

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL
DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



**“EFECTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN
EN EL PROCESO DE ATENCIÓN AL PACIENTE EN EL CENTRO MÉDICO
DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJABAMBA”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

AUTOR:

Bach. FREDDY MARTIN PAREDES OLANO

ASESOR:

MANUEL ENRIQUE MALPICA RODRÍGUEZ
Ingeniero de Sistemas

CAJAMARCA – PERÚ

MAYO, 2021

COPYRIGHT © 2021
FREDDY MARTÍN PAREDES OLANO
Todos los Derechos Reservados ®

AGRADECIMIENTO

Ante todo, agradecer a Dios por la vida y capacidades otorgadas que me permitirán ejercer mi profesión.

A mi madre, que gracias a su ejemplo, dedicación y tiempo en mi crianza me forjaron para llegar a este momento de culminación de mi vida universitaria.

A la Municipalidad Provincial de Cajabamba, en especial a los jefes de área involucrados en facilitarme la información necesaria para iniciar con la investigación y posteriormente poder validar el beneficio y mejora que genera en la institución.

A mi asesor de tesis y maestro, el Dr. Ing. Manuel Enrique Malpica Rodríguez, por su apoyo y conocimientos otorgados para el desarrollo de esta tesis.

Y finalmente, a mi alma mater y entrañable Universidad Nacional de Cajamarca que potencializó mis habilidades y me brindó todos los conocimientos necesarios para dedicarme a mi carrera soñada: Ingeniería de Sistemas.

DEDICATORIA

Esta tesis es dedicada a mi madre, Isabel Olano quien nunca dejó de confiar en mí y brindarme su apoyo incondicional en cada faceta de mi vida formando el hombre que soy ahora.

A mi hijo Andree Paredes, por ser mi motor de vida y motivo de superación contante, por darme razones para querer superarme día a día profesionalmente y como persona, siendo alguien de bien para mi familia y entorno donde me desarrollo al avanzar mi vida.

A mi hermana, motor de ánimo y ayuda constante en todo momento, y a al resto de mi familia que siempre me impulso a continuar.

A mis compañeros de carrera y amigos que de forma individual compartieron su entendimiento, experiencias de vida y contagiaron sus anhelos en el desarrollo de la carrera, así como en la vida misma.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA	iv
CONTENIDO	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Antecedentes teóricos de la investigación	5
2.1.1. A nivel internacional	5
2.1.2. A nivel nacional	6
2.1.3. A nivel local.....	8
2.2. Bases teóricas	8
2.2.1. Sistemas de información.....	8
2.2.2. Metodologías de desarrollo de software	11
2.2.3. Proceso.....	15
2.3. Definición de términos básicos	16
Sistema	16
Sistema de información.....	16
Proceso	16
Prestaciones médicas.....	16
Arquitectura del sistema de información	16
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1. Procedimiento	18
3.1.1. Descripción del centro médico municipal	18
3.1.2. Situación actual de la entidad	21
3.1.3. Desarrollo de solución propuesta	21
3.1.3.1. Fase inceptión.....	21
3.1.3.2. Fase elaboration	27
3.1.3.3. Fase Construction.....	47
3.1.3.4. Fase Transition.....	98
3.2. Tratamiento, análisis de datos y presentación de resultados.....	105
3.2.1. Tratamiento	106
3.2.2. Análisis de datos	109

3.2.3. Presentación de resultados	126
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	130
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	133
5.1. Conclusiones	133
5.2. Recomendaciones	134
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	135
ANEXOS	138
Anexo 1: Encuesta	138
Anexo 2: Ficha de requerimientos	140
Anexo 3: Validación de instrumentos de recolección de datos	141
Anexo 4: Ficha de observación N° 1	143
Anexo 5: Ficha de observación N° 2	143
Anexo 6: Ficha de observación N° 3	144
Anexo 7: Ficha de observación N° 4	144
Anexo 8: Ficha de observación N° 5	145
Anexo 9: Validación de ficha de observación	146
Anexo 10: Validación de ficha de encuesta	147

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Procesos actuales por automatizar</i>	22
<i>Tabla 2: Requerimientos vs casos de uso proceso de gestión de paciente</i>	33
<i>Tabla 3: Especificación de casos de uso registrar historia clínica</i>	34
<i>Tabla 4: Especificación de casos de uso modificar historia clínica</i>	35
<i>Tabla 5: Especificación de casos de uso listar clínica</i>	38
<i>Tabla 6: Especificación de casos de uso registrar cita médica</i>	40
<i>Tabla 7: Especificación de casos de uso modificar cita médica.....</i>	40
<i>Tabla 8: Especificación de casos de uso listar cita médica.....</i>	44
<i>Tabla 9: Requerimientos vs casos de uso proceso de gestión de caja</i>	52
<i>Tabla 10: Especificación de casos de uso emitir comprobante electrónico</i>	53
<i>Tabla 11: Especificación de casos de uso listar comprobante electrónico</i>	56
<i>Tabla 12: Especificación de casos de uso gestionar tarifario</i>	58
<i>Tabla 13: Especificación de casos de uso generar reportes de caja</i>	60
<i>Tabla 14: Requerimientos vs casos de uso proceso de gestión administrativa</i>	62
<i>Tabla 15: Especificación de caso de uso registrar trabajador.....</i>	62
<i>Tabla 16: Especificación de caso de uso modificar trabajador</i>	63
<i>Tabla 17: Especificación de casos de uso listar trabajador</i>	65
<i>Tabla 18: Especificación de casos de uso gestionar área de trabajo.....</i>	67
<i>Tabla 19: Especificación de casos de uso registrar horarios.....</i>	69
<i>Tabla 20: Especificación de casos de uso modificar horarios</i>	70
<i>Tabla 21: Especificación de casos de uso listar horarios.....</i>	72
<i>Tabla 22: Requerimientos vs casos de uso proceso de gestión de sistema.....</i>	74
<i>Tabla 23: Especificación de casos de uso de configurar sistema.....</i>	74
<i>Tabla 24: Especificación de caso de uso asignar roles y recursos.....</i>	77
<i>Tabla 25: Especificación de casos de uso realizar backup de base de datos</i>	79
<i>Tabla 26: Especificación de casos de uso restablecer conexión SQL</i>	80
<i>Tabla 27: Especificación de caso de uso registrar usuarios de sistema.....</i>	81
<i>Tabla 28: Especificación de caso de uso modificar usuarios de sistema</i>	82
<i>Tabla 29: Especificación de caso de uso iniciar sesión.....</i>	84
<i>Tabla 30: Especificación de casos de uso cambiar clave de acceso</i>	86
<i>Tabla 31: Módulos de sistema de información SGPM.....</i>	98
<i>Tabla 32: Estructura de la tabla de medición ficha de observación pre-test y post-test</i>	107
<i>Tabla 33: Estructura de la tabla de tiempo x actividad de un proceso</i>	107
<i>Tabla 34: Estructura de la tabla para fichas de encuesta</i>	108
<i>Tabla 35: Tiempo de pre-test por cada actividad del proceso atención al paciente ...</i>	112
<i>Tabla 36: Tiempo de pre-test por cada actividad del proceso administrar historia clínica</i>	113
<i>Tabla 37: Tiempo de pre-test por cada actividad del proceso pago por servicio / atención médica.....</i>	114
<i>Tabla 38: Tiempo de pre-test por cada actividad del proceso realizar un cronograma de trabajo.....</i>	115
<i>Tabla 39: Tiempo de pre-test por cada actividad del proceso administrar personal..</i>	116

Tabla 40: Tiempo de post-test por cada actividad del proceso gestión a atención al paciente.....	117
Tabla 41: Tiempo de post-test por cada actividad del proceso gestión de paciente – historia clínica.....	118
Tabla 42: Tiempo de post-test por cada actividad del proceso administración de caja	119
Tabla 43: Tiempo de post-test por cada actividad del proceso administración de personal	120
Tabla 44: Tiempo de post-test por cada actividad del proceso realizar un cronograma de trabajo.....	121
Tabla 45: Tiempo de pre-test y post-test de cada proceso de negocio	122
Tabla 46: Ficha de encuesta para la dimensión funcionalidad del sistema de información implementado	122
Tabla 47: Criterios y valoración de ítems de respuesta	123
Tabla 48: Tabla resumen de los tiempos (minutos) obtenidos.....	123
Tabla 49: Análisis de resultados de datos obtenidos.....	130
Tabla 50: Encuesta de satisfacción de usuario.....	138
Tabla 51: Ficha para obtener requerimientos funcionales y no funcionales	140
Tabla 52: Validación del instrumento de recolección de datos para la ficha de encuesta	141
Tabla 53: Anexo 4, ficha de observación N° 1.....	143
Tabla 54: Anexo 5, ficha de observación N° 2.....	143
Tabla 55: Anexo 6, ficha de observación N° 3.....	144
Tabla 56: Anexo 7, ficha de observación N° 4.....	144
Tabla 57: Anexo 8, ficha de observación N° 5.....	145

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Fig. 1: Interdependencia entre organizaciones y sistemas de información.....</i>	<i>9</i>
<i>Fig. 2: Sistemas de información en salud</i>	<i>10</i>
<i>Fig. 3: Ciclo de vida de la metodología Agile Unified Process (AUP)</i>	<i>11</i>
<i>Fig. 4: Ruta de acceso desde la plaza de armas de Cajabamba hacia el centro médico municipal</i>	<i>18</i>
<i>Fig. 5: Estructura organizacional de la Municipalidad Provincial de Cajabamba</i>	<i>19</i>
<i>Fig. 6: Estructura organizacional del centro médico municipal</i>	<i>20</i>
<i>Fig. 7: Arquitectura cliente – servidor.....</i>	<i>25</i>
<i>Fig. 8: Sistema con arquitectura 3 capas.....</i>	<i>26</i>
<i>Fig. 9: Flujo del proceso actual de administrar historia clínica.....</i>	<i>27</i>
<i>Fig. 10: Flujo del proceso actual atención al paciente</i>	<i>28</i>
<i>Fig. 11: Flujo del proceso actual de pago por servicio / atención medica</i>	<i>28</i>
<i>Fig. 12: Flujo del proceso actual de administrar personal.....</i>	<i>29</i>
<i>Fig. 13: Flujo del proceso actual de realizar un horario de trabajo.....</i>	<i>29</i>
<i>Fig. 14: Casos de uso proceso de gestión de paciente</i>	<i>30</i>
<i>Fig. 15: Casos de uso proceso de gestión de caja.....</i>	<i>30</i>
<i>Fig. 16: Casos de uso proceso de gestión administrativa</i>	<i>30</i>
<i>Fig. 17: Casos de uso proceso de gestión de paciente</i>	<i>33</i>
<i>Fig. 18: Modelado de caso de uso gestionar historia clínica.....</i>	<i>34</i>
<i>Fig. 19: Diagrama de clases gestionar historia clínica</i>	<i>36</i>
<i>Fig. 20: Diagrama de base de datos gestión historia clínica</i>	<i>37</i>
<i>Fig. 21: Prototipo de interface gestionar historia clínica</i>	<i>37</i>
<i>Fig. 22: Modelado de caso de uso listar historia clínica</i>	<i>38</i>
<i>Fig. 23: Modelado de caso de uso listar historia clínica</i>	<i>39</i>
<i>Fig. 24: Modelado de caso de uso gestionar cita médica</i>	<i>39</i>
<i>Fig. 25: Diagrama de base de datos gestión cita médica.....</i>	<i>42</i>
<i>Fig. 26: Diagrama de base de datos gestión cita médica.....</i>	<i>43</i>
<i>Fig. 27: Prototipo de interface gestionar cita médica.....</i>	<i>44</i>
<i>Fig. 28: Modelado de caso de uso listar cita médica.....</i>	<i>44</i>
<i>Fig. 29: Prototipo de interface listar cita médica</i>	<i>45</i>
<i>Fig. 30: Diagrama de componentes inicial.....</i>	<i>46</i>
<i>Fig. 31: Primer consolidado de clases de uso.....</i>	<i>47</i>
<i>Fig. 32: Casos de uso proceso de gestión de caja.....</i>	<i>52</i>
<i>Fig. 33: Modelado de caso de uso emitir comprobante electrónico.....</i>	<i>53</i>
<i>Fig. 34: Diagrama de clases emitir comprobante electrónico</i>	<i>54</i>
<i>Fig. 35: Diagrama de base de datos emitir comprobante electrónico</i>	<i>55</i>
<i>Fig. 36: Prototipo de interface emitir comprobante electrónico</i>	<i>56</i>
<i>Fig. 37: Modelado de caso de uso listar comprobante electrónico.....</i>	<i>56</i>
<i>Fig. 38: Prototipo de interface listar comprobante electrónico</i>	<i>58</i>
<i>Fig. 39: Modelado de caso de uso gestionar tarifario</i>	<i>58</i>
<i>Fig. 40: Prototipo de interface gestionar tarifario</i>	<i>59</i>
<i>Fig. 41: Modelado de caso de uso generar reportes de caja</i>	<i>60</i>
<i>Fig. 42: Prototipo de interface generar reportes de caja.....</i>	<i>61</i>
<i>Fig. 43: Casos de uso proceso de gestión administrativa</i>	<i>61</i>
<i>Fig. 44: Modelado de caso de uso gestionar trabajador.....</i>	<i>62</i>
<i>Fig. 45: Diagrama de clases gestionar trabajador.....</i>	<i>64</i>
<i>Fig. 46: Diagrama de base de datos gestionar trabajador</i>	<i>64</i>
<i>Fig. 47: Prototipo de interface gestionar trabajador.....</i>	<i>65</i>

<i>Fig. 48: Modelado de caso de uso listar trabajador</i>	65
<i>Fig. 49: Prototipo de interface listar trabajador</i>	66
<i>Fig. 50: Modelado de caso de uso gestionar área de trabajo</i>	66
<i>Fig. 51: Diagrama de clases gestionar área de trabajo</i>	68
<i>Fig. 52: Diagrama de base de gestionar área de trabajo</i>	68
<i>Fig. 53: Prototipo de interface registrar área de trabajo</i>	69
<i>Fig. 54: Modelado de caso de uso gestionar horarios</i>	69
<i>Fig. 55: Diagrama de clases gestionar horarios</i>	70
<i>Fig. 56: Diagrama de base de datos gestionar horarios</i>	71
<i>Fig. 57: Prototipo de gestionar horarios</i>	71
<i>Fig. 58: Modelado de caso de uso listar horarios</i>	72
<i>Fig. 59: Prototipo de interface listar horarios</i>	73
<i>Fig. 60: Casos de uso proceso de gestión de sistema</i>	73
<i>Fig. 61: Casos de uso proceso de gestión de sistema por usuario</i>	73
<i>Fig. 62: Modelado de caso de uso configurar sistema</i>	74
<i>Fig. 63: Diagrama de clases de configurar sistema</i>	76
<i>Fig. 64: Diagrama de base de datos de configurar sistema</i>	76
<i>Fig. 65: Prototipo de interface configurar sistema</i>	77
<i>Fig. 66: Modelado de caso de uso asignar roles y recursos</i>	77
<i>Fig. 67: Prototipo de interface asignar roles y recursos</i>	78
<i>Fig. 67: Modelado de caso de uso realizar Backup de base de datos</i>	78
<i>Fig. 69: Prototipo de interface realizar backup de base de datos</i>	79
<i>Fig. 70: Modelado de caso de uso restablecer conexión SQL</i>	80
<i>Fig. 71: Prototipo de interface restablecer conexión SQL</i>	81
<i>Fig. 72: Modelado de caso de uso gestionar usuarios de sistema</i>	81
<i>Fig. 73: Diagrama de clases gestionar usuarios de sistema</i>	83
<i>Fig. 74: Diagrama de base de datos gestionar usuarios de sistema</i>	83
<i>Fig. 75: Prototipo de interface gestionar usuarios de sistema</i>	84
<i>Fig. 76: Modelado de caso de uso iniciar sesión</i>	84
<i>Fig. 77: Prototipo de interface iniciar sesión</i>	85
<i>Fig. 78: Modelado de caso de uso cambiar clave de acceso</i>	85
<i>Fig. 79: Prototipo de interface cambiar clave de acceso</i>	87
<i>Fig. 80: Diagrama general de la base de datos</i>	88
<i>Fig. 81: Interface final para gestionar historia clínica</i>	89
<i>Fig. 82: Interface final para emitir comprobante electrónico</i>	89
<i>Fig. 83: Interface final para listar comprobante electrónico</i>	90
<i>Fig. 84: Interface final para generar reportes de caja</i>	90
<i>Fig. 85: Interface final para gestionar tarifario</i>	90
<i>Fig. 86: Interface final para gestionar trabajador</i>	91
<i>Fig. 87: Interface final para listar trabajador</i>	91
<i>Fig. 88: Interface final para configurar sistema</i>	91
<i>Fig. 89: Interface final para gestionar usuarios de sistema</i>	92
<i>Fig. 90: Interface gestión de historia clínica con datos de prueba</i>	93
<i>Fig. 91: Interface emitir comprobante con datos de prueba</i>	93
<i>Fig. 92: Interface consulta de comprobantes emitidos con datos de prueba</i>	94
<i>Fig. 93: Interface gestión de tarifario con datos de prueba</i>	94
<i>Fig. 94: Interface gestión de trabajador con datos de prueba</i>	95
<i>Fig. 95: Interface listar trabajador con datos de prueba</i>	95
<i>Fig. 96: Interface gestionar usuario de sistema con datos de prueba</i>	95
<i>Fig. 97: Diagrama de componentes</i>	96
<i>Fig. 98: Segundo consolidado de clases de uso</i>	97

Fig. 99: Diagrama de componentes.....	101
Fig. 100: Diagrama de componentes.....	101
Fig. 101: Flujo del proceso gestión de paciente – historia clínica después de la implementación del sistema de información.....	103
Fig. 102: Flujo del proceso gestión de atención al paciente después de la implementación del sistema de información.....	103
Fig. 103: Flujo del proceso administración de caja después de la implementación del sistema de información.....	104
Fig. 104: Flujo del proceso administración de personal después de la implementación del sistema de información.....	104
Fig. 105: Flujo del proceso administración de área de trabajo después de la implementación del sistema de información.....	105
Fig. 106: Flujo del proceso administración de cronograma de horarios después de la implementación del sistema de información.....	105
Fig. 107: Diseño de la investigación.....	106
Fig. 108: Gráfica de la distribución t de Student.....	110
Fig. 109: Tiempo de ejecución de los procesos del área del centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.....	127
Fig. 110: Tiempo de facilidad de aprendizaje del sistema implementado.....	128
Fig. 111: Funciones y utilidad de interfaces del sistema implementado.....	128
Fig. 112: Datos de entrada y salida del sistema implementado.....	129
Fig. 113: Datos para validar el instrumento ficha de encuesta.....	141
Fig. 114: Validación de la ficha de observación por el experto.....	146
Fig. 115: Validación de la ficha de encuesta por el experto.....	147

RESUMEN

El presente trabajo de investigación surge con la necesidad que tiene el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba de automatizar sus procedimientos que hasta antes de esta investigación eran realizados de forma manual, como el registro de datos de los trabajadores, registro de historias clínicas del paciente, emisión de comprobantes de pago ocasionando información errónea, búsqueda lenta de información, demora en la realización de prestaciones médicas al paciente, confusión en el seguimiento de ingresos. Por ello esta tesis tiene el objetivo principal de evaluar el efecto de la implementación de un sistema de información para mejorar la gestión de procesos del centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba. Se inició definiendo los procesos y actividades realizadas por el personal del centro médico en su laborar cotidiano, midiendo los tiempos que tomaban al cumplir con cada actividad de forma manual presente en cada proceso, posteriormente y guiado por la metodología Agile Unified Process (AUP), en la primera fase (concepción) se definió el alcance del proyecto identificando los requisitos funcionales y no funcionales que debía satisfacer el sistema, además se definió la arquitectura en que sería desarrollado según los recursos informáticos con los que contaba la Municipalidad Provincial de Cajabamba en ese momento, en la segunda fase (elaboración) se diagramo con ayuda de la herramienta Bizagi Modeler los 5 procesos principales que se desarrollaban en el centro médico, además se realizó diagramas de caso de uso con UML, teniendo en cuenta las especificaciones que debían cumplir, finalmente en esta etapa se diseñó diagramas de clases y diagramas de base bases de datos iniciales. Para la tercera fase (construcción) se continuó identificando requisitos funcionales complementando la fase anterior, además se propusieron interfaces iniciales del sistema que luego iban siendo transformadas a código ejecutable en relación a cada caso de uso. Conforme se realizó el avance en cada fase se complementó la anterior a fin de no dejar requisitos sin ser atendidos, junto a esto y en forma iterativa se realizaron test y pruebas de funcionalidad para cubrir validaciones y errores del sistema. Finalmente se contrasto y verifico la información, para ello se procesaron los datos obtenidos en las pruebas del sistema (Post-Test) y fueron comparados con los datos tomados al inicio de la investigación (Pres-Test) con el fin de validar la hipótesis planteada, concluyendo que con la implementación del sistema de información en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba se ha mejorado el desarrollo de procesos de atención a pacientes y se ha reducido el tiempo de atención en un 22.04 %.

Palabras claves: Sistema de información, Agile Unified Process (AUP), prestación médica, gestión de procesos.

ABSTRACT

This research work arises from the need for the medical center of the Provincial Municipality of Cajabamba to automate its procedures that until before this research were carried out manually, such as the registration of workers' data, registration of medical records of the patient, issuance of payment vouchers causing erroneous information, slow search for information, delay in providing medical benefits to the patient, confusion in the monitoring of income. Therefore, this thesis has the main objective of evaluating the effect of the implementation of an information system to improve the process management of the medical center of the Provincial Municipality of Cajabamba. It began by defining the processes and activities carried out in the daily work of the medical center staff, measuring the time it takes to comply with them manually, subsequently and guided by the Agile Unified Process (AUP) methodology, in the first phase (conception) The scope of the project was defined identifying non-functional and functional requirements that the system must meet, in addition, the architecture in which it will be developed according to the computer resources available to the Municipality of Cajabamba was defined, in the second phase (elaboration) I diagram with the help of the Bizagi tool the 5 main processes that are developed in the medical center, as well as use case diagrams with UML, together with the specifications they comply with, class diagrams and initial database diagrams. For the third phase (construction), functional requirements continued to be rescued, complementing the previous phase, and the initial interfaces of the system were also proposed, which are then transformed into executable code that satisfies each use case. As progress is made in each phase, the previous one is complemented in order not to leave requirements unattended, together with this and in an iterative way, tests and functionality tests are carried out to cover validations and system errors. Finally we contrast and verify the information, for this the data obtained in the system tests (Post-Test) are processed and compared with the data taken at the beginning of the investigation (Pres-Test) to validate the hypothesis, concluding that with The implementation of the information system in the medical center of the Provincial Municipality of Cajabamba has improved the development of processes and the time of care for patients has been reduced by 22.04%.

Key words: Information system, Agile Unified Process (AUP), medical provision, process management.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En un mundo de constante crecimiento tecnológico, aparecen diariamente retos en materia de salud, en América Latina estos retos no son menores; el 25 de septiembre del 2018, en Bogotá, Colombia, se llevó a cabo una reunión con diversos institutos de investigación del mundo para analizar los retos que enfrenta América Latina en términos de acceso a servicios de salud, llegando a la conclusión de que los retos más significativos están presentes en la atención pública y especialmente enfocados a la calidad de la atención médica [1]. El sistema de salud peruano no puede seguir desarrollándose si no se da un impulso decidido a resolver la limitación que supone trabajar en salud con menos y peor información que la requerida por los profesionales que dan este importante servicio a la ciudadanía. Lo más crítico es dar un soporte efectivo a la atención médica y para eso se requiere la implementación de sistemas de gestión de salud (HIS¹, por sus siglas en inglés) que incluyen la historia clínica electrónica, herramienta clave para un buen registro y análisis de la actividad médica de cada paciente.

Hoy cada centro médico u hospital tiene una historia clínica distinta para el mismo paciente, con lo cual su historia médica completa está fraccionada entre varias, perjudicando la posibilidad de evaluarlo integralmente y darle la mejor atención posible. Es impresionante ver las toneladas de papel que se almacenan en los hospitales, imponiendo en los trabajadores de estos archivos riesgos para su salud y, más aún, constituyendo verdaderas bombas de tiempo de material inflamable (sótanos llenos de historias clínicas y material de imágenes médicas) para la seguridad de instalaciones con cientos de trabajadores, pacientes y familiares [2]. En Perú las cifras del Instituto Nacional de Estadística e Informática del año 2015, muestran que entre los años 2004 y 2014 habría habido un cambio importante en las razones por las cuales las personas, pese a necesitar atención, no acceden a los servicios de salud, un 24.7% era por falta de dinero, porcentaje que diez años después en el 2014, disminuyó a 8.5%. Sin embargo, otras barreras al acceso, como la distancia geográfica, la falta de confianza y las demoras en la atención, crecieron en importancia en el mismo periodo 2004 - 2014, del 12.3% al 17% [3]. La situación de los sistemas informáticos en la salud pública peruana dejan mucho que desear por estar muchos de ellos desarrollados con tecnologías, técnicas y lenguajes de

¹ HIS: Sistemas de gestión de salud, conjunto de elementos interrelacionados que contribuyen a conducir regular, brindar asistencia técnica en lo relativo a la calidad de atención a pacientes y gestión de información.

programación antiguos y caros de mantener, o simplemente por ser inexistentes y requerir que se sigan usando procedimientos manuales soportados en hojas de cálculo o directamente en papel [4].

En el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba esta realidad no es distinta, siendo un centro dedicado a realizar prestaciones médicas no cuenta con ningún tipo de tecnología que le apoye en la realización de sus procesos, esto es un limitante al desempeño de los trabajadores, ocasionando demoras en los tiempos de atención, no teniendo información coherente y precisa sobre las historias clínicas de los pacientes, sin una programación de citas que indique horas precisas en que los pacientes serán atendidos, sin un manejo preciso de los ingresos generados por cada servicio de atención; todos estos problemas terminan generando malestar en los pacientes quienes no reciben finalmente una atención medica de calidad. Es por ello que esta investigación busca conocer ¿Cuál es el efecto de la implementación de un sistema de información en el proceso de atención al paciente en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba? además de tener en cuenta a los procesos que afectan al funcionamiento del centro médico planteando la mejora de los procedimientos principalmente relacionados con la atención a pacientes mediante la implementación de un sistema de información; además se propuso la siguiente hipótesis: la implementación de un sistema de información mejora el proceso de atención al paciente en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.

De igual modo, ésta investigación se justifica desde el punto de vista práctico porque permite dar solución oportuna al problema presentado, pretendiendo una mejora de forma significativa en la reducción de tiempos empleados para el desarrollo del proceso de atención a pacientes en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba; de esta manera, va a permitir un mayor control de la información de los pacientes, empleados, servicios, para ejercer una correcta toma de decisiones. Para abordar los procesos de negocio de atención a pacientes que se desarrollan en el centro médico, el cual pertenece a la Sub Gerencia de Salud y Programas Sociales; se ha desplegado un sistema de información con la finalidad de mejorar los recursos del centro médico con el fin de lograr un mayor desempeño del recurso humano, reduciendo el tiempo en que actualmente se ejecutan las actividades de forma manual; además de realizar una mejor administración y control de información en cuanto a datos de los pacientes, de historias

clínicas y de empleados, además al realizar consulta de datos en tiempo real se mejora la imagen y competitividad del centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba; desde el punto social se toma como punto de partida para que otros centros médicos que tienen la misma deficiencia implementen un sistema de información que sistematice el proceso de atención a pacientes logrando conseguir ventajas competitivas, brindando un mejor servicio en prestaciones médicas; y académicamente, da a conocer a la comunidad estudiantil los procesos de atención a pacientes en prestaciones hospitalarias, describiendo el análisis, diseño e implementación de un sistema de información que solucione la problemática del centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.

Respecto al alcance, se va desarrollar un sistema de información que contempla los siguientes módulos; gestión de usuarios y perfiles, gestión de empleados, gestión de historias clínicas, gestión de información de paciente, gestión de servicios, gestión de comprobantes de venta, control de caja, gestión de cronogramas de atención y reportes para mejorar el proceso de atención a pacientes; del mismo modo, para obtener los resultados, se tiene que tener en cuenta que el objetivo es evaluar el efecto de la implementación de un sistema de información en el proceso de atención al paciente en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba; y para alcanzar dicho objetivo en esta investigación se realizará el diagnóstico, modelado de la situación actual de los procesos relacionados con atención al paciente, consecutivamente se identificarán los tiempos en realizar cada proceso, luego se implementará el sistema de información a través de la metodología de desarrollo ágil AUP²; y finalmente se evaluará el nivel de satisfacción del personal y de los pacientes. Y en cuanto, a las limitaciones se tiene un bajo presupuesto destinado a proyectos de tecnologías de información, lo cual impide realizar adquisiciones de hardware actualizado; igualmente, el cambio constante del personal y el rechazo al cambio e implementaciones de nuevas tecnologías; además el tiempo de desarrollo de la implementación puede extenderse sobre el tiempo inicial estimado.

Este documento está organizado en capítulos, presentados de la siguiente manera; capítulo I se aborda la introducción de la investigación en donde se describe el problema, hipótesis, justificación, y objetivos; en el capítulo II: marco teórico, en donde se detallan

² AUP: Agile Unified Process, metodología ágil de desarrollo de software.

las investigaciones que existen sobre el tema de estudio; además, incluye los fundamentos teóricos y definición de términos básicos. En el capítulo III: materiales y métodos se refiere a la descripción del procedimiento de la presente investigación siguiendo un respectivo orden y el tratamiento, análisis de datos de los resultados obtenidos; en el capítulo IV: análisis y discusión de resultados se describe y discute los resultados encontrados con los datos que están en la literatura siguiendo la secuencia de objetivos planteados y explicando las coincidencias o divergencias encontradas en la investigación; en el capítulo V: conclusiones y recomendaciones, se establece las conclusiones pertinentes de la investigación y las recomendaciones que se considere necesarias. Y finalmente, en el capítulo VI: anexos, se encuentran todos los formatos, encuestas y demás instrumentos que se han empleado en esta investigación.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes teóricos de la investigación

2.1.1. A nivel internacional

Goyeneche [5] en su investigación “análisis del proceso de atención de pacientes y diseño de un sistema de información para la administración de las historias clínicas ocupacionales en la empresa Ageso Ltda Ips” hace énfasis en las fases para el análisis y diseño de sistemas el cual permite desarrollar mejor los sistemas de información según Kendall [6]; asimismo, rediseña los procesos que intervienen en la atención de pacientes e indica que las tecnologías de la información permiten mejorar la atención de los pacientes, tanto en hospitales como en centros de salud; favoreciendo el trabajo de los procesos, la colaboración entre ellos y el intercambio de la información necesaria; además, facilita el manejo de la información confidencial contenida en las historias clínicas y permita tener un control total sobre éstas. Esta investigación se relaciona con la tesis a realizar con la utilización de un sistema de información y el análisis del proceso de atención a pacientes para tener información organizada para mejorar la gestión y tomar decisiones administrativas con mayor rapidez.

Sabartés [7] en su investigación “historia clínica electrónica en un departamento de obstetricia, ginecología y reproducción: desarrollo e implementación. factores clave” indica que en los últimos años estamos asistiendo a un cambio trascendental en la forma de generar, consultar y comunicar la información clínica; la implementación de la historia clínica electrónica es una decisión estratégica ya que tiene muchas implicaciones relacionadas con la prevención, el diagnóstico, el tratamiento, la monitorización de pacientes, así como la planificación y la gestión; sin embargo, debido a la gran complejidad de los centros sanitarios se trata de una tarea difícil de conseguir por lo que tan solo algunos centros disponen de ella o bien surgen distintos conflictos y problemas en toda la organización durante el proceso de implementación; los elementos clave de un proceso de implementación de una historia clínica electrónica son: conocer la organización, reconocer las posibles respuestas frente a un proceso de implementación, ofrecer una solución que se adapte al centro donde se pretende realizar, prevenir problemas de desarrollo del software, asignar roles y responsabilidades, disponer de líderes asistenciales previo y durante el proyecto de implementación. Esta investigación

se relaciona con la tesis a realizar en determinar una metodología de implementación de un sistema de información en el sector salud; asimismo, analizar el impacto que tiene la implementación en los procesos de atención a pacientes en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.

Bautista y Herrera [8] en su investigación “sistema de información hospitalario” indican que un sistema de información hospitalario permite centralizar la información para diferentes áreas, eliminando de esta forma información duplicada o pérdida de datos entre servicios diferentes; el sistema agiliza la generación de reportes, registros y actualizaciones en tiempo real para cuando así sea requerido; la aplicación web diseñada para el hospital aumenta la eficiencia y productividad de los empleados; asimismo, el sistema automatiza el proceso de la información reduciendo la pérdida de datos importantes; se reducen los gastos de consumibles de papelería (impresiones, hojas, tinta de impresión, etc.) al tener la información en la base de datos y no en papel; además, el sistema permite otorgar privilegios a los usuarios sobre la información que puede modificar o tener acceso, evitando con esto la pérdida de la confidencialidad de la información y la alteración de los datos. Esta investigación se relaciona con la tesis a realizar en evaluar el efecto y uso de la implementación de un sistema de información en el proceso de atención a pacientes en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.

2.1.2. A nivel nacional

Gutarra y Quiroga [9] en su investigación “implementación de un sistema de historias clínicas electrónicas para el centro de salud Perú 3ra zona” señala la inadecuada gestión de historias clínicas, que realiza el área de admisión, en el proceso de atención a los pacientes del centro de salud Perú 3ra Zona en el distrito de San Martín de Porres, ya que limitaba el intercambio electrónico de información clínica, por esta razón se plantea como objetivo implementar un sistema de historias clínicas electrónicas en el centro de salud Perú 3ra zona con la finalidad de mejorar la calidad de atención a los pacientes del centro de salud, estandarizar e integrar la información de las historias clínicas almacenándolas en un repositorio de datos, desarrollar un sistema multiplataforma de fácil uso para los usuarios, optimizar el proceso de atención de los pacientes en los servicios de admisión, triaje y medicina y reducir el volumen documental generado por la cantidad de papeles que requieren las historias clínicas, con el registro de los nuevos usuarios, así como

también la duplicidad de historias clínicas. Esta investigación se relaciona con la tesis a realizar en demostrar que mediante la implementación del sistema se va a mejorar la calidad de atención al paciente, logrando un aumento de la satisfacción del paciente del servicio brindado por el centro de salud, evitando la duplicidad de información y asegurando la disponibilidad de la misma por parte de los usuarios (profesionales de salud, personal administrativo), mejorando la gestión de las historias clínicas.

Castrejón y Quiñones [10] en su investigación “sistema de gestión de salud para mejorar los procedimientos administrativos en la sub gerencia de salud de la municipalidad provincial de Trujillo” indican que en la actualidad el proceso de tramitación de procedimientos administrativos se lleva a cabo de manera manual, hecho que genera grandes pérdidas de tiempo en registro y sobre todo en la búsqueda de archivos. Por lo que, para dar solución al problema tienen el objetivo de hacer uso de la tecnología de información para sistematizar los procesos administrativos mejorando así los tiempos empleados en registro, búsqueda y generación de reportes; concluyen que mediante la implementación del sistema gestión de salud se logrará disminuir los tiempos de operación relacionados directamente con el registro, búsqueda y generación de reportes de la Sub Gerencia de Salud de la Municipalidad Provincial de Trujillo, generando ahorro de tiempo y esfuerzo, permitiendo un control real y exacto de la información. Esta investigación se relaciona con la tesis a realizar en demostrar que mediante la implementación de tecnología mediante un sistema de información se reducirán los tiempos en la gestión y tratamiento de la información.

Rosa y Mendoza [11] en su investigación “implementación de un sistema de información para la administración de pacientes de la clínica privada Clinifé” demuestran que es de suma importancia analizar e implementar un sistema de administración en un centro médico para que cuente con información completa y en tiempo real sobre los pacientes, agilizando el flujo de sus procesos para la generalización de citas médicas, mejorando el control de las historias clínicas a su vez y salvaguardando la información de una mejor manera; ya que dicha clínica trabajaba con un sistema tradicional, el cual no cubría las necesidades requeridas, causando así riesgos de pérdida de información, atraso en la búsqueda de pacientes y generando una lentitud en los servicios brindados. Esta investigación se relaciona con la tesis, al desarrollar un análisis y diseño de los sistemas de información en el sector salud que mostrarán la información general del centro médico

de la Municipalidad Provincial de Cajabamba identificando sus elementos críticos en la implementación de los módulos que son base importante para los procesos con los que se cuenta en el centro médico, que se alinearan estratégicamente al logro de su misión.

2.1.3. A nivel local

Chuquilín y Vásquez [12] en su investigación “implementación de un sistema informático para la gestión de atenciones a los pacientes del puesto de salud Agocucho del distrito de Cajamarca, 2016” surge de las necesidades que tiene el puesto de salud de Agocucho, llegando a implementar un sistema informático para la gestión de atenciones a los pacientes del puesto de salud Agocucho, debido a diversos problemas que enfrenta, especialmente al generar citas médicas, en el registro de historias clínicas de niños y mujeres gestantes, la búsqueda de información, asimismo, se realiza el registro y almacenamiento en hojas electrónicas de MS Excel y archivos físicos; siendo actividades importantes para el personal administrativo que está relacionado con el puesto de salud. Esta investigación se relaciona con la tesis a realizar en identificar y modelar las necesidades en el proceso de atención a pacientes con el que cuenta el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Sistemas de información

Un sistema de información es un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan, procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización. Asimismo, apoyan en la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores del conocimiento a analizar problemas, visualizar temas complejos y crear nuevos productos. Los datos son flujos de elementos que representan los eventos que ocurren en las organizaciones o en el entorno físico antes de ordenarlos e interpretarlos en una forma que las personas puedan comprender y usar [13].

Los sistemas y tecnologías de información son algunas de las herramientas más importantes disponibles para que los gerentes obtengan mayores niveles de eficiencia y productividad en las operaciones de negocios; como se observa en la figura 1, [14].

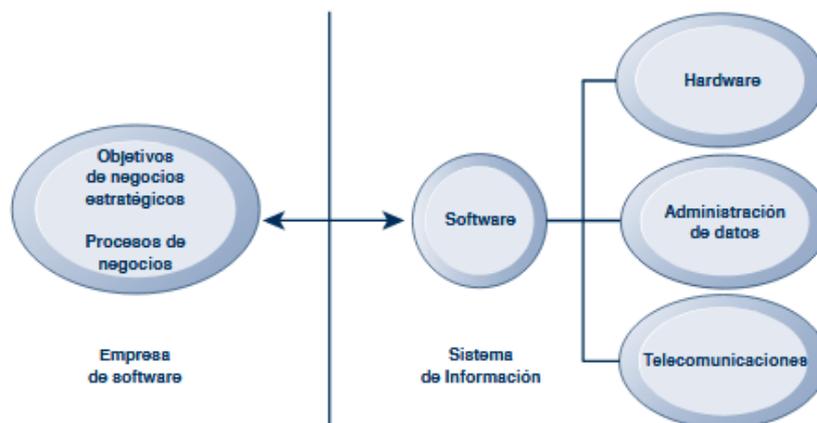


Fig. 1: Interdependencia entre organizaciones y sistemas de información

Sistemas de información en salud

La organización mundial de la salud ha descrito al sistema de salud como un conjunto de bloques fundamentales que operan de manera interrelacionada para alcanzar los objetivos de mejorar la salud de la población, disminuir las brechas en salud y alcanzar la protección social en salud. La Información en salud es uno de estos bloques fundamentales que, idealmente, funciona como un sistema integrado de información que sirve como vínculo de interrelación entre los demás componentes y, es indispensable para la toma de decisiones en todos los niveles de la organización del sistema de salud; en la actualidad, es la capacidad para integrarse en un sistema de información que permita maximizar la calidad y el uso de la información para la toma de decisiones [15].

Los sistemas de información en salud constituyen el núcleo principal de soporte para la toma de decisiones en las instituciones sanitarias, dentro de ellos están los indicadores de salud, que reflejan la situación actual de nuestro país. A través de ello se hace el reforzamiento de programas y la creación de nuevos programas, para los acontecimientos que suceden, de tal manera es de suma importancia que esta información sea precisa y oportuna; como se observa en la figura 2, [16].

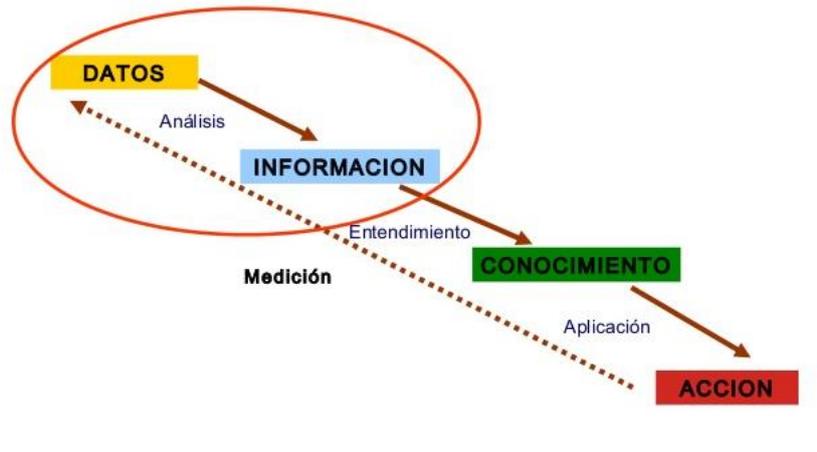


Fig. 2: Sistemas de información en salud

Ventajas de un sistema de información

Alarcón manifiesta que un sistema de información trae consigo las siguientes ventajas [17]:

- Acceso rápido a la información y mejora en la atención a los usuarios.
- Generación de informes e indicadores, que permiten corregir fallas difíciles de detectar y controlar con un sistema manual.
- Integración de nuevas tecnologías y herramientas de vanguardia.
- Ayuda a incrementar la efectividad en la operatividad de las empresas.
- Proporciona ventajas competitivas y valor agregado.
- Disponibilidad de mayor y mejor información para los usuarios en tiempo real.
- Elimina la barrera de la distancia trabajando con un mismo sistema en puntos distantes.
- Disminuye errores, tiempo y recursos superfluos.
- Permite comparar resultados alcanzados con los objetivos programados, con fines de evaluación y control.
- Evitar pérdida de tiempo recopilando información que ya está almacenada en bases de datos que se pueden compartir.

Desventajas de un sistema de información

Alarcón manifiesta que un sistema de información trae consigo las siguientes desventajas [17]:

- El tiempo que pueda tomar su implementación en ocasiones es largo.
- La resistencia al cambio de los usuarios.

2.2.2. Metodologías de desarrollo de software

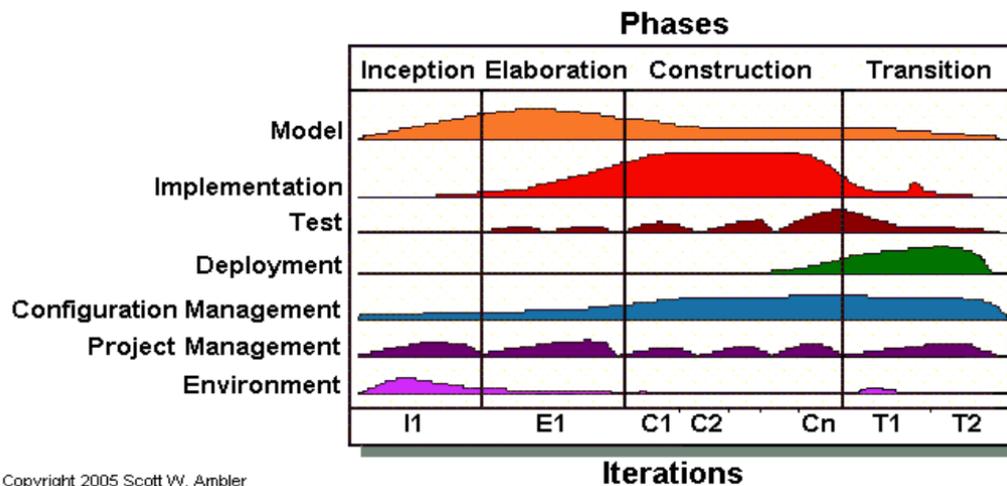
Agile Unified Process (AUP)

El proceso unificado ágil de Scott Ambler o Agile Unified Process (AUP) en inglés es una versión simplificada del Proceso Unificado de Rational (RUP). Este describe de una manera simple y fácil de entender la forma de desarrollar aplicaciones de software de negocio usando técnicas ágiles y conceptos que aún se mantienen válidos en RUP. El AUP aplica técnicas ágiles incluyendo desarrollo dirigido por pruebas (test Driven Development - TDD), modelado ágil, gestión de cambios ágil, y refactorización de base de datos para mejorar la productividad. AUP se preocupa especialmente de la gestión de riesgos. Propone que aquellos elementos con alto riesgo obtengan prioridad en el proceso de desarrollo y sean abordados en etapas tempranas del mismo [18].

Ciclo de vida de la metodología AUP

Unhelbar nos menciona que el ciclo de vida de la metodología AUP se compone de varias fases y disciplinas [19]:

El ciclo de vida de la metodología AUP, se aprecia en la figura 3; asimismo, se compone de varias fases y disciplinas las cuales se describen a continuación:



Copyright 2005 Scott W. Ambler

Fig. 3: Ciclo de vida de la metodología Agile Unified Process (AUP)

Inception (Concepción)

El objetivo de esta fase es obtener una comprensión común cliente-equipo de desarrollo del alcance del nuevo sistema y definir una o varias arquitecturas candidatas para el mismo.

Elaboration (Elaboración)

El objetivo es que el equipo de desarrollo profundice en la comprensión de los requisitos del sistema y en validar la arquitectura.

Construction (Construcción)

Durante la fase de construcción el sistema es desarrollado y probado al completo en el ambiente de desarrollo.

Transition (Transición)

El sistema se lleva a los entornos de preproducción donde se somete a pruebas de validación y aceptación y finalmente se despliega en los sistemas de producción.

Disciplinas de la metodología AUP

Stober, nos menciona que las disciplinas de la metodología AUP se llevan a cabo de manera sistemática, a la definición de las actividades que realizan los miembros del equipo de desarrollo a fin de desarrollar, validar, y entregar el software de trabajo que responda a las necesidades de los usuarios finales [18]:

Modelo

El objetivo de esta disciplina es entender el negocio de la organización, el problema de dominio que se abordan en el proyecto, y determinar una solución viable para resolver el problema de dominio.

Aplicación

El objetivo de esta disciplina es transformar su modelo(s) en código ejecutable y realizar un nivel básico de las pruebas, en particular, la unidad de pruebas.

Prueba

El objetivo de esta disciplina consiste en realizar una evaluación objetiva para garantizar la calidad; asimismo, incluye la búsqueda de defectos, validar que el sistema funciona tal como está establecido, y verificando que se cumplan los requisitos.

Despliegue

El objetivo de esta disciplina es la prestación y ejecución del sistema y que el mismo este a disposición de los usuarios finales.

Gestión de configuración

El objetivo de esta disciplina es la gestión de acceso a herramientas de su proyecto; incluye no sólo el seguimiento de las versiones con el tiempo, sino también el control y gestión del cambio para ellos.

Gestión de proyectos

El objetivo de esta disciplina es dirigir las actividades que se lleva a cabo en el proyecto; involucra la gestión de riesgos, la dirección de personas (la asignación de tareas, el seguimiento de los progresos, etc.), coordinación con el personal y los sistemas fuera del alcance del proyecto para asegurarse de que es entregado a tiempo y dentro del presupuesto.

Entorno

El objetivo de esta disciplina es apoyar el resto de los esfuerzos por garantizar que el proceso sea el adecuado, la orientación (normas y directrices), y que las herramientas (hardware, software, etc.) estén disponibles para el equipo según sea necesario.

UML

UML es un lenguaje que proporciona un vocabulario y unas reglas para permitir una comunicación. En este caso, este lenguaje se centra en la representación gráfica de un sistema. Este lenguaje nos indica cómo crear y leer los modelos, pero no dice cómo crearlos. Esto último es el objetivo de las metodologías de desarrollo. UML permite:

expresar de una forma gráfica un sistema de forma que otro lo puede entender, especificar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción, construir sistemas diseñados, documentar el sistema desarrollado [18]. UML especifica varios tipos de diagramas, pero para la presente investigación solo se consideran dos, los diagramas de clases y diagramas de casos de uso; éstos se describen a continuación.

Diagrama de clases

Los diagramas de clases representan las estructuras estáticas de un sistema, incluidas sus clases, atributos, operaciones y objetos. Un diagrama de clases puede mostrar datos computacionales u organizacionales en la forma de clases de implementación y clases lógicas, respectivamente [18].

- ❖ Las clases se representan con una forma rectangular dividida en tercios. La sección superior muestra el nombre de la clase, mientras que la sección central contiene los atributos de la clase. La sección inferior muestra las operaciones de la clase (también conocidas como métodos).
- ❖ Se agregan formas de clases al diagrama de clases para modelar la relación entre esos objetos. Además, podría ser necesario agregar subclases.
- ❖ Se usa líneas para representar asociación, traspaso, multiplicidad y otras relaciones entre clases y subclases. El estilo de notación preferido informará la notación de estas líneas.

Diagrama de casos de uso

Un caso de uso, es una lista de pasos que definen la interacción entre un actor (un humano que interactúa con el sistema o un sistema externo) y el sistema propiamente dicho. Los diagramas de casos de uso representan las especificaciones de un caso de uso y modelan las unidades funcionales de un sistema. Estos diagramas ayudan a los equipos de desarrollo a comprender los requisitos de su sistema, incluida la función de la interacción humana en el mismo y las diferencias entre diversos casos de uso. Un diagrama de caso de uso podría mostrar todos los casos de uso del sistema o solo un grupo de casos de uso con una funcionalidad similar [19].

- ❖ Para iniciar un diagrama de casos de uso, se agrega una forma ovalada en el centro del dibujo.

- ❖ Se escribe el nombre del caso de uso dentro del óvalo.
- ❖ Se representa a los actores con una figura humana cerca del diagrama, luego se usa líneas para modelar las relaciones entre los actores y los casos de uso.

2.2.3. Proceso

Un proceso es un conjunto de actividades que están interrelacionadas y que pueden interactuar entre sí; estas actividades transforman los elementos de entrada en resultados, para ello es esencial la asignación de recursos, elementos de entrada y salida, los cuales pueden ser tangibles o intangibles; los clientes y partes interesadas que tengan necesidades y expectativas en los procesos, ellos son los que definirán los resultados que requiere un determinado proceso; y, sistemas de medición para proporcionar información sobre el desempeño del proceso. Cualquier resultado debería ser analizado para poder determinar si existe necesidad de aplicar algún tipo de acción correctiva o de mejora [20].

Proceso de negocio

Es un conjunto estructurado, medible de actividades diseñadas para producir un producto especificado, para un cliente o mercado específico. Implica un fuerte énfasis en CÓMO se ejecuta el trabajo dentro de la organización, en contraste con el énfasis en el QUÉ, característico de la focalización en el producto [21].

Proceso de atención a pacientes

Son el conjunto de procedimientos o intervenciones adoptadas por un médico u especialista en materia de salud con el fin de cuidar a pacientes o subsanar sus problemas de salud. Un proceso de atención está centrado en brindar soluciones y respuestas efectivas a los problemas de salud de un paciente, teniendo en cuenta la realidad económica y preferencias de los pacientes, el proceso de atención inicia con la razón de consulta expresada por el paciente, y los problemas de salud identificados por el profesional de salud. Así mismo, en la atención primaria de salud los procesos de atención se distinguen mediante la clasificación internacional de atención primaria [15].

2.3. Definición de términos básicos

Sistema

Es un conjunto de elementos o componentes que interaccionan para alcanzar un objetivo, los elementos por sí mismos y las relaciones entre ellos determinan cómo funciona el sistema [22].

Sistema de información

Es un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan, procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización, permitiéndole visualizar problemas complejos y crear nuevos productos [23].

Proceso

Un proceso es un conjunto de actividades que están interrelacionadas y que pueden interactuar entre sí; estas actividades transforman los elementos de entrada en resultados, para ello es esencial la asignación de recursos, elementos de entrada y salida [24].

Prestaciones médicas

Es un convenio a través del cual una parte (prestadora de servicios médicos), se compromete, generalmente a cambio de una contraprestación en dinero, a atender la salud de la persona o personas designadas por la otra parte (tomador del servicio médico), garantizando un obrar idóneo, pero sin asegurar la curación, el éxito de los tratamientos ni la superación de las enfermedades. El prestador del servicio médico es aquella persona física (médicos) o jurídica (hospitales públicos, clínicas privadas, empresa de medicina prepaga) que se dedica a brindar un servicio consistente en atender la salud de otras personas [25].

Arquitectura del sistema de información

La arquitectura del sistema de información a implementar es de cliente – servidor es un modelo de aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes los cuales realiza peticiones a otro programa, el servidor, quien les da respuesta. En esta arquitectura

la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y los servidores, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo debidas a la centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema; la separación entre cliente y servidor es una separación de tipo lógico, donde el servidor no se ejecuta necesariamente sobre una sola máquina ni es necesariamente un sólo programa. Además, la arquitectura cliente – servidor aporta una mayor seguridad. Solo los servidores, no los clientes, tienen que acceder a los datos que controla el gestor de recursos [26].

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se desarrolla en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba; asimismo, dicha investigación inicia en julio de 2018 y culmina en octubre de 2019.

Para la implementación de sistema de información se sigue las fases de desarrollo de la metodología AUP, descrita en el capítulo anterior.

3.1. Procedimiento

3.1.1. Descripción del centro médico municipal

El centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba es de tipo III – 1 (tercer nivel de atención) presta servicios de atención general, se encuentra ubicada en la provincia de Cajabamba. El centro médico viene incrementando la atención diaria de pacientes debido al contexto económico de las consultas y la organización de campañas médicas constantes con la participación de profesionales especialistas; asimismo, atiende en consultas de medicina general, tóxico, laboratorio, farmacia, odontología en turnos de mañana y tarde, y el servicio de ambulancia haciendo traslados a otras ciudades, según el estado del paciente. Así mismo, cuenta con guardería y un centro de estimulación temprana para niños menores de dos años quienes pueden acceder de manera gratuita a consultas en medicina general y odontología. Las figuras 4 muestra la ubicación del centro de médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba y la figura 5 presenta el organigrama de la Municipalidad [27] .

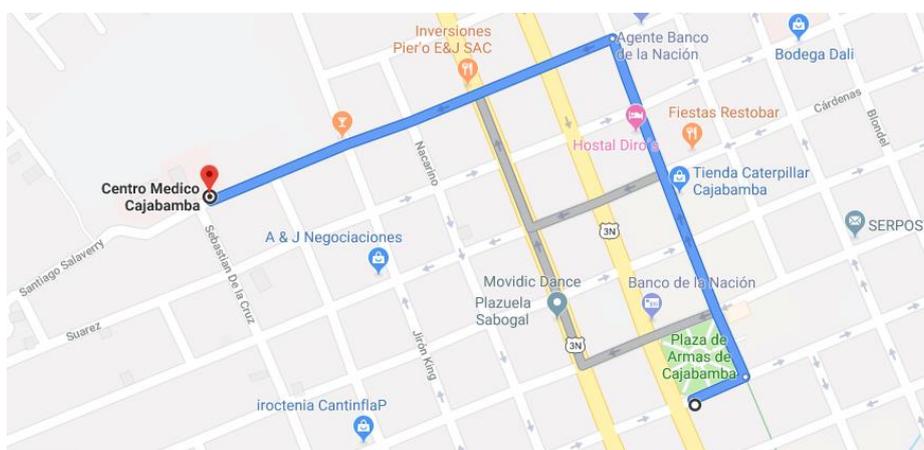


Fig. 4: Ruta de acceso desde la plaza de armas de Cajabamba hacia el centro médico municipal

Estructura organizacional de la Municipalidad Provincial de Cajabamba

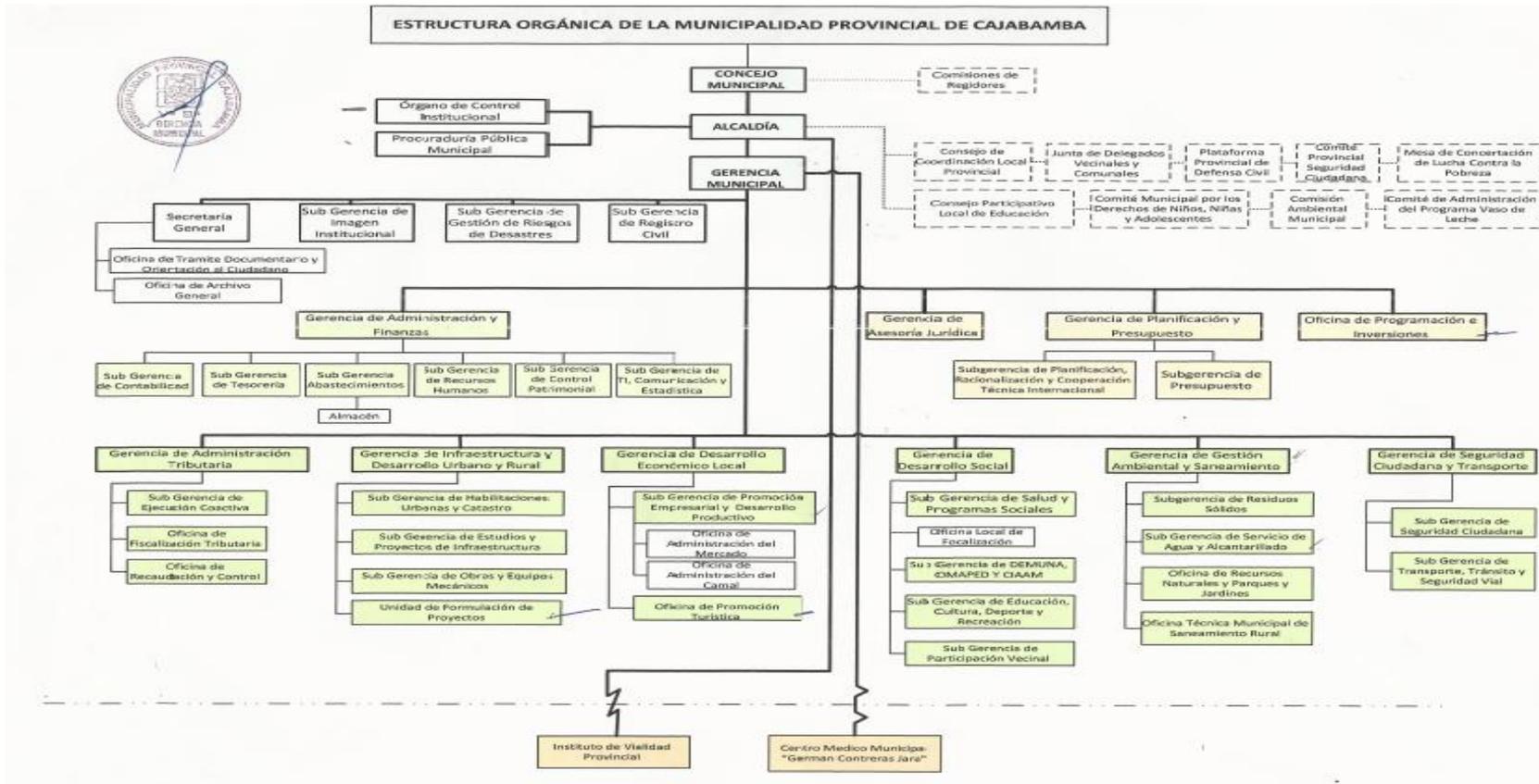


Fig. 5: Estructura organizacional de la Municipalidad Provincial de Cajabamba

Aunque el centro médico municipal depende directamente la Municipalidad Provincial de Cajabamba, figura en su organigrama, como ente de salud de administración público, mas no dentro de los documentos de gestión de la municipalidad como el ROF y MOF cuyas últimas versiones fueron actualizadas por última vez en el año 2016, los mismo que están disponibles en el aparatado “documentos de gestión”, según se muestra en la figura 6 [28] y se puede consultar en su página web:

<https://municajabamba.gob.pe/wp/documentos-de-gestion/>.

Estructura organizacional del centro médico municipal

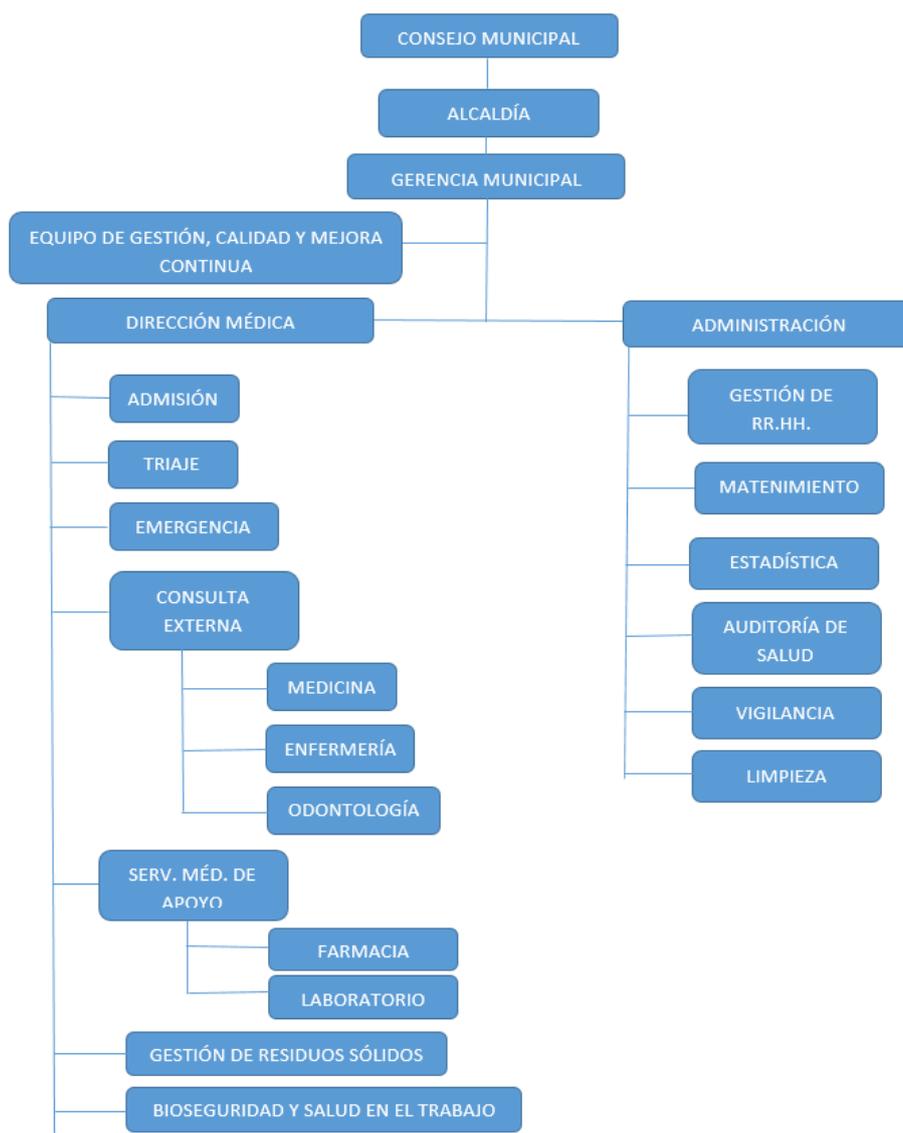


Fig. 6: Estructura organizacional del centro médico municipal.

3.1.2. Situación actual de la entidad

El centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba es de tipo III - 1 por ende realiza prestaciones médicas básicas a pacientes; actualmente, el personal de salud utiliza hojas de cálculo de Excel para ingresar los datos de las fichas y luego poder generar sus gráficos y cuadros estadísticos para sus respectivos reportes; sin embargo, tienen muchos inconvenientes al momento de actualizar dicha información, puesto que deben mantener el historial de las fichas en cada visita domiciliaria, de cada atención realizada; además, no cuenta con ningún tipo de tecnología que apoye la gestión de sus procesos en cuento a la atención a pacientes, esto es un limitante al desempeño de los trabajadores, ocasionando demoras en los tiempos de atención a pacientes, que impide tener información coherente y precisa sobre las historias clínicas de los pacientes, sin una programación de citas que indique horas precisas en que los pacientes serán atendidos, no hay información correcta de los ingresos generados por cada servicio de atención que se brinda. El personal de salud necesita consultar el detalle de la información que recogió en cada una de las visitas familiares y atenciones que realiza, de esta manera podrá comparar dicha información y comprobar las mejoras en la salud y minimización de riesgos de la familia, lo cual se reflejará en las metas e indicadores de prevención.

3.1.3. Desarrollo de solución propuesta

El despliegue del sistema de información se realiza bajo las especificaciones de la metodología Agile Unified Process (AUP). A continuación, se describe cada una de las actividades desarrolladas durante cada una de las fases que contempla la metodología AUP, y se desarrolla en cuatro iteraciones.

3.1.3.1. Fase concepción

Modelo

Definición del alcance del proyecto a desarrollar

El centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba presenta la necesidad de sistematizar todo proceso que interviene al realizar prestaciones médicas a pacientes desde la solicitud de atención hasta la realización exitosa de la prestación médica. La sistematización se va a realizar en base a los requerimientos funcionales y no funcionales

del sistema de información a desplegar, definidos por el cliente con la finalidad de agilizar el desarrollo de los procesos relacionados con atención a pacientes y asimismo obtener una información correcta para la toma de decisiones. Los procesos identificados que se desarrollan de forma manual y que se requieren automatizar, están expresados en la tabla presentada a continuación:

Tabla 1: Procesos actuales por automatizar

PROCESOS	ACTIVIDADES A AUTOMATIZAR
Proceso de gestión paciente	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de datos personales y médicos del paciente (historia clínica) - Búsqueda de información e historia clínica de paciente. - Actualización datos e información del paciente. - Registro de cita médica.
Proceso de gestión caja	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar comprobante de pago. - Búsqueda de comprobantes de pago. - Realizar reportes de caja para dar seguimiento a ingresos.
Proceso de gestión administrativa	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de datos personales y laborales de los trabajadores. - Búsqueda de información de los trabajadores. - Actualización datos e información del trabajador. - Registro de áreas laborales. - Registro de horarios de trabajo.

Especificación de requisitos del sistema

Para realizar la identificación de requerimientos funcionales y no funcionales, se realizó entrevistas al subgerente de tecnologías de la información, comunicación y estadística de la Municipalidad Provincial de Cajabamba, el ingeniero Marlon Elvis Orellano Vásquez; para obtener todos los requerimientos funcionales y no funcionales que debe cumplir el sistema de información, al cual daremos el nombre de SGPM (sistema de gestión de prestaciones médicas) en el desarrollo de la esta tesis.

En la primera entrevista se establecieron los lineamientos generales, además se recogieron los requisitos inherentes a los procesos que comprenden la atención a pacientes.

Requisitos funcionales

En esta disciplina de la metodología AUP, se aborda los requerimientos que se involucran en los procesos de atención a pacientes en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba; asimismo, se establecen los requerimientos funcionales y no funcionales básicos que debe cumplir el sistema de información SGPM.

Requerimientos funcionales

RF³ 01: El sistema de información SGPM debería permitir el inicio de sesión únicamente a usuarios registrados.

RF 02: Todos los formularios que muestren datos registrados, deberían permitir búsqueda y filtración automática de datos.

RF 03: El sistema de información SGPM debería permitir al administrador del sistema restablecer la conexión con el servidor de base de datos, tras la actualización de algún modulo o formulario del sistema.

RF 04: El sistema de información debería permitir la distribución del personal que labora en centro médico, en las distintas áreas organizacionales creadas en el sistema para su mejor administración al momento de brindar accesos y permisos a los módulos del sistema de información SGPM.

RF 05: El sistema de información debería ser capaz de integrarse al Sistema Integral de Gestión Municipal SIGMU.

Requerimientos no funcionales

RNF⁴ 01: El diseño de la base de datos del sistema de información SGPM debería desarrollarse con Transact-SQL con el software SQL Server 2014 R2.

RNF 02: El sistema de información SGPM debería mantener el nivel especificado de rendimiento y recuperación en casos de fallos del software.

³ RF: Siglas para especificar los requerimientos funcionales del sistema de información.

⁴ RNF: Siglas para especificar los requerimientos no funcionales del sistema de información.

RNF 03: Se debe especificar la definición sobre el manejo de la documentación técnica (manuales técnicos de instalación) y funcional (manuales de configuración, administración y de uso por el usuario final) del sistema de información.

RNF 04: El sistema de información debería ser capaz de trabajar bajo una arquitectura cliente-servidor, a fin de centralizar la información en el Data Center de la Municipalidad Provincial de Cajabamba y que los usuarios únicamente puedan acceder a estos datos a través de interfaces clientes dispuestas en sus ordenadores.

Implementación

Durante el desarrollo de esta iteración no se llevó a cabo ninguna actividad.

Pruebas

Durante el desarrollo de esta iteración no se llevó a cabo ninguna actividad.

Despliegue

Durante el desarrollo de esta iteración no se llevó a cabo ninguna actividad.

Administración de la configuración

Durante el desarrollo de esta iteración no se llevó a cabo ninguna actividad.

Administración del proyecto

Durante el desarrollo de esta disciplina, se realizó un análisis de criticidad de todos los módulos a implementar teniendo en cuenta la prioridad del proceso a automatizar. Se llega a la conclusión que el proceso más crítico y de importancia es el de gestión de paciente, por la necesidad de administrar adecuadamente su información y la información que se genera cuando este solicita servicios médicos o una atención médica (cita médica), posteriormente el proceso de gestión de caja que está inmerso en la conclusión del proceso antes mencionado ya que antes de brindar los servicios o prestación solicitada esta debe ser pagada (proceso de emisión de comprobante); posteriormente el proceso de gestión administrativa y finalmente concluir con el proceso de gestión de sistema, cuyo proceso no es automatizado sino nace con la implementación del sistema de información SGPM.

Entorno

Se toma la decisión de usar Access como entorno de desarrollo, además de SQL Server 2014 R2 como gestor de base de datos.

Definición de la arquitectura del sistema

La Municipalidad Provincial de Cajabamba, tiene la necesidad de sistematizar los procesos de atención a pacientes de su centro médico, desde que un paciente solicita atención u servicio médico teniendo en cuenta el control del pago y manejo de su información clínica, hasta concluir con brindar atención solicitada satisfactoriamente. La sistematización se realizará en base a los requerimientos funcionales y no funcionales recopilados en las reuniones con el personal que administra y trabaja en el centro médico municipal, quienes tienen el propósito de mejorar la gestión y administración de la información referente al proceso de atención a pacientes.

Para atender la necesidad del centro médico, plasmada en el requerimiento funcional número 5, la arquitectura del sistema de información SGPM a implementar es de cliente – servidor, siendo un modelo de aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes los cuales realizan peticiones al servidor (ubicado en la data center de la Municipalidad Provincial de Cajabamba). La arquitectura cliente – servidor aporta una mayor seguridad. Solo los servidores, no los clientes, tienen que acceder a los datos que controla el gestor de recursos, como se muestra en la figura 7 [26].

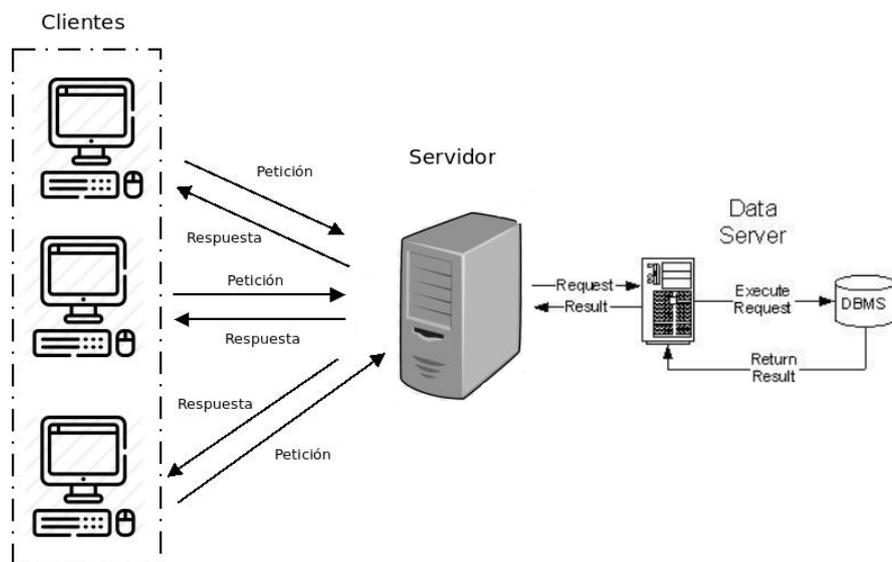


Fig. 7: Arquitectura cliente – servidor

El sistema de información a implementar en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba posee una arquitectura de tres capas: Interface gráfica, lógica de negocios, base de datos (SQL Server 2014). En la siguiente figura se puede apreciar de manera gráfica la forma en que se interconectan estas cuatro capas para realizar el procesamiento de transacciones diarias.

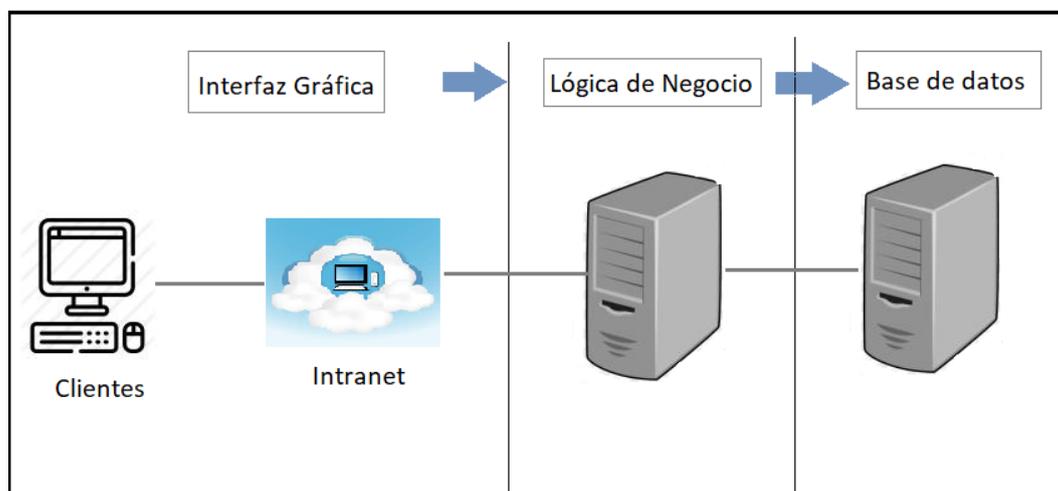


Fig. 8: Sistema con arquitectura 3 capas

Capa de presentación: presenta el sistema al usuario, comunica la información y captura la información del usuario en un mínimo proceso. Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.

Capa de negocio: es donde residen los programas que se ejecutan, se reciben peticiones del usuario y se envían las respuestas tras el proceso, es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse, se comunica con la capa de presentación, para recibir solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar datos.

Capa de datos: aquí residen los datos y es la encargada de acceder a los mismos; está formada por uno o más gestores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

Al finalizar la primera fase *concepción*, se presenta el primer informe a la Sub Gerencia de Tecnologías de Información de la municipalidad a fin de dar alcance del avance y poder recibir alguna observación.

3.1.3.2. Fase elaboración

Modelo

Durante el desarrollo de esta disciplina se modeló los procesos manuales de negocio que serán automatizados, estos nos ayudan a tener un mejor entendimiento de las actividades actuales que realizan los trabajadores del centro médico municipal de Cajabamba y cuales son todos los casos de uso que el sistema de información SGPM tendría que atender. Además, se obtuvieron requerimientos (que no se consideraron en la primera fase) y que debe cumplir el sistema una vez que haya sido implementado y validado.

Modelado de procesos a automatizar según la especificación del negocio

Para la elaboración de los diagramas de los procesos actuales de negocio que serán automatizados se ha utilizado la metodología BPM con la notación BPMN con el software de Bizagi Modeler.

Se evaluó el proceso de negocio relacionado con la gestión de la atención al paciente y la administración de la historia clínica; asimismo se realizan los diagramas del manejo actual del proceso expresados en las figuras 9 y 10.

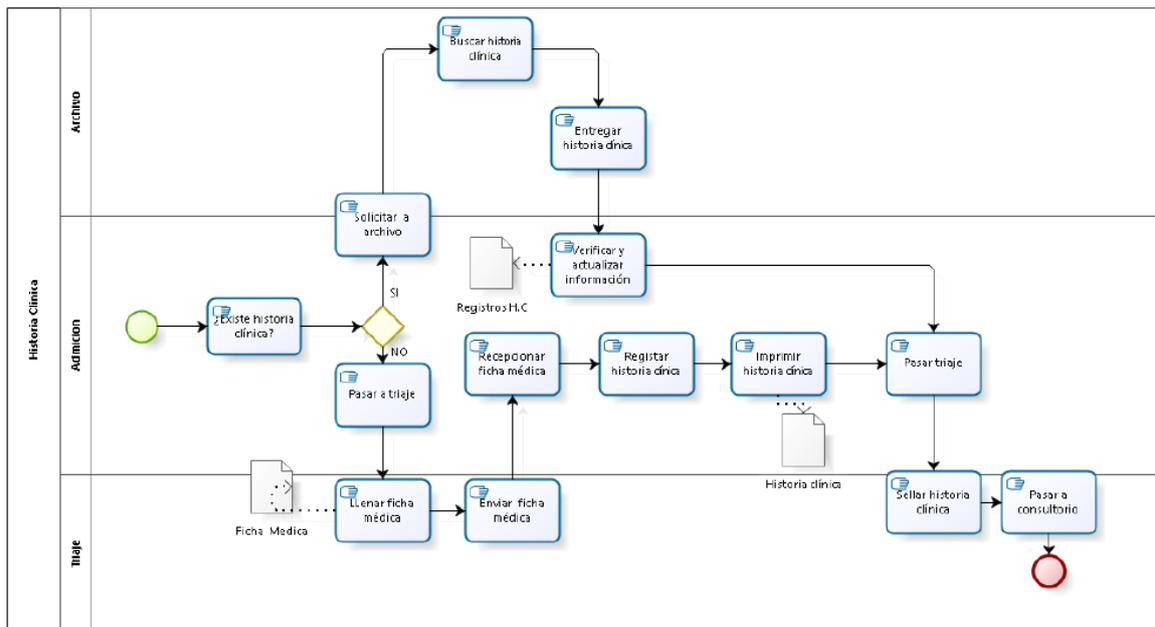


Fig. 9: Flujo del proceso actual de administrar historia clínica

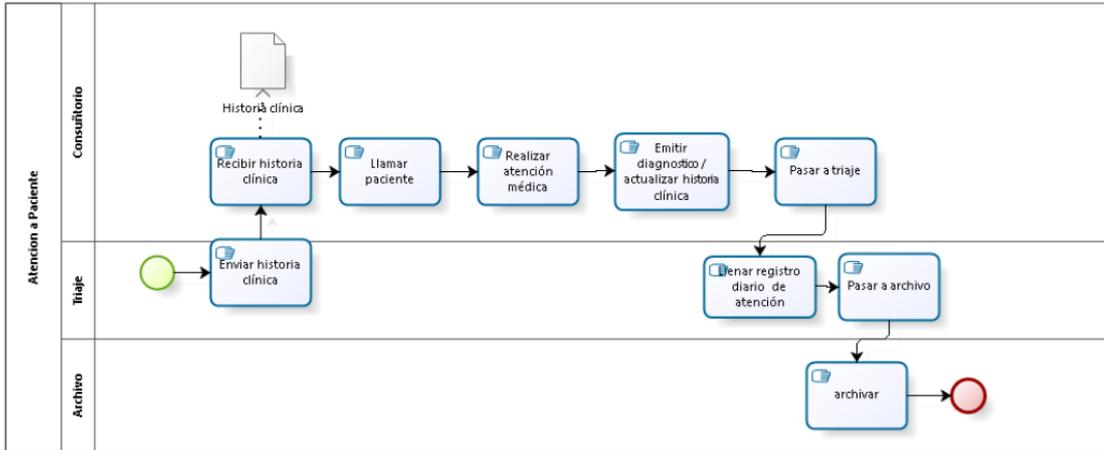


Fig. 10: Flujo del proceso actual atención al paciente

En la figura 11, se muestra el diagrama de flujo del proceso actual por el registro de pago por servicio / atenciones a pacientes en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.

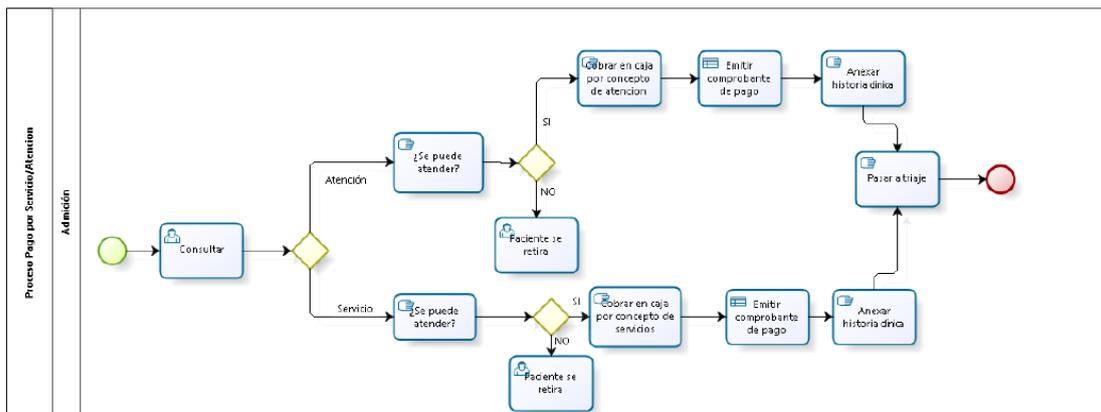
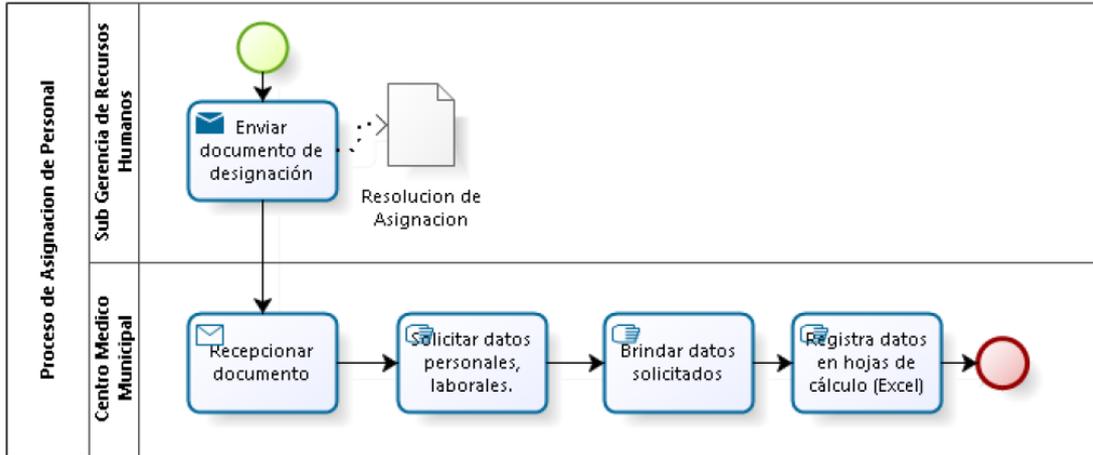


Fig. 11: Flujo del proceso actual de pago por servicio / atención medica

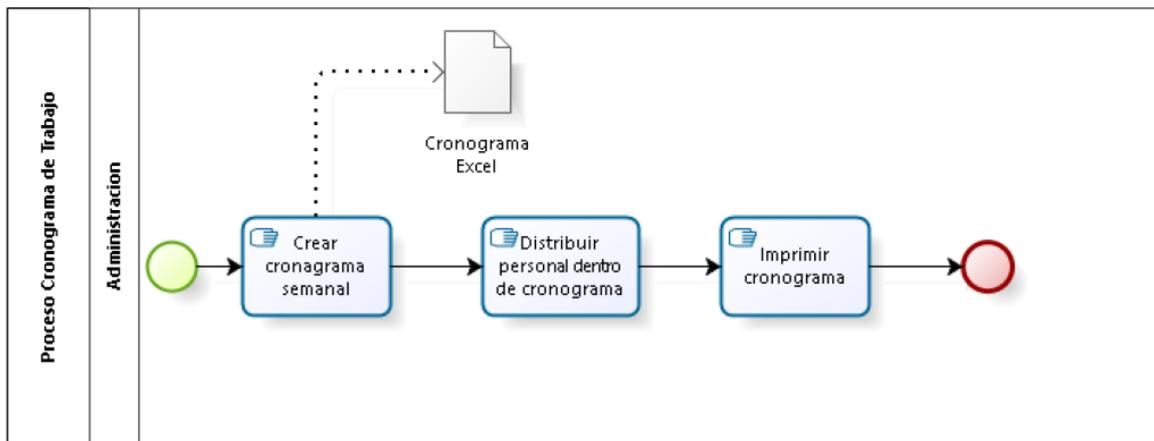
En la figura 12, se muestra el diagrama de flujo del proceso actual de asignación de personal de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.



Powered by
bizagi
Modeler

Fig. 12: Flujo del proceso actual de administrar personal

Asimismo, en la figura 13 se muestra el proceso actual de la realización de los horarios de trabajo.



Powered by
bizagi
Modeler

Fig. 13: Flujo del proceso actual de realizar un horario de trabajo

Modelado de procesos a automatizar según la especificación del negocio

Mediante el análisis de estos procesos se obtuvieron todos los casos de uso que se necesitara atender en el sistema de información SGPM, estos son expuestos en diagramas de casos de uso para la funcionalidad del sistema usando actores y casos de uso. Los casos de uso son servicios o funciones provistas por el sistema para sus usuarios.

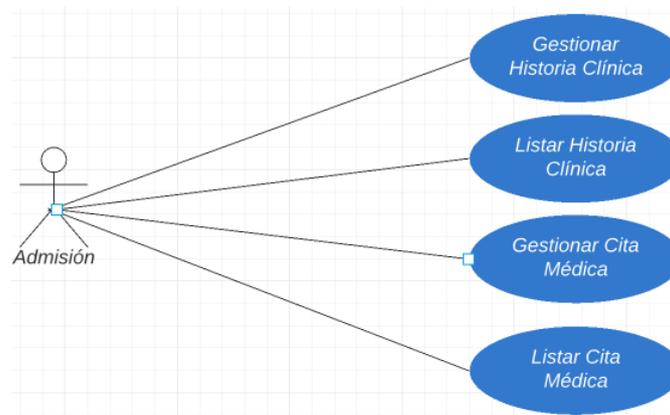


Fig. 14: Casos de uso proceso de gestión de paciente

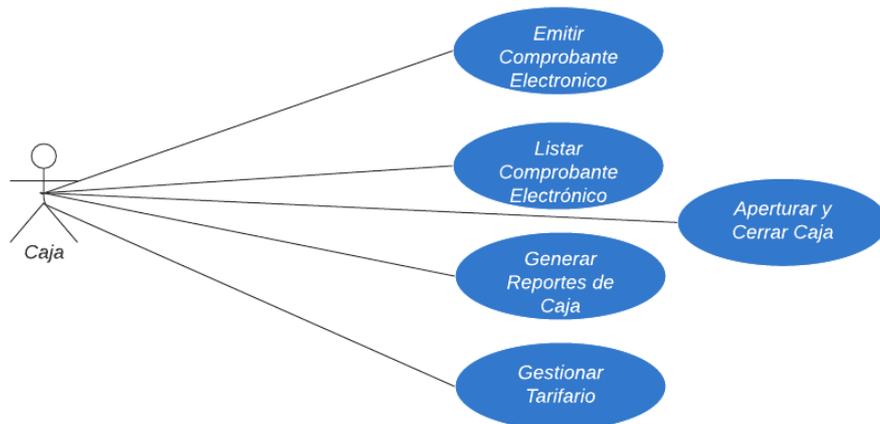


Fig. 15: Casos de uso proceso de gestión de caja

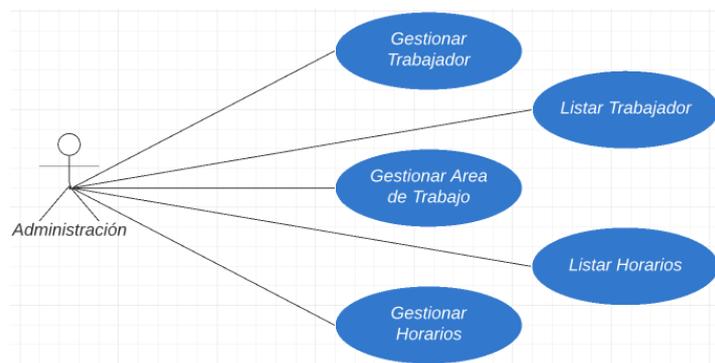


Fig. 16: Casos de uso proceso de gestión administrativa

Especificación de requisitos del sistema

Requerimientos funcionales

RF 06: El sistema de información SGPM debería registrar la información de pacientes, los datos se obtendrán mediante entrevista directa al paciente obteniendo datos personales y datos médicos que sean necesarios para facilitar las prestaciones médicas futuras.

RF 07: El sistema de información debería validar la información personal del paciente mediante el número de DNI, ya que tendrá conexión con RENIEC, los campos como el nombre y dirección se llenarán automáticamente. Además, el número de DNI pasara a ser el código de cada historia clínica.

RF 08: El sistema de información debería permitir la edición de información del paciente en caso haya sido mal digitada, esta opción únicamente estará disponible para un usuario con privilegios de modificación de información en el sistema de información SGPM.

RF 09: El sistema de información SGPM debería permitir realizar búsqueda de las historias clínicas de los pacientes, mediante filtros como el número de DNI o los apellidos de los pacientes.

RF 10: El sistema de información SGPM no permitirá duplicar las historias clínicas, ya que el número de DNI servirá como código único, cada vez que haya un intento de duplicar el registro, el sistema devolverá un mensaje indicando que la historia ya existe en el sistema.

RF 11: El sistema de información SGPM llevara un historial de registro de cambios y actualizaciones en historias clínicas, indicando que usuario realizo el cambio o actualización del registro.

RF 12: El sistema de información SGPM debería permitir buscar las historias clínicas de un paciente en cualquier área funcional que se requiera, teniendo en cuenta que el usuario que consulte disponga del perfil administrativo médico.

RF 13: Al momento de registrar un cita médica o servicio, el sistema debería mantener relación directa a la historia clínica del paciente a fin de que el trabajador que realice la prestación médica, tenga acceso directo al historial médico del paciente.

RF 14: El sistema de información SGPM debería permitir imprimir el historial médico del paciente actualizado a la fecha, a fin de mantener una copia física de dicho documento que podrá guardarse en archivo según política de la institución.

RF 15: El sistema de información debería permitir gestionar prioridades de citas para ubicarlos en el cronograma de citas, según el detalle:

- Primero: citas de emergencia.
- Segundo: citas pagadas.
- Tercero: citas reservadas.

RF 16: El sistema de información debería permitir generar citas médicas para pacientes que hayan cancelado por el concepto en caja, luego las ubicara en cola según la prioridad del tipo de cita.

RF 17: La cita médica generada debería contener los datos del documento de pago, del paciente, de la especialidad de atención, del médico que realizará la atención, de la fecha y hora según se ubique en el cronograma de citas.

RF 18: El sistema de información debería permitir la reserva de citas médicas para pacientes que no puedan cancelar el concepto en el momento.

RF 19: El sistema de información debería permitir el descargo de citas reservadas, mediante el acceso directo al módulo de caja, para emitir el comprobante de pago.

RF 20: El sistema de información debería sacar reportes de:

- Lista de pacientes con historia clínica.
- Citas generadas según consultorio/fecha/especialidad.

RF 21: El sistema de información SGPM debería permitir realizar un descargo de citas, según hayan sido atendidas por consultorio, laboratorio u área de servicio (triaje).

RF 22: El sistema de información SGPM debería emitir un reporte diario de atención indicando todo el detalle de la atención prestada al paciente.

Implementación

Durante el desarrollo de esta iteración se va construyendo las primeras interfaces denominadas principales, teniendo en cuenta la criticidad de los procesos y su urgencia a automatizar. Estas interfaces son del módulo de gestión de paciente, se inicia la propuesta de casos de uso que darán solución a los requerimientos capturados.

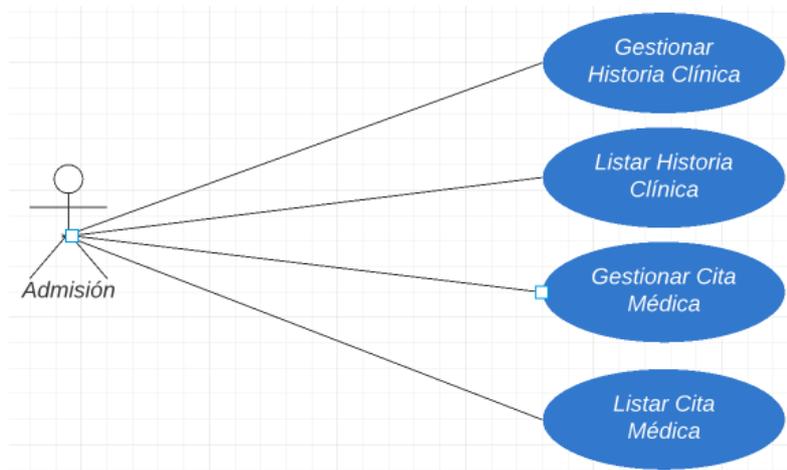


Fig. 17: Casos de uso proceso de gestión de paciente

Además, se realiza la matriz de trazabilidad para evitar que algún requerimiento no sea atendido.

Tabla 2: Requerimientos vs casos de uso proceso de gestión de paciente

RF VS CU	CU gestionar de historia clínica	CU listar historia clínica	CU gestionar cita médica	CU listar cita médica
RF 5	x			
RF 6	x			
RF 7	x			
RF 8	x			
RF 9		x		
RF 10	x			
RF 11		x		
RF 12		x		
RF 13			x	
RF 14		x		
RF 15			x	
RF 16			x	
RF 17			x	
RF 18			x	

RF 19			x	
RF 20				x
RF 21			x	
RF 22				x

- Modelado de caso de uso gestionar de historia clínica



Fig. 18: Modelado de caso de uso gestionar historia clínica

- Especificación de caso de uso gestionar historia clínica

Tabla 3: Especificación de casos de uso registrar historia clínica

Registrar historia clínica	
Descripción	<p>Permite ingresar información detallada de la persona que va solicitar una prestación u servicio médico en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.</p> <p>Permite ligar directamente una historia clínica a la persona tras su registro como paciente.</p>
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador del sistema. - Personal de admisión
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - El personal de admisión debe estar autenticado dentro del sistema; asimismo debe contar con permisos que le permitan acceder al módulo pacientes y privilegios que le autoricen registrar pacientes. - El personal de admisión ingresa al módulo pacientes. - El sistema muestra un listado de los últimos pacientes registrados en el sistema - El personal de admisión selecciona <i>nuevo</i>. - El sistema muestra una ventana para registrar los datos requeridos para un nuevo paciente a registrar: datos personales (fecha de inscripción, tipo de documento de identidad, n° de documento de identidad, razón social, apellido paterno, apellido materno, nombres, fecha de nacimiento, correo); dirección fiscal (departamento, provincia, distrito, sector, calle / vía, teléfono,

	<p>celular, referencia); contacto de emergencia (código, DNI, nombre, dirección, teléfono); datos médicos (grupo sanguíneo, alergias, medicamentos alérgicos, seleccionar los antecedentes generales como operaciones, hábitos tóxicos, tuberculosis, diabetes)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pulsa el botón guardar.
Secuencia alternativa	<p>En el caso de que los datos ingresados no sean correctos, el sistema devolverá a través de un mensaje de error un aviso solicitando que se ingrese nuevamente los campos.</p> <p>Si los datos ingresados no cumplen con las reglas de integridad establecidas, los datos no serán registrados y se mostrara un mensaje para que se corrija dicho error.</p>

Tabla 4: Especificación de casos de uso modificar historia clínica

Modificar historia clínica	
Descripción	Permite modificar la información detallada de la historia clínica de la persona que va ser atendido en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador del sistema. - Personal de admisión.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - El personal de admisión debe estar autenticado dentro del sistema. - El personal de admisión solicita en número de DNI del paciente. - El personal de admisión verifica que el registro del paciente no exista. - El personal de admisión ingresa al módulo pacientes. - El sistema muestra un listado de los últimos pacientes registrados en el sistema - El personal de admisión selecciona <i>modificar</i>. - El sistema muestra una ventana para registrar los datos requeridos para un nuevo paciente a modificar: datos personales (fecha de inscripción, tipo de documento de identidad, n° de documento de identidad, razón social, apellido paterno, apellido materno, nombres, fecha de nacimiento, correo); dirección fiscal (departamento, provincia, distrito, sector, calle / vía, teléfono, celular, referencia); contacto de emergencia (código, DNI, nombre, dirección, teléfono); datos médicos (grupo sanguíneo, alergias, medicamentos alérgicos, seleccionar los antecedentes generales como operaciones, hábitos tóxicos, tuberculosis, diabetes) - Pulsa el botón guardar. - El sistema realiza la actualización de la información del paciente en la base de datos.

Secuencia alternativa	En el caso de que los datos ingresados no sean correctos, el sistema devolverá a través de un mensaje de error un aviso solicitando que se ingrese nuevamente los campos.
------------------------------	---

Luego de realizar la especificación de casos de uso se generaron diagramas de clase, con el único propósito de modelar inicialmente las tablas, tipos de datos y métodos a contener en la base de datos, estas fueron revisadas y modificadas a fin de cumplir con los requerimientos, al verificar que los campos indicados, los tipos de datos y métodos a manejar eran correctos, estos fueron plasmados en diseños de base de datos mediante el gestor de base de datos SQL Server.

- Diagrama de clases gestionar historia clínica

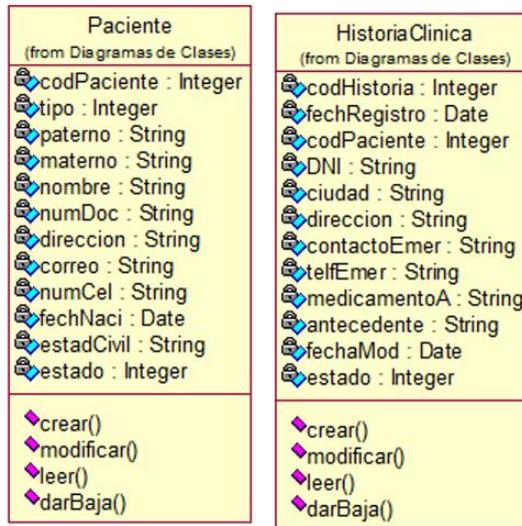


Fig. 19: Diagrama de clases gestionar historia clínica

- Diagrama de base de datos registrar/modificar historia clínica

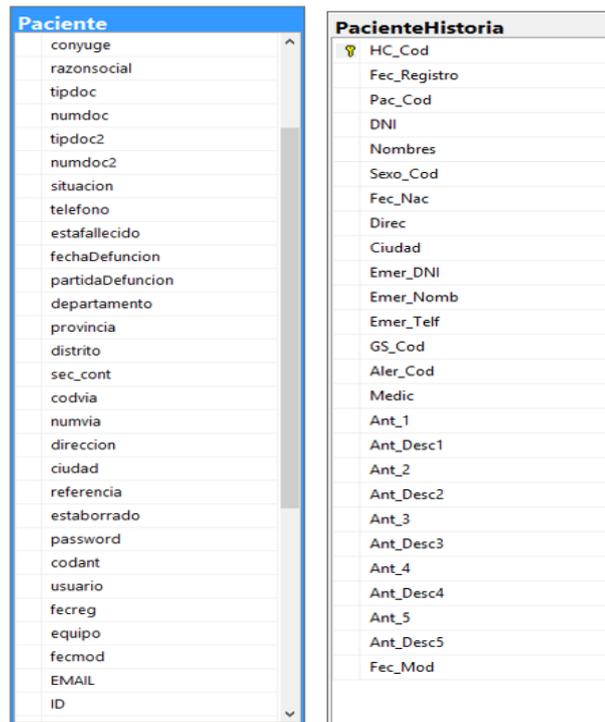


Fig. 20: Diagrama de base de datos gestión historia clínica

- Prototipo de interface gestionar historia clínica

El prototipo de interfaz de usuario para gestionar la historia clínica se divide en varias secciones:

- Datos de Historia Clínica:** Incluye un botón de menú (S), botones de acción (GUARDAR, MODIFICAR, X) y campos para CODIGO y Fec.Registro.
- Datos Paciente:** Incluye campos para CODIGO, Documento, N° Doc, Paciente, Sexo (seleccionado Masculino), Edad, and Direccion.
- Contacto de Emergencia:** Incluye campos para CODIGO, Documento, N° Doc, Nombre, Direccion, and Telefono.
- Datos Medicos:** Incluye campos para Grupo Sanguineo, Alergias (seleccionado NINGUNA), Medicamentos, and Alergicos.
- Antecedentes Generales / Heredo-Familiares:** Incluye una lista de condiciones (Operaciones, Habitos Toxicos, Tuberculosis, Diabetes) con botones de SI/NO y un sub-encabezado para Detalle / Parentesco con campos de texto.

Fig. 21: Prototipo de interface gestionar historia clínica

- Modelado de caso de uso listar historia clínica

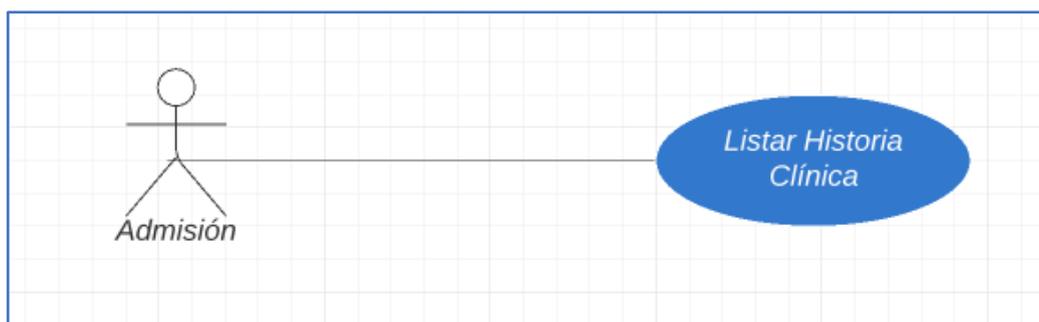


Fig. 22: Modelado de caso de uso listar historia clínica

- Especificación de caso de uso listar historia clínica

Tabla 5: Especificación de casos de uso listar clínica

Listar historia clínica	
Descripción	Permite listar las historias clínicas que hayan sido generadas, tras el registro de los datos personales y médicos de cada paciente en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador del sistema. - Personal de admisión.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - El personal médico debe estar autenticado dentro del sistema; asimismo debe contar con permisos que le permitan acceder al módulo pacientes y privilegios que le autoricen listar historias clínicas. - El personal de admisión ingresa al módulo pacientes. - El sistema muestra el <i>listado de historias clínicas automáticamente indicando al principio</i> las últimas historias clínicas generadas en el sistema. - El personal médico podrá ejecutar filtros para ordenar las historias clínicas que necesiten encontrar. - El sistema muestra una ventana para filtrar la información y realizar búsquedas según las casuísticas y necesidades que se vayan presentando. - Para actualizar la información según los filtros pulsa el botón buscar.
Secuencia alternativa	En el caso de que los filtros ingresados no sean correctos, el sistema devolverá a través de un mensaje la indicación que no se encontró información.

El diagrama de clases y diagrama de base de datos que intervienen en el caso de uso de listar historia clínica están expresados en la figura n° 19 y figura n° 20 respectivamente.

- Prototipo de interface listar historia clínica

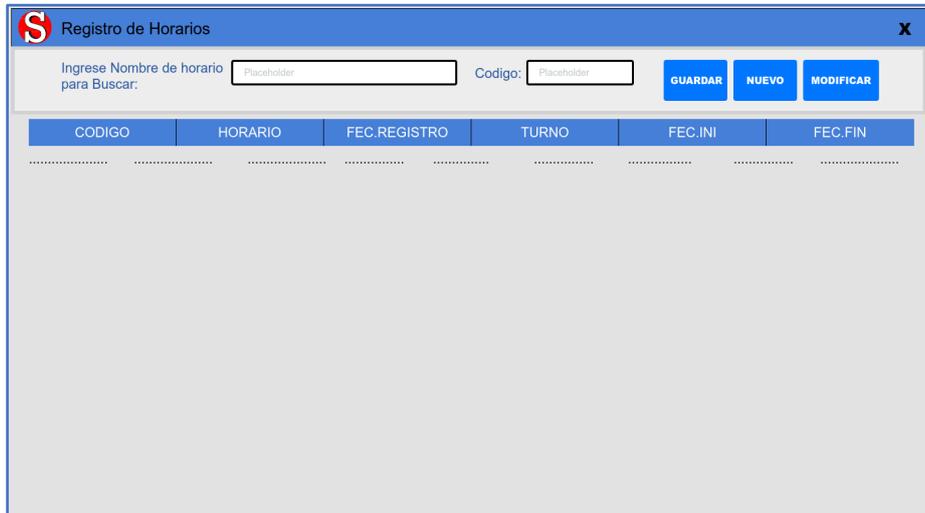


Fig. 23: Modelado de caso de uso listar historia clínica

- Modelado de caso de uso gestionar cita médica



Fig. 24: Modelado de caso de uso gestionar cita médica

- Especificación de caso de uso gestionar cita médica

Tabla 6: Especificación de casos de uso registrar cita médica

Registrar cita médica	
Descripción	Permite registrar información detallada de una cita médica de la persona que va ser atendido en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador del sistema. - Personal médico.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - El personal médico debe estar autenticado dentro del sistema; asimismo debe contar con permisos que le permitan acceder al módulo pacientes y privilegios que le autoricen registrar citas médicas. - El personal de admisión ingresa al módulo pacientes. - El sistema muestra un listado de las últimas citas médicas registrados en el sistema. - El personal médico selecciona <i>nueva cita médica</i>. - El sistema muestra una ventana para ingresar los datos requeridos para el registro de una nueva cita médica como datos generales (tipo de cita, fecha de registro, código, prioridad, DNI, paciente); datos de cita médica (código de pago, boleta/factura, código de historia médica, antecedentes, detalle) y servicios adicionales (seleccionar el código de pago y servicio). - Pulsa el botón guardar.
Secuencia alternativa	<p>En el caso de que los datos ingresados no sean correctos, el sistema volverá a través de un mensaje de error que se ingrese nuevamente los campos.</p> <p>Si los datos ingresados no cumplen con las reglas de integridad establecidas, los datos no serán registrados y se mostrara un mensaje para que se corrija dicho error.</p>

Tabla 7: Especificación de casos de uso modificar cita médica

Modificar cita médica	
Descripción	Permite modificar la información detallada de una cita médica de la persona que va ser atendido en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador del sistema. - Personal de admisión.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador del sistema. - Personal médico. - El personal médico debe estar autenticado dentro del sistema; asimismo debe contar con permisos que le permitan acceder

	<p>al módulo pacientes y privilegios que le autoricen registrar citas médicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El personal de admisión ingresa al módulo pacientes. - El sistema muestra un listado de las últimas citas médicas registrados en el sistema. - El personal médico selecciona <i>modificar cita médica</i>. - El sistema muestra una ventana para modificar los datos requeridos de la cita médica como datos generales (tipo de cita, fecha de registro, código, prioridad, DNI, paciente); datos de cita médica (código de pago, boleta/factura, código de historia médica, antecedentes, detalle) y servicios adicionales (seleccionar el código de pago y servicio). - Pulsa el botón guardar.
<p>Secuencia alternativa</p>	<p>En el caso de que los datos ingresados no sean correctos, el sistema volverá a través de un mensaje de error que se ingrese nuevamente los campos.</p>

- Diagrama de clases gestionar cita médica

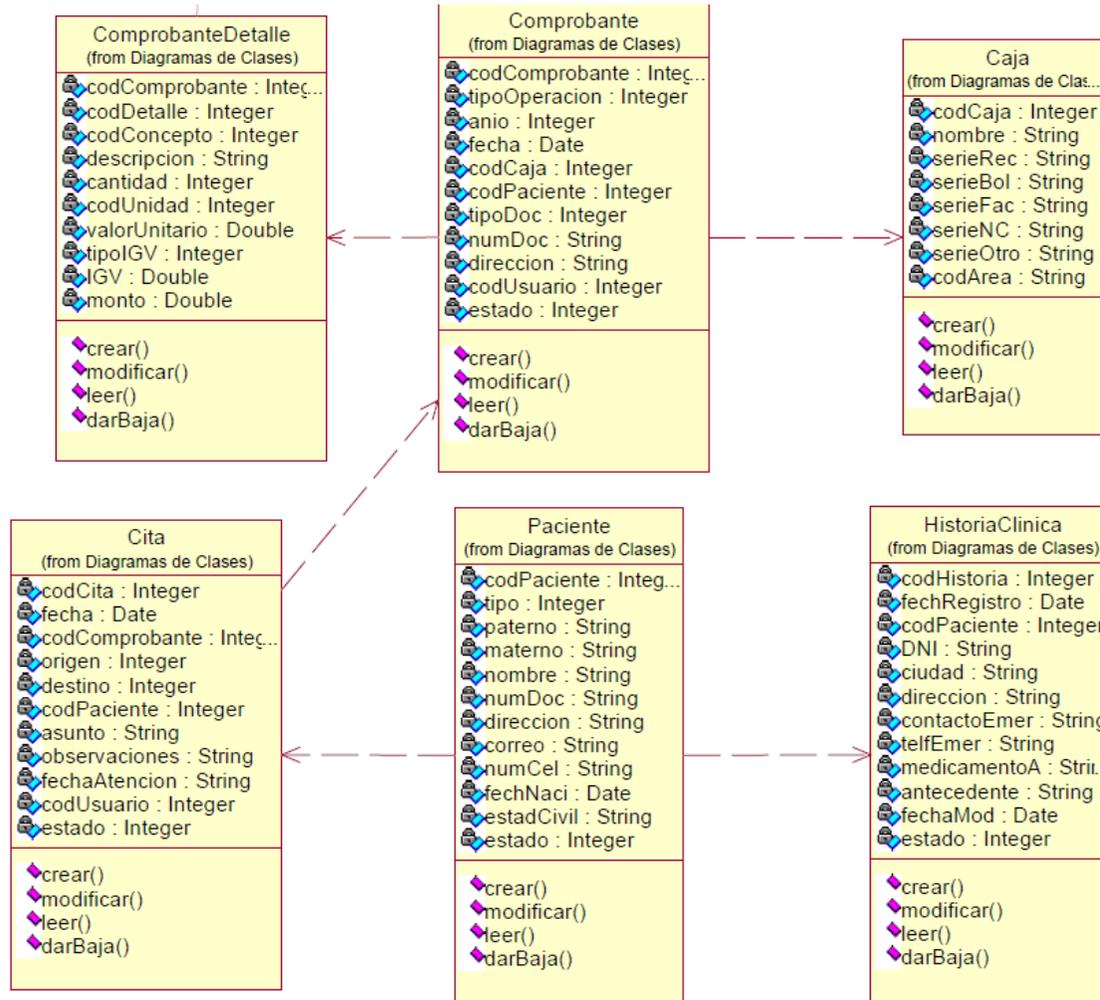


Fig. 25: Diagrama de base de datos gestión cita médica

- Diagrama de base de datos gestionar cita médica

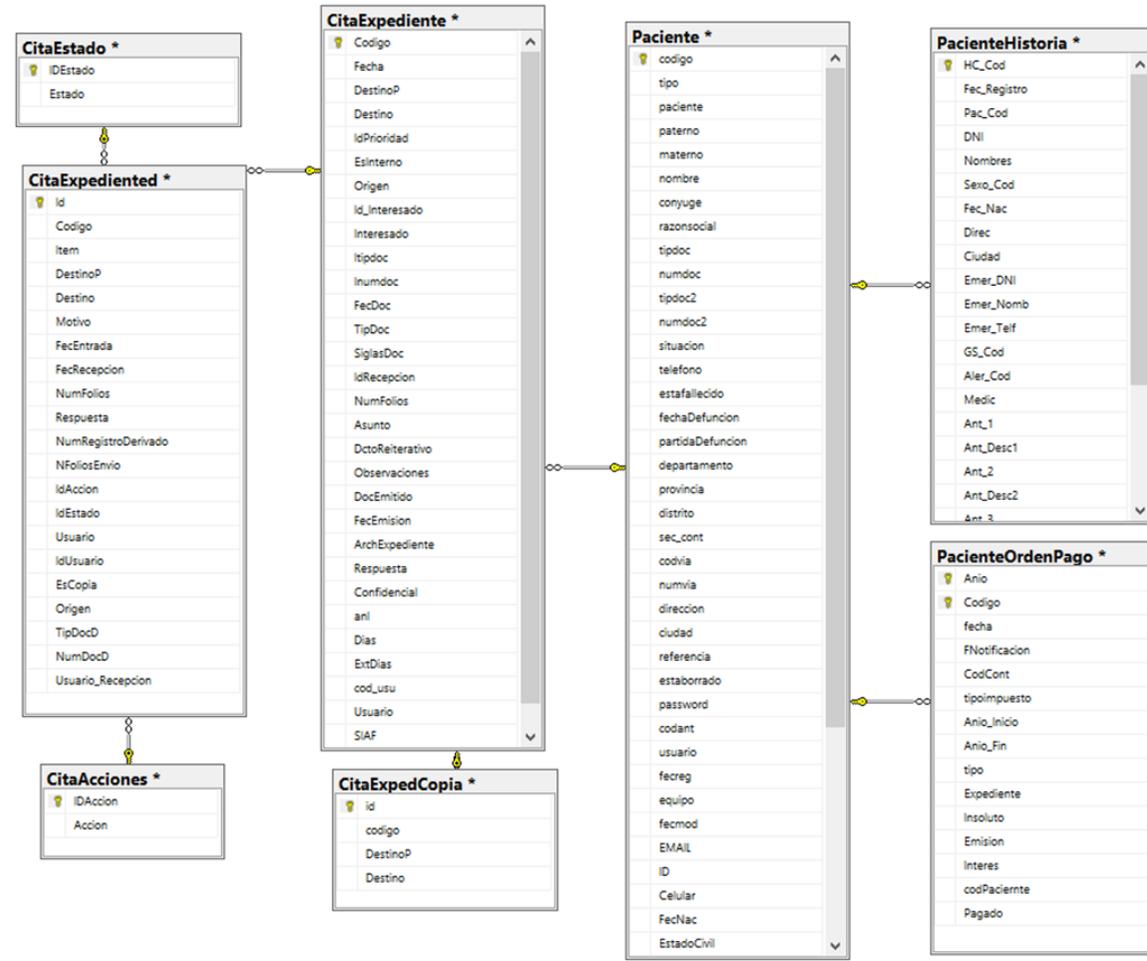


Fig. 26: Diagrama de base de datos gestión cita médica

- Prototipo de interface gestionar cita médica

Fig. 27: Prototipo de interface gestionar cita médica

- Modelado de caso de uso listar cita médica

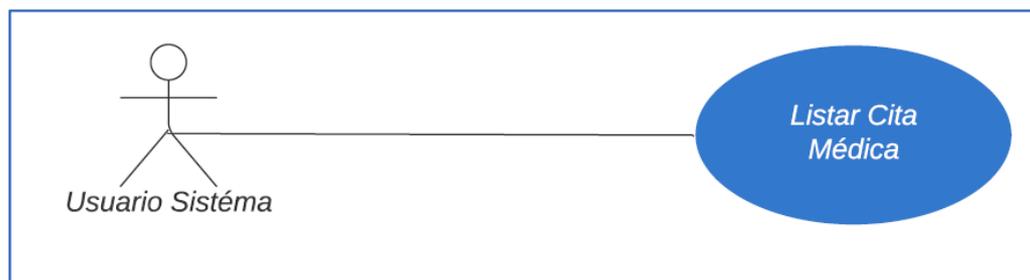


Fig. 28: Modelado de caso de uso listar cita médica

- Especificación de caso de uso listar cita médica

Tabla 8: Especificación de casos de uso listar cita médica

Listar cita médica	
Descripción	Permite listar las citas médicas que hayan sido generadas, ubicándolas según hayan sido pagadas, reservadas, de urgencia o adicionales y agruparlas según áreas, para ser destinadas a su atención en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador del sistema. - Personal médico.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - El personal médico debe estar autenticado dentro del sistema; asimismo debe contar con permisos que le permitan acceder al módulo pacientes y privilegios que le autoricen listar citas médicas.

	<ul style="list-style-type: none"> - El personal de admisión ingresa al módulo pacientes. - El sistema muestra el <i>listado de citas médicas automáticamente indicando al principio</i> las últimas citas médicas registradas en el sistema. - El personal médico podrá ejecutar filtro para ordenar la información de forma que les sea más consistente y de apoyo. - El sistema muestra una ventana para filtrar la información y realizar búsquedas según las casuísticas y necesidades de información que se vayan presentando. - Para actualizar la información según los filtros pulsa el botón buscar.
Secuencia alternativa	<p>En el caso de que los filtros ingresados no sean correctos, el sistema devolverá a través de un mensaje la indicación que no se encontró información.</p> <p>Si los datos ingresados no cumplen con las reglas de integridad establecidas, la cita medicas no serán listadas.</p>

El diagrama de clases y diagrama de base de datos que intervienen en el caso de uso listar cita médica están expresados en la figura n° 25 y figura n° 26 respectivamente.

- Prototipo de interface listar cita médica

Registro de Citas Médicas

Citas Registradas del Area: ZONIRON Anulados Atendidos

Desde: Hasta: N° Cita: Paciente:

Asunto: Afil. Tipo: DNI:

Cod.Cita	Destino	Fec.Exp	Hora	Paciente	N° Documento	Antecedente	Estado	Label

Ruta de Atención

id	Interesado	Destino	Fec.Registro	Fec.Recep	N° Documento	Antecedente	Estado	Label

Fig. 29: Prototipo de interface listar cita médica

Pruebas

Se realizan las primeras pruebas de funcionamiento para las interfaces (ventanas) a medida que estas van siendo desarrolladas; dichas pruebas son realizadas en el ambiente de test local (local host).

Despliegue

Al finalizar la segunda fase *elaboración*, se presenta el primer lanzamiento del sistema ya con algunas interfaces de prueba y con ejecución de código de programación para validar funcionalidad y cumplimiento de requerimientos, según como se aprecia en el diagrama de componentes inicial, figura 30.

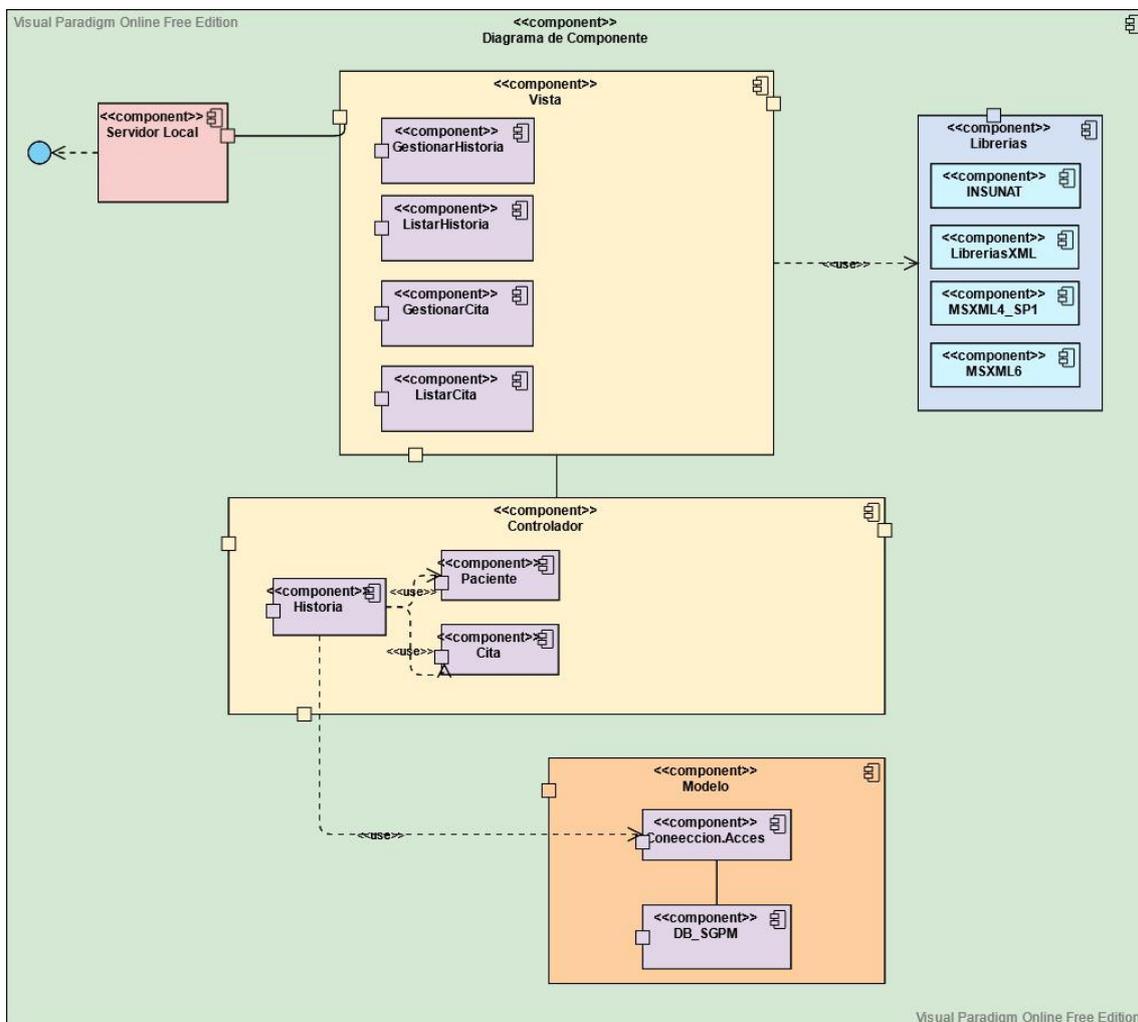


Fig. 30: Diagrama de componentes inicial

Además, se muestra el primer consolidado de clases de uso del sistema “SGPM V.1.”

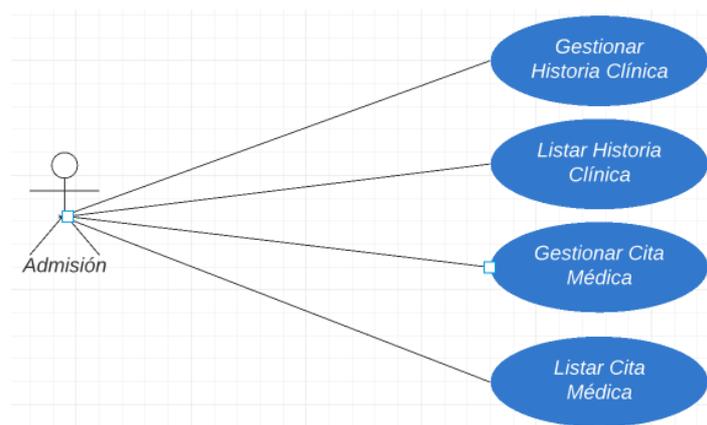


Fig. 31: Primer consolidado de clases de uso.

Administración de la configuración

Para administrar el avance del desarrollo del sistema de información se establece el uso del tablero Kanban; asimismo, es una herramienta que permite aumentar la visibilidad, encargarse de las interrupciones y acelerar el flujo de trabajo, además; se puede controlar de manera efectiva el cumplimiento de los requerimientos presentados por el cliente.

Administración del proyecto

Se establecen los niveles de seguridad que debe cumplir el software cuando sea desplegado en el entorno de producción; para esto, se establece que la contraseña de los usuarios debe ser almacenada en la base de datos con un algoritmo de encriptación y cifrados como una medida eficaz para prevenir posibles vulneraciones al sistema.

Entorno

No se realizan actividades durante el desarrollo de esta iteración.

3.1.3.3.Fase construcción

Modelo

Se determinan los requerimientos finales que debe cumplir el sistema de información enfocándose en el proceso de gestión de caja, gestión administrativa y gestión de sistema (este último nace con la necesidad de desarrollar el sistema de información SGPM). Asimismo, se debe tener en cuenta que cualquier otro requerimiento adicional se va a

considerar como modificación la cual aumentaría el tiempo establecido para el desarrollo del sistema de información.

Especificación de requisitos del sistema

Requisitos funcionales

RF 23: El sistema de información SGPM debería permitir configurar la serie de comprobante de pago asignada para la caja, además del tipo de formato y cantidad de impresiones que se realicen automáticamente tras la emisión del comprobante.

RF 24: El sistema de información SGPM debería registrar y actualizar conceptos de cobro para caja, indicando el detalle cómo; si es afecto o no por IGV, si se emite con recibo o boleta/factura, área médica, partida de ingreso con los que serán agrupados todos los ingresos según se realicen atenciones médicas o exámenes clínicos.

RF 25: El sistema debería permitir registrar montos establecidos (precios) acerca de los servicios y prestación médicas que se brindan en el centro médico, a fin que los mismos se manifiesten al momento de emitir un comprobante de pago.

RF 26: El sistema de información SGPM debería permitir la apertura y cierre de caja diario por cajero según los cambios de turno designados en los cronogramas de trabajo.

RF 27: El sistema de información debería permitir emitir comprobantes de pago por paciente indicando el detalle si es por atención médica o por servicios.

RF 28: El sistema de información SGPM debería permitir la emisión de comprobantes electrónicos como boletas y facturas, este rasgo podrá ser determinado en el tarifario de conceptos de cobro.

RF 29: El sistema de información SGPM debería imprimir automáticamente el comprobante de pago, tras haber generado una operación en caja por la venta de un servicio o prestación médica.

RF 30: El sistema de información SGPM debería permitir la reimpresión de cualquier comprobante de pago, por solicitud del paciente ante casos de pérdida o extravió del mismo.

RF 31: El sistema SGPM debería permitir la impresión digital de cualquier comprobante de pago emitido donde se detallan datos del paciente que realizó el pago, los servicios involucrados, los costos con y sin IGV y el total de la transacción; todo esto en formato electrónico para poder ser enviado por internet.

RF 32: El sistema de información SGPM debería permitir realizar la búsqueda de cualquier comprobante de pago, mediante filtros como fecha, cajero, nombre del paciente que pagó por atención o servicio médico, serie y tipo de comprobante.

RF 33: El sistema de información SGPM debería permitir exportar un listado de comprobantes electrónicos en formato UBL 2.1, para ser transferidos a SUNAT, mediante su facturador de comprobantes electrónicos.

RF 34: El sistema debería permitir la impresión de reportes de caja a nivel de cajero de forma independiente y también de la recaudación total en suma de todos los cajeros, los reportes podrán ser consolidados de partidas presupuestales de ingreso, o a nivel de detalle de concepto.

RF 35: El sistema de información debería permitir sacar reportes de: de flujo de caja, de conceptos de cobro, de ingresos generados según rangos de fechas.

RF 36: El sistema de información SGPM debería permitir el registro de datos del trabajador y almacenarlos en una base de datos, para luego poder ser asignados a un área del centro médico.

RF 37: El sistema de información SGPM debería asignar automáticamente y correlativamente un código único para cada trabajador, este dato servirá para ubicar y distinguir al trabajador de cualquier otro.

RF 38: El sistema de información SGPM debería validar el nombre del trabajador mediante su número de DNI, ya que tendrá conexión con RENIEC, los campos como el nombre y la dirección se llenarán automáticamente en base a lo encontrado por RENIEC.

RF 39: El sistema de información SGPM debería permitir la edición y actualización de información del trabajador en caso haya sido mal digitada, esta opción únicamente estará disponible para un usuario con privilegios de edición para este módulo del sistema.

RF 40: El sistema debería permitir la búsqueda de un trabajador ya registrado en el sistema de información, buscándolo mediante filtros como número de DNI, apellidos y nombres.

RF 41: El sistema de información SGPM debería permitir el registro de áreas funcionales de la organización, teniendo como base el organigrama funcional de la misma, con desglose jerárquico, donde se distribuirá a todos los trabajadores del centro médico en las diferentes áreas según los puestos designados.

RF 42: El sistema de información SGPM debería permitir crear horarios de trabajo, en base al esquema de un horario planteado de 24 horas los 7 días de la semana de mes a mes. El sistema distribuirá este horario según el tipo de área funcional y permitirá designar a los trabajadores que estén dentro de esta área.

RF 43: El sistema de información SGPM debería mostrar los horarios de trabajo por empleado, por área funcional, por turnos, o por resúmenes globales de la semana.

RF 44: El sistema de información SGPM debería permitir editar los horarios y hacer rectificaciones respecto a las horas y a que personal tienen asignados. Esta opción únicamente estará disponible para un usuario con privilegios administrativos en el sistema.

RF 45: El sistema de información debería permitir sacar reportes de: lista de trabajadores, áreas funcionales creadas, horarios de trabajo.

RF 46: El sistema de información SGPM debería tener un módulo con el nombre “Sistema”, en el cual se establecerán todos los parámetros iniciales de configuración (parámetros de sistema, datos de la institución, parámetros de impresión, parámetros de facturación, encabezados y pie de página para formatos de reportes)

RF 47: El sistema de información SGPM debería permitir modificar la información de configuración en caso sea requerida por el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.

RF 48: El sistema debería permitir crear nuevos roles de usuario para facilitar la tarea del administrador del sistema de permitir o restringir el acceso a un determinado usuario debidamente autenticado para realizar tareas dentro del sistema.

RF 49: El sistema de información SGPM debería contemplar una opción que permitirá realizar copias de seguridad de la base de datos del sistema, permitiendo escoger la ruta y nombre con que serán creadas.

RF 50: El sistema de información SGPM debería permitir crear usuarios para trabajadores de la parte administrativa que necesiten interactuar con el sistema, asignando permisos según los módulos de los que necesiten consultar información, llenar registros, o cumplir con funciones designadas.

RF 51: El sistema de información SGPM debería permitir la edición de datos de cualquier usuario ya registrado en el sistema, siempre y cuando el perfil del usuario que está realizando la edición, sea el de administrador.

RF 52: El sistema de información SGPM debería mostrar una interface solicitando el usuario y contraseña del trabajador autorizado para ejercer acciones sobre algún modulo del sistema.

RF 53: El sistema de información SGPM mostrará los módulos definidos para cada proceso, solo después de haber iniciado sesión con un usuario autenticado.

RF 54: El sistema de información SGPM debería verificar los datos de usuario ingresados y los niveles de acción permitidos, según esto presentar la interface del módulo requeridas.

RF 55: El sistema de información SGPM debería autorizar acciones según los niveles de acceso que le hayan sido asignados al usuario en sesión.

RF 56: El sistema de información SGPM debería tener una opción que permita al usuario en sesión modificar su contraseña tras el primer inicio de sesión.

RF 5: El sistema de información SGPM debería permitir al administrador del sistema, cambiar la contraseña de cualquier usuario, desde la misma interface donde fueron creadas

RF 58: El sistema de información SGPM debería contemplar una opción que permitirá al usuario administrador restablecer la conexión con la base de datos tras haber realizado una actualización del sistema o por una pérdida de conexión al servidor.

Implementación

Se realiza el desarrollo del sistema de información SGPM (código ejecutable) para satisfacer los requerimientos presentados por el centro médico de la municipalidad de Cajabamba; asimismo se avanza la construcción de la base de datos teniendo en cuenta los desencadenadores los cuales facilitan la realización de tareas automáticas dentro de la base de datos.

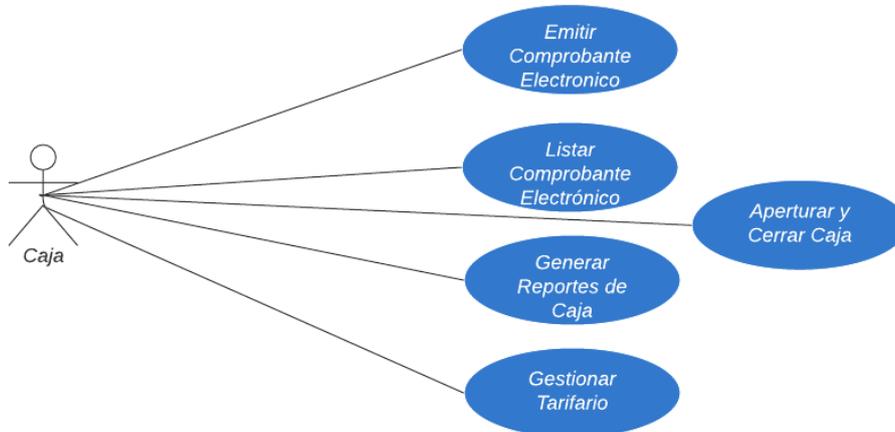


Fig. 32: Casos de uso proceso de gestión de caja

Además, se realiza la matriz de trazabilidad para evitar que algún requerimiento no sea atendido.

Tabla 9: Requerimientos vs casos de uso proceso de gestión de caja

RF VS CU	CU emitir comprobante electrónico	CU listar comprobante electrónico	CU gestionar tarifario	CU generar reportes de caja
RF 23	x			
RF 24			x	
RF 25			x	
RF 26	x			
RF 27	x			
RF 28	x			
RF 29	x			
RF 30		x		
RF 31		x		
RF 32		x		
RF 33		x		
RF 34				x
RF 35				x

- Modelado de caso de uso emitir comprobante electrónico

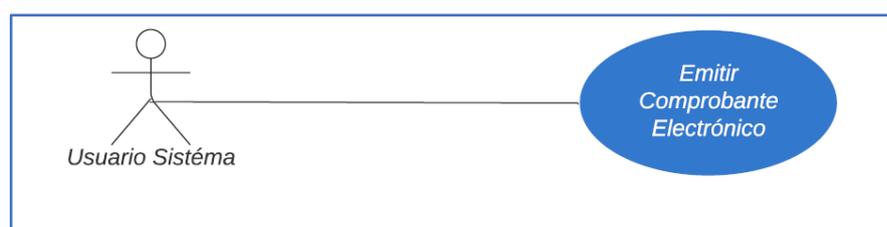


Fig. 33: Modelado de caso de uso emitir comprobante electrónico

- Especificación de caso de uso emitir comprobante electrónico

Tabla 10: Especificación de casos de uso emitir comprobante electrónico

Emitir comprobante electrónico	
Descripción	Permite registrar información para la emisión de comprobante detallada de una cita médica o servicio médico de la persona que va ser atendido en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador del sistema. - Personal administrativo.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - El personal médico debe estar autenticado dentro del sistema; asimismo debe contar con permisos que le permitan acceder al módulo caja y privilegios que le autoricen generar comprobantes. - El personal de admisión ingresa al módulo caja. - El sistema muestra un listado de los comprobantes emitidos. - El personal de admisión selecciona <i>nuevo comprobante</i>. - El sistema muestra una ventana para ingresar los datos requeridos para la emisión de comprobantes (tipo, servicio, DNI, paciente, cantidad, detalle). - Pulsa el botón guardar.
Secuencia alternativa	En el caso de que los datos ingresados no sean correctos, el sistema volverá a través de un mensaje de error que se ingrese nuevamente los campos.

Si los datos ingresados no cumplen con las reglas de integridad establecidas, los datos no serán registrados y se mostrara un mensaje para que se corrija dicho error.

- Diagrama de clases emitir comprobante electrónico

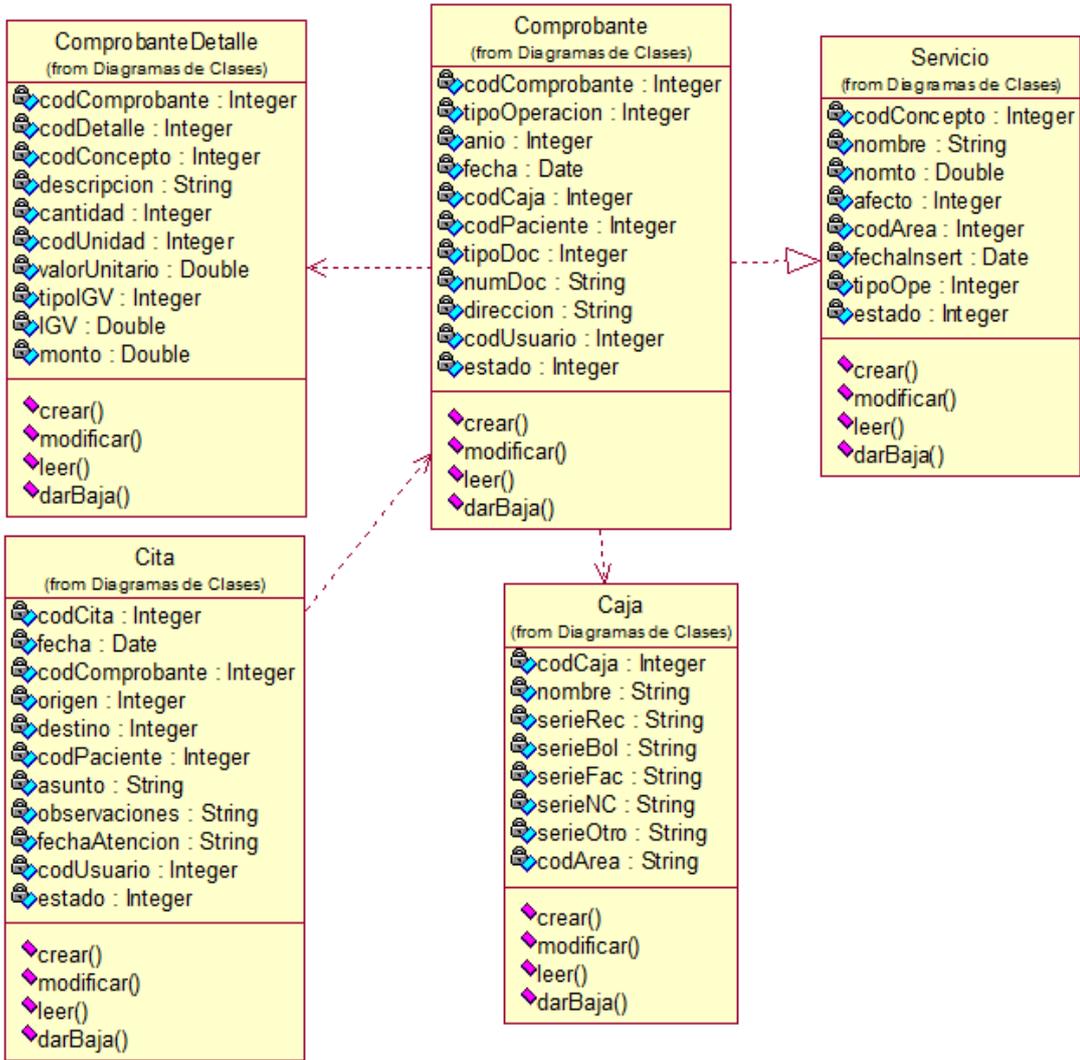


Fig. 34: Diagrama de clases emitir comprobante electrónico

- Diagrama de base de datos emitir comprobante electrónico

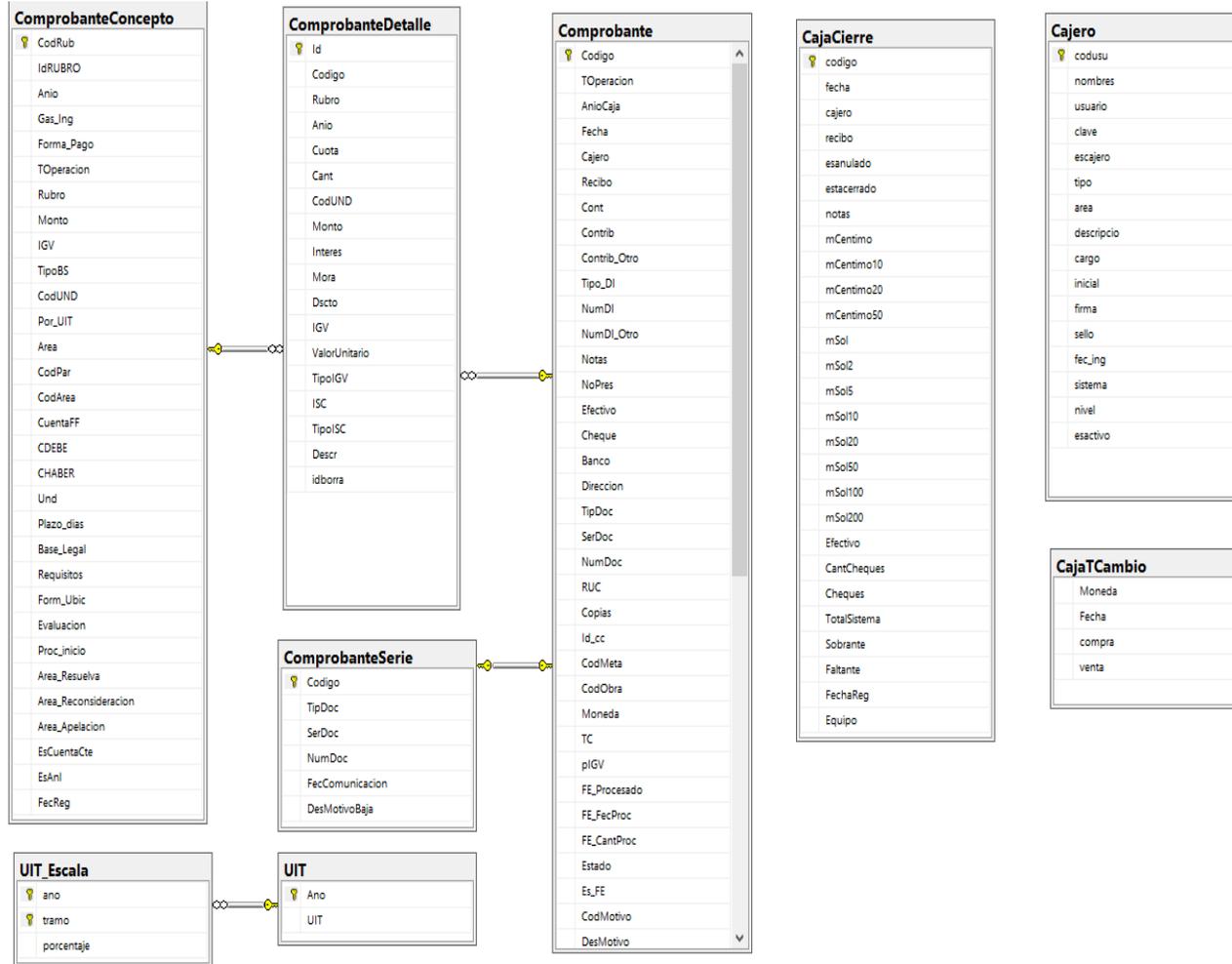


Fig. 35: Diagrama de base de datos emitir comprobante electrónico

- Prototipo de interface emitir comprobante electrónico:

The screenshot shows a web form titled "Comprobante Electronico". It contains several input fields and dropdown menus for data entry. Key sections include:

- Header:** "Comprobante Electronico" with a close button (X).
- Form Fields:**
 - Fecha/Hora, Año, Código, N° Recibo
 - Tipo, DNI, N° Doc. Id, SUNAT, Operación, PEna Soles
 - Cliente, Dirección
 - Tipo, 3 B.V. Bodega de Venta, Serie, N°, Moneda, PEna Soles
 - Concepto
 - Cond. Pago, Medio Pago, Importes Incluyen IGV (checkbox)
 - T. Cambio
 - Cantidad, Descripción, Tipo IGV, Cuenta, Año, Detalle, Importe
- Table:** A table with columns: CodUND, Cant, CodIP, Descripción, Detalle, VUnit, Dcto, IGV, PC. Unitario, Valor Venta.
- Footer:**
 - Descripción, Caja, Vista Preliminar (checkbox)
 - Operaciones Gravadas, Operaciones NO Gravadas, IGV, Importe Total
 - Buttons: Cancelar, Grabar, Agregar, Cancelar

Fig. 36: Prototipo de interface emitir comprobante electrónico

- Modelado de caso de uso listar comprobante electrónico

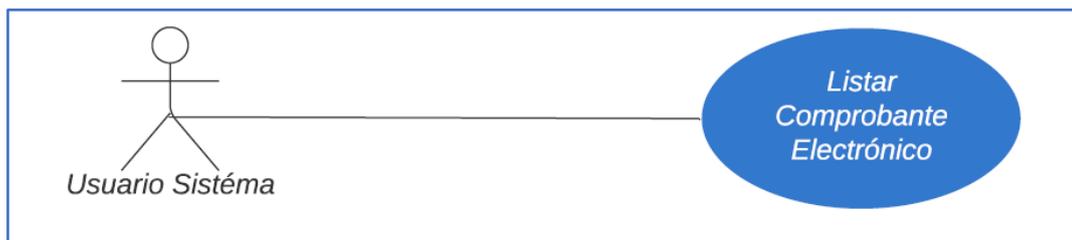


Fig. 37: Modelado de caso de uso listar comprobante electrónico

- Especificación de caso de uso listar comprobante electrónico

Tabla 11: Especificación de casos de uso listar comprobante electrónico

Listar comprobante electrónico	
Descripción	Permite listar los comprobantes electrónicos emitidos por cada cajero, según cita médica o servicio médico solicitado en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador del sistema. - Personal administrativo.

<p style="text-align: center;">Pasos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El personal médico debe estar autenticado dentro del sistema; asimismo debe contar con permisos que le permitan acceder al módulo caja y privilegios que le autoricen listar comprobantes. - El personal de admisión ingresa al módulo caja. - El sistema muestra automáticamente un <i>listado de los comprobantes</i> emitidos. - El personal de admisión selecciona los filtros correspondientes para obtener la información que precise necesaria. - El sistema muestra una ventana con la coincidencia de información según la comparación con los filtros aplicados. - Pulsa el botón buscar para generar nuevas búsquedas.
<p style="text-align: center;">Secuencia alternativa</p>	<p>En el caso de que los datos ingresados en los filtros no sean correctos, el sistema mostrara un mensaje que indique que no se encontraron coincidencias.</p> <p>Si los datos ingresados no cumplen con las reglas de integridad establecidas, la búsqueda no será efectuada y no se mostrar ninguna lista además se mostrará un mensaje para que se corrija dicho error.</p>

El diagrama de clases y diagrama de base de datos que intervienen en el caso de uso listar comprobante electrónico están expresados en la figura n° 32 y figura n° 33 respectivamente.

- Prototipo de interface listar comprobante electrónico:

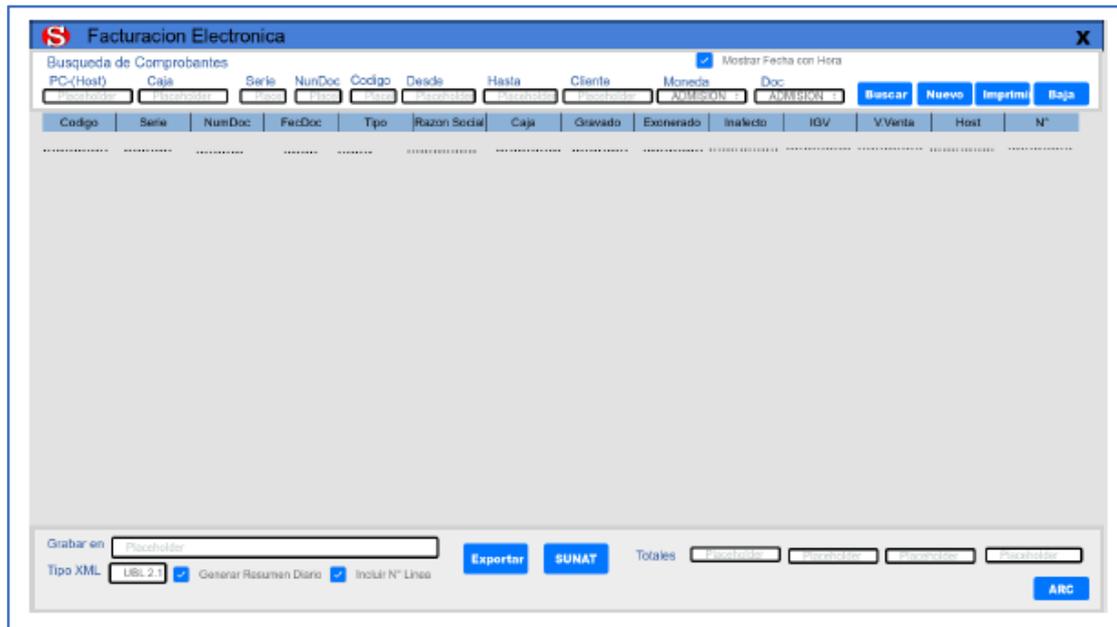


Fig. 38: Prototipo de interface listar comprobante electrónico

- Modelado de caso de uso gestionar tarifario



Fig. 39: Modelado de caso de uso gestionar tarifario

- Especificación de caso de uso gestionar tarifario

Tabla 12: Especificación de casos de uso gestionar tarifario

Gestionar tarifario	
Descripción	Permite agregar conceptos de cobro para caja en cuanto a prestaciones y consultas médicas, además de indicar su grado de afectación a IGV, monto, partida de ingreso y área médica a la que pertenecen del centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador del sistema. - Personal administrativo.

<p>Pasos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El personal médico debe estar autenticado dentro del sistema; asimismo debe contar con permisos que le permitan acceder al módulo caja y privilegios que le autoricen agregar conceptos de cobro al tarifario. - El personal de admisión ingresa al módulo caja, opción <i>tarifaria</i>. - El sistema muestra un listado de todos los conceptos de cobro que aparecen al momento de generar una cita médica o emitir un comprobante por un servicio prestado, y filtros que pueden ser aplicados para buscar un concepto en especial según la necesidad del usuario. - El personal de admisión pulsa el botón nuevo. - Y comienza agregar la información del concepto de cobro según lo que indica cada campo. - El sistema muestra la lista de conceptos.
<p>Secuencia alternativa</p>	<p>En el caso de que los datos llenados sean incorrectos o con caracteres incorrectos, el sistema mostrara un mensaje de error indicando que el registro no se guardara por que los datos ingresados no son correctos.</p>

El diagrama de clases y diagrama de base de datos que intervienen en el caso de uso gestionar tarifario están expresados en la figura n° 32 y figura n° 33 respectivamente.

- Prototipo de interface gestionar tarifario:

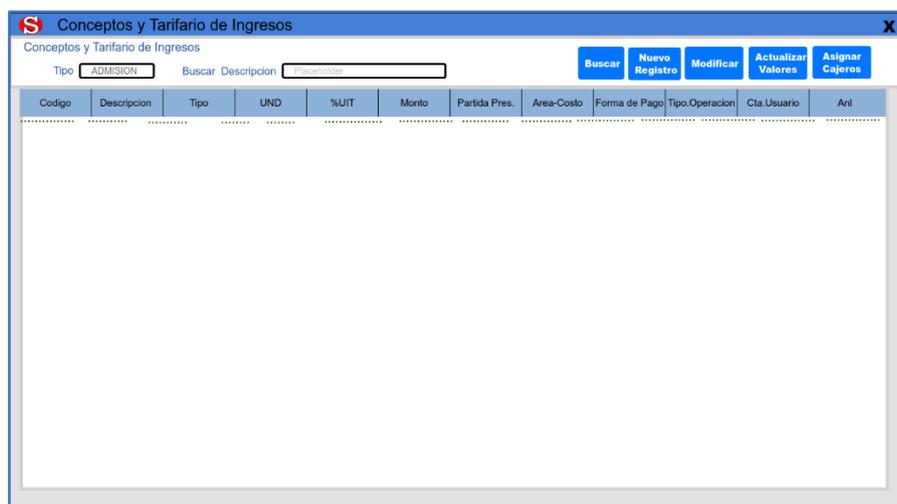


Fig. 40: Prototipo de interface gestionar tarifario

- Modelado de caso de uso generar reportes de caja

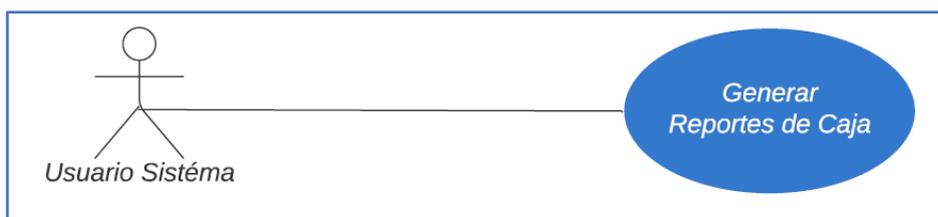


Fig. 41: Modelado de caso de uso generar reportes de caja

- Especificación de caso de uso generar reportes de caja

Tabla 13: Especificación de casos de uso generar reportes de caja

Generar reportes de caja	
Descripción	Permite generar reportes de comprobantes en diversos formatos y aplicando filtros de búsqueda por fechas y cajero para determinar lo recaudado por un cajero en particular o del consolidado de todas las cajas del centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador del sistema. - Personal administrativo.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - El personal médico debe estar autenticado dentro del sistema; asimismo debe contar con permisos que le permitan acceder al módulo caja y privilegios que le autoricen generar reportes de caja. - El personal de admisión ingresa al módulo caja, opción <i>reportes de caja</i>. - El sistema muestra un listado de todos los tipos de reportes que pueden ser generados, y filtros que pueden ser aplicados para generar información precisa según la necesidad del usuario. - El personal de admisión selecciona <i>un tipo de reporte</i>. - Pulsa el botón imprimir. - El sistema muestra el reporte generado, según los filtros y el tipo de reporte elegido

Secuencia alternativa	En el caso de que los filtros no sean aplicados, el sistema mostrar un reporte con los valores por defectos mostrados en el sistema.
------------------------------	--

El diagrama de clases y diagrama de base de datos que intervienen en el caso de uso generar reportes de caja están expresados en la figura n° 32 y figura n° 33 respectivamente.

- Prototipo de interface generar reportes de caja:

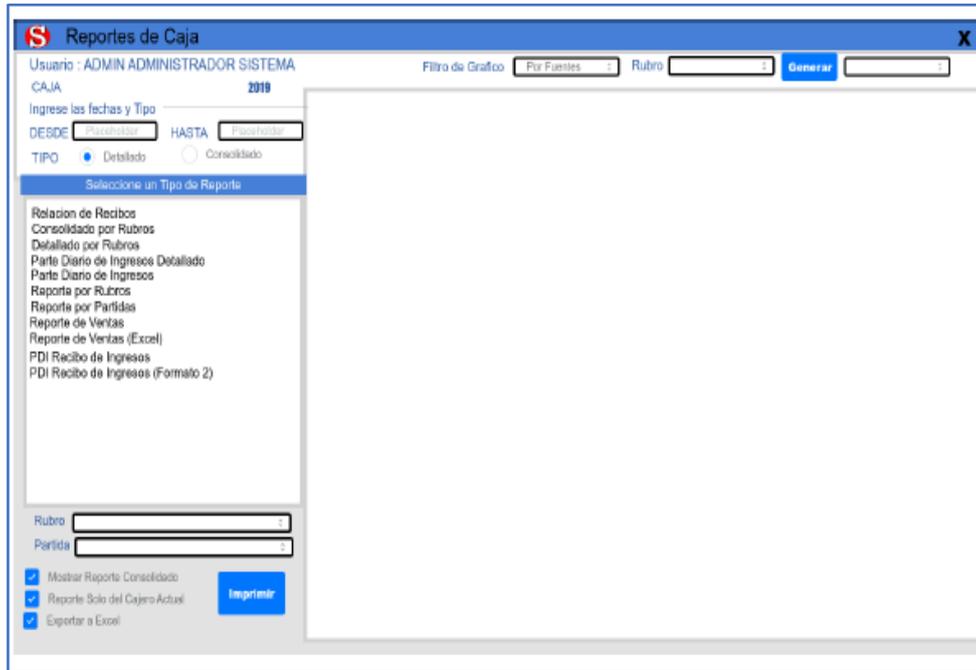


Fig. 42: Prototipo de interface generar reportes de caja

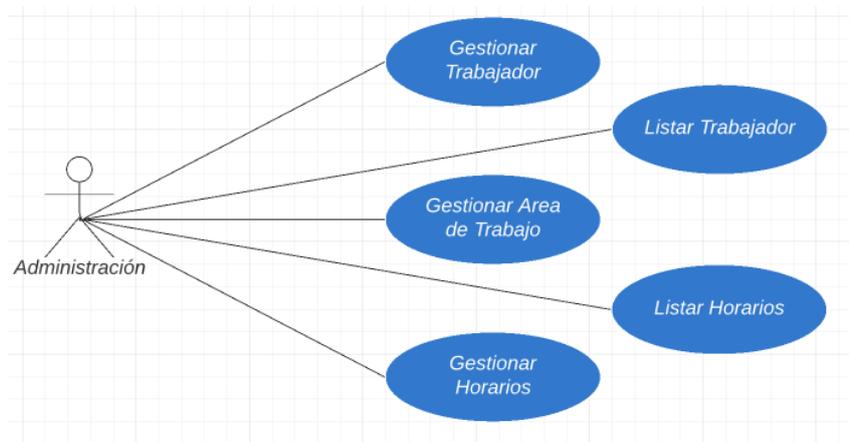


Fig. 43: Casos de uso proceso de gestión administrativa

Además, se realiza la matriz de trazabilidad para evitar que algún requerimiento no sea atendido.

Tabla 14: Requerimientos vs casos de uso proceso de gestión administrativa

RF VS CU	CU gestionar trabajador	CU listar trabajador	CU gestionar área de trabajo	CU gestionar horarios	CU listar horarios
RF 36	x				
RF 37	x				
RF 38	x				
RF 39	x				
RF 40		x			
RF 41			x		
RF 42				x	
RF 43				x	
RF 44			x		
RF 45					x
RF 04			x		

- Modelado de caso de uso gestionar trabajador



Fig. 44: Modelado de caso de uso gestionar trabajador

- Especificación de caso de uso gestionar trabajador

Tabla 15: Especificación de caso de uso registrar trabajador

Registrar trabajador	
Descripción	Ingreso de la información del personal administrativo, médico que labora en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.
Usuarios	- Administrador del sistema.
Pasos	- El usuario ingresa al módulo administración. - El sistema visualiza una ventana con la lista de empleados. - El usuario pulsa en el botón <i>registrar</i> .

	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema visualiza una ventana con los datos a ingresar: datos personales (tipo de documento, N° de documento, código, apellido paterno, apellido materno, nombres, dirección, correo); datos laborales (fecha de ingreso, nivel remunerativo, días laborables, fecha de ingreso, cargo, área/oficina, n° de seguro EsSalud, n° cuenta bancaria, banco); condición laboral (categoría, fecha de cese o baja, clave de acceso) y régimen de pensiones (AFP, ONP, 250530). - Pulsa el botón guardar datos.
Secuencia alternativa	En el caso de que los datos ingresados no sean correctos, el sistema volverá a través de un mensaje de error que se ingrese nuevamente los campos.

Tabla 16: Especificación de caso de uso modificar trabajador

Modificar trabajador	
Descripción	Modificación de la información del personal administrativo, médico que labora en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador del sistema.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario ingresa al módulo administración - El sistema visualiza una ventana con la lista de empleados. - El usuario pulsa en el botón <i>modificar</i>. - El sistema visualiza una ventana con los datos a ingresar: datos personales (tipo de documento, N° de documento, código, apellido paterno, apellido materno, nombres, dirección, correo); datos laborales (fecha de ingreso, nivel remunerativo, días laborables, fecha de ingreso, cargo, área/oficina, n° de seguro Es Salud, n° cuenta bancaria, banco); condición laboral (categoría, fecha de cese o baja,

	<p>clave de acceso) y régimen de pensiones (AFP, ONP, 250530).</p> <p>- Pulsa el botón guardar.</p>
Secuencia alternativa	<p>En el caso de que los datos ingresados no sean correctos, el sistema volverá a través de un mensaje de error que se ingrese nuevamente los campos.</p>

- Diagrama de clases gestionar trabajador

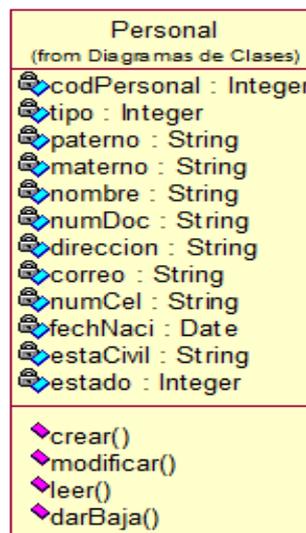


Fig. 45: Diagrama de clases gestionar trabajador

- Diagrama de base de datos gestionar trabajador

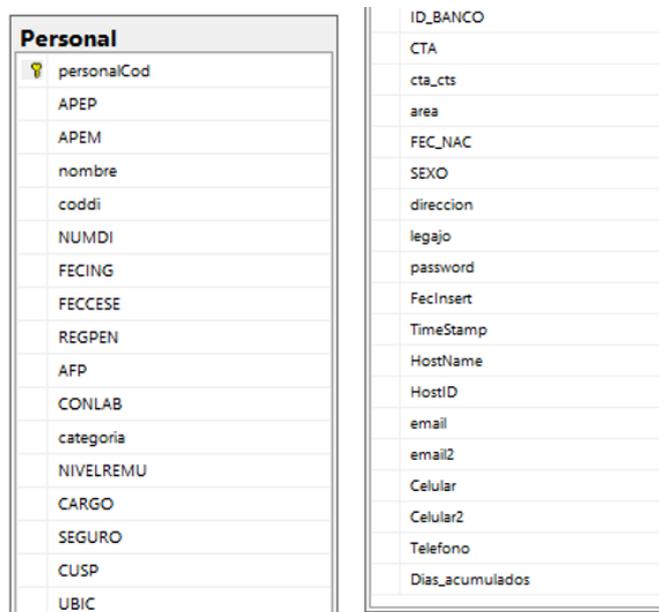


Fig. 46: Diagrama de base de datos gestionar trabajador

- Prototipo de interface gestionar trabajador:

Fig. 47: Prototipo de interface gestionar trabajador

- Modelado de caso de uso listar trabajador:

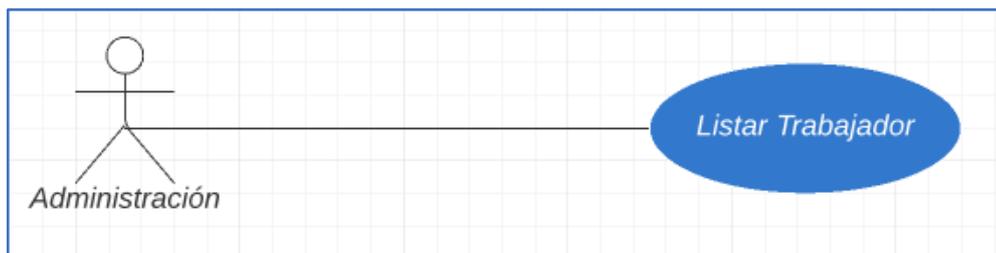


Fig. 48: Modelado de caso de uso listar trabajador

- Especificación de caso de uso listar trabajador

Tabla 17: Especificación de casos de uso listar trabajador

Listar trabajador	
Descripción	Listar los trabajadores registrados por el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.
Usuarios	- Administrador del sistema. - Usuario del Sistema.
Pasos	- El usuario ingresa al módulo administración, opción trabajadora.

	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema permite visualizar una ventana con la lista de trabajadores que han sido registrados en el sistema. - El usuario llena los filtros según necesite encontrar algún trabajador en especial. - Pulsa el botón buscar. - El sistema muestra los trabajadores encontrados según haya coincidencia con los filtros indicados.
Secuencia alternativa	En el caso de que los filtros indicados no sean correctos, el sistema solicitará a través de un mensaje de error que se ingrese la información en los filtros correctamente.

El diagrama de clases y diagrama de base de datos que intervienen en el caso de uso listar trabajador están expresados en la figura nº 43 y figura nº 44 respectivamente.

- Prototipo de interface listar trabajador

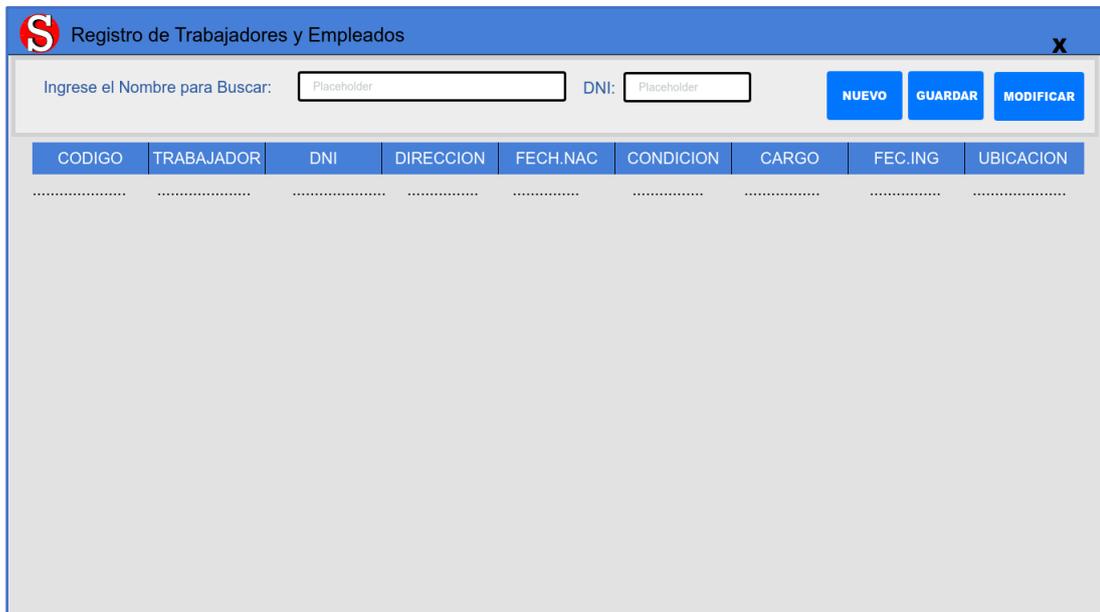


Fig. 49: Prototipo de interface listar trabajador

- Modelado de caso de uso gestionar área de trabajo:



Fig. 50: Modelado de caso de uso gestionar área de trabajo

- Especificación de caso de uso gestionar área de trabajo

Tabla 18: Especificación de casos de uso gestionar área de trabajo

Gestionar área de trabajo	
Descripción	Permite el ingreso de la información de las áreas y los responsables de estas en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador del sistema. - Personal de administración del centro médico.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario ingresa al módulo administración. - El usuario selecciona el año. - En una ventana superior el sistema permite el registro/modificación de las áreas. - El sistema brinda la visualización de la ventana con la lista de áreas. - En una ventana inferior en la misma interface el sistema permite el registro/modificación de sub áreas. - El sistema brinda la visualización de la ventana con la lista de sub áreas. - En una ventana paralela en la misma interface el sistema permite el registro/modificación de los responsables de cada sub área, - El usuario ingresa información (código, descripción, tipo, año) del área general del centro médico. - Ingresar datos del responsable del área seleccionada (número, DNI, nombre, cargo, selecciona el área). - Selecciona o ingresa la dependencia o centro de costo.
Secuencia alternativa	En el caso de que los datos ingresados no sean correctos, el sistema volverá a través de un mensaje de error que se ingrese nuevamente los campos.

- Diagrama de clases gestionar área de trabajo

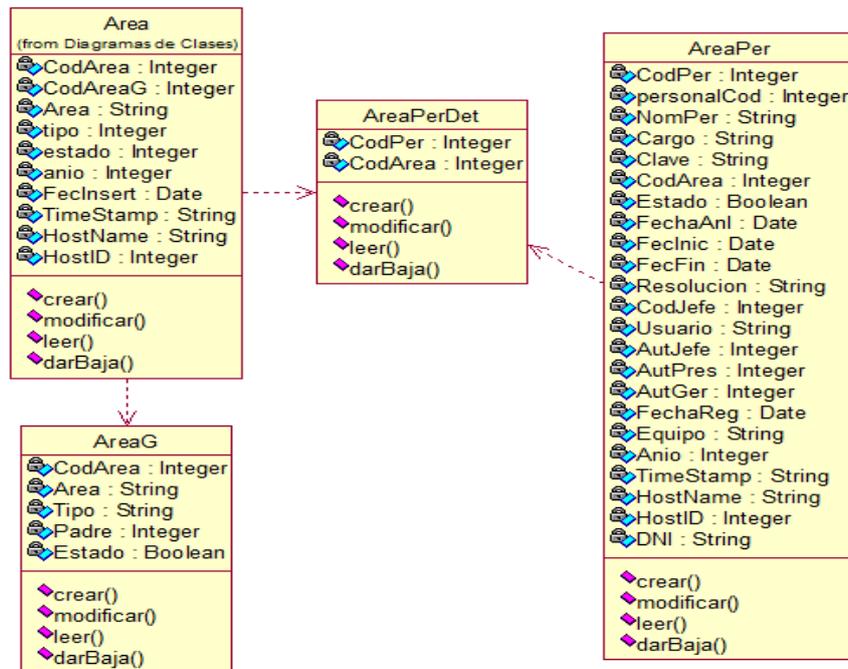


Fig. 51: Diagrama de clases gestionar área de trabajo

- Diagrama de base de datos gestionar área de trabajo

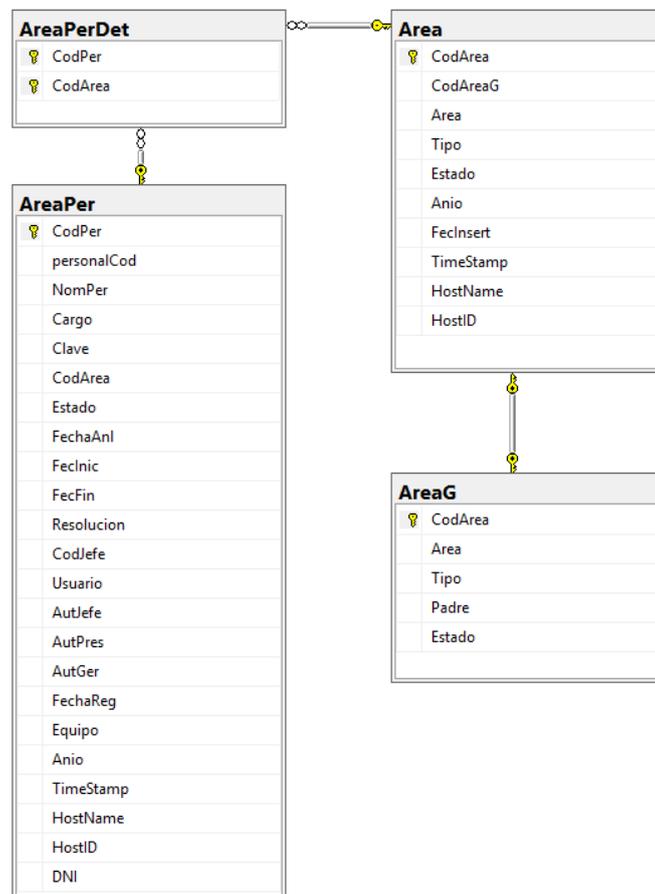


Fig. 52: Diagrama de base de datos gestionar área de trabajo

- Prototipo de interface gestionar área de trabajo:

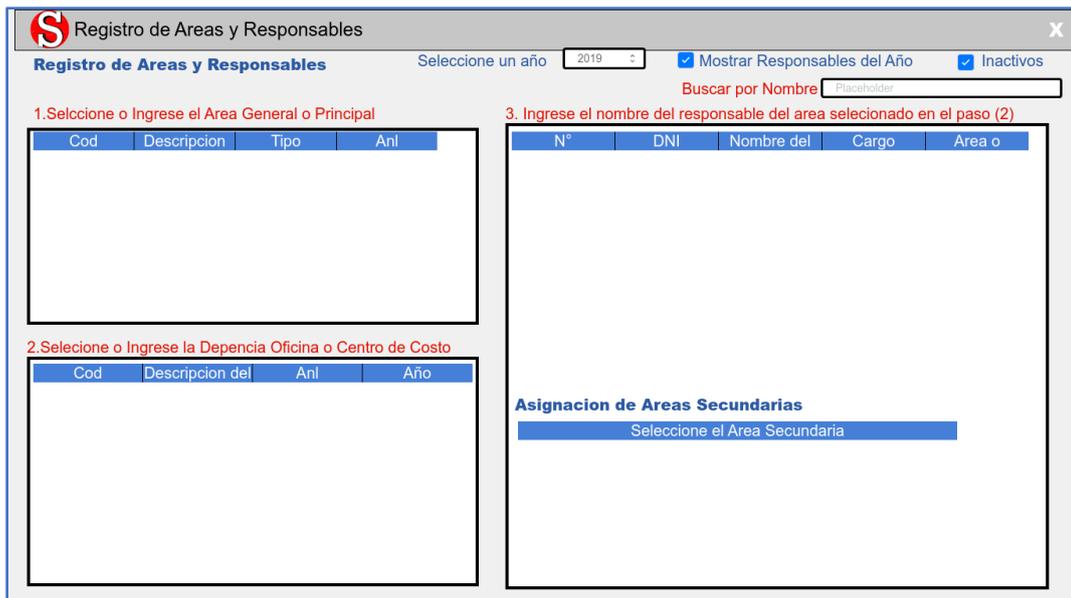


Fig. 53: Prototipo de interface registrar área de trabajo

- Modelado de caso de uso gestionar horarios:

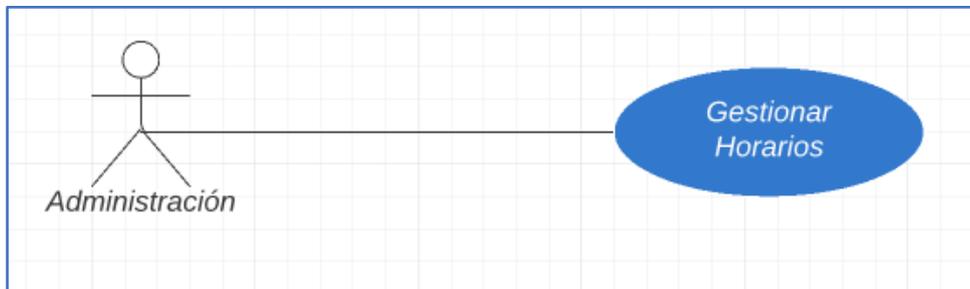


Fig. 54: Modelado de caso de uso gestionar horarios

- Especificación de caso de uso gestionar horarios

Tabla 19: Especificación de casos de uso registrar horarios

Registrar horarios	
Descripción	Permite el ingreso de la información de los horarios del centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.
Usuarios	- Administrador del sistema.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario ingresa al módulo administración, opción horarios. - El sistema visualiza una ventana con la lista de horarios del personal administrativo, admisión, médico. - El usuario selecciona <i>nuevo</i>. - El usuario selecciona el tipo de atención y año. - Ingresa el código, cronograma, fecha de registro, turno, fecha de inicio, fecha de fin, hora de entrada, hora de salida, - Pulsa el botón guardar datos.

Secuencia alternativa	En el caso de que los datos ingresados no sean correctos, el sistema volverá a través de un mensaje de error que se ingrese nuevamente los campos.
------------------------------	--

Tabla 20: Especificación de casos de uso modificar horarios

Modificar horarios	
Descripción	Modificar la información de los horarios del centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.
Usuarios	- Administrador del sistema.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario ingresa al módulo administración. - El sistema visualiza una ventana con la lista de horarios del personal administrativo, admisión, médico. - El usuario selecciona <i>modificar</i>. - El usuario selecciona el tipo de atención y año. - El usuario modifica el código, cronograma, fecha de registro, turno, fecha de inicio, fecha de fin, hora de entrada, hora de salida, - Pulsa el botón guardar.
Secuencia alternativa	En el caso de que los datos ingresados no sean correctos, el sistema volverá a través de un mensaje de error que se ingrese nuevamente los campos.

- Diagrama de clases gestionar horarios

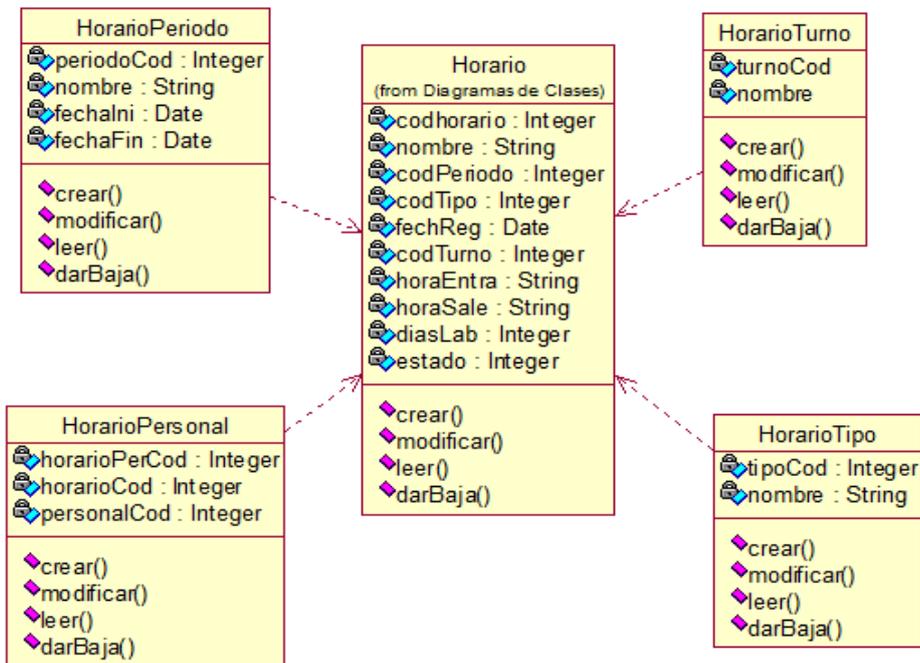


Fig. 55: Diagrama de clases gestionar horarios

- Diagrama de base de datos gestionar horarios

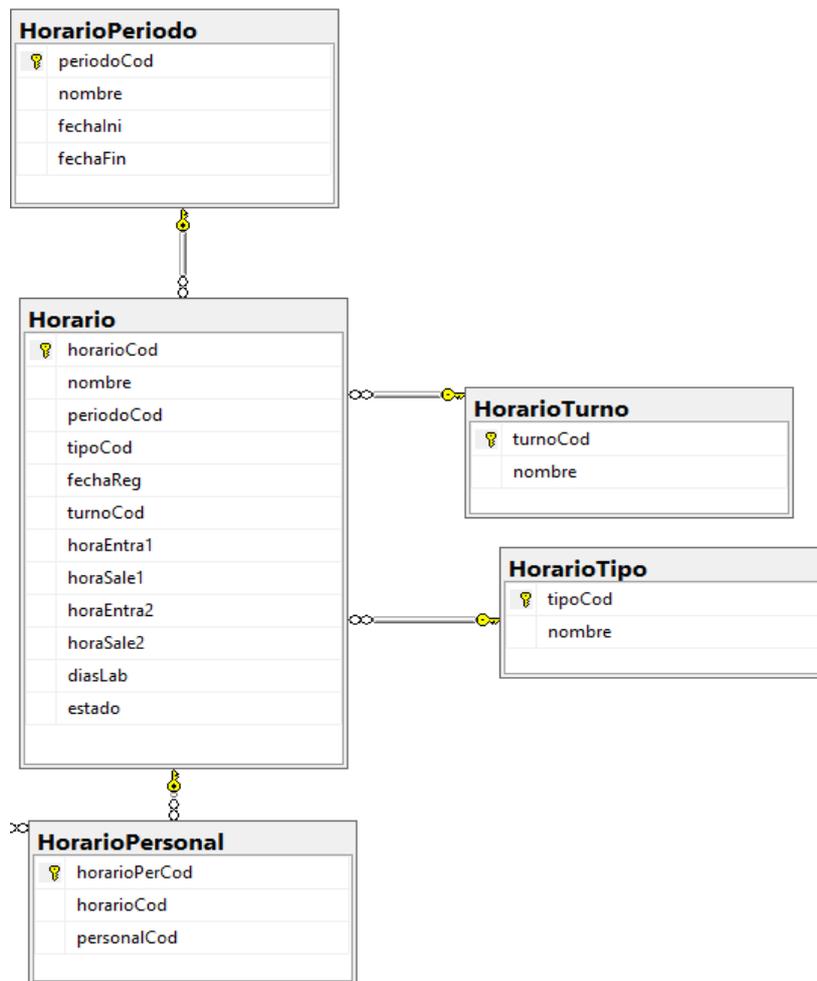


Fig. 56: Diagrama de base de datos gestionar horarios

- Prototipo de interface gestionar horarios

Fig. 57: Prototipo de gestionar horarios

- Modelado de caso de uso listar horarios:

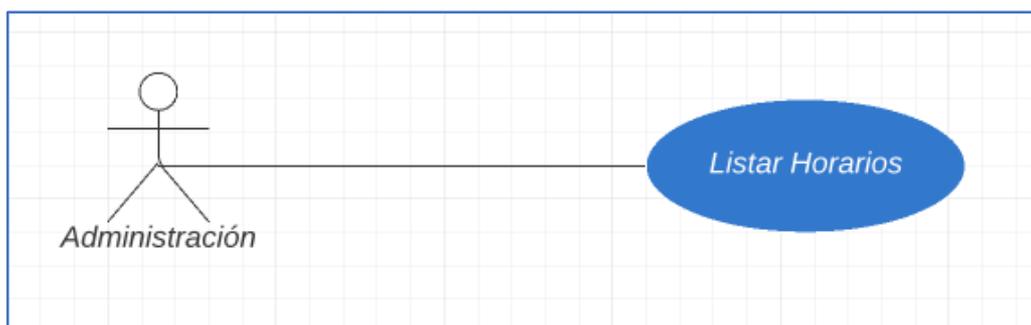


Fig. 58: Modelado de caso de uso listar horarios

- Especificación de caso de uso listar horarios

Tabla 21: Especificación de casos de uso listar horarios

Listar horarios	
Descripción	Lista los horarios generados por el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador del sistema. - Usuario del Sistema.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario ingresa al módulo administración, opción horarios. - El sistema permite visualizar una ventana con la lista de horarios del personal administrativo, admisión, médico. - El usuario llena los filtros según necesite encontrar algún horario en especial. - Pulsa el botón buscar. - El sistema muestra horarios según los filtros indicados.
Secuencia alternativa	En el caso de que los filtros indicados no sean correctos, el sistema solicitara a través de un mensaje de error que se ingrese la información en los filtros correctamente.

El diagrama de clases y diagrama de base de datos que intervienen en el caso de uso listar horarios están expresados en la figura n° 53 y figura n° 54 respectivamente.

- Prototipo de interface listar horarios



Fig. 59: Prototipo de interface listar horarios

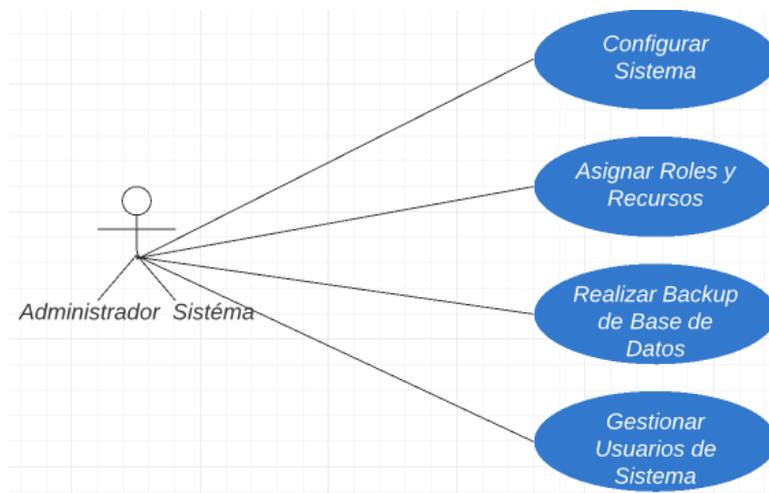


Fig. 60: Casos de uso proceso de gestión de sistema

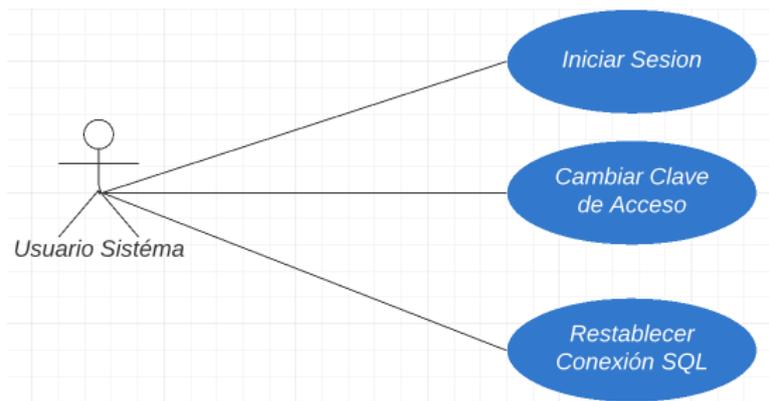


Fig. 61: Casos de uso proceso de gestión de sistema por usuario

Además, se realiza la matriz de trazabilidad para evitar que algún requerimiento no sea atendido.

Tabla 22: Requerimientos vs casos de uso proceso de gestión de sistema

RF VS CU	CU configurar sistema	CU asignar roles y recursos	CU realizar Backup de base de datos	CU gestionar usuarios de sistema	CU iniciar sesión	CU cambiar clave de acceso	CU restablecer conexión SQL
RF 46	x						
RF 47	x						
RF 48		x					
RF 49			x				
RF 50				x			
RF 51				x			
RF 52					x		
RF 53					x		
RF 54					x		
RF 55					x		
RF 56						x	
RF 57						x	
RF 58							x
RF 01					x		
RF 03							x

- Modelado de caso de uso configurar sistema

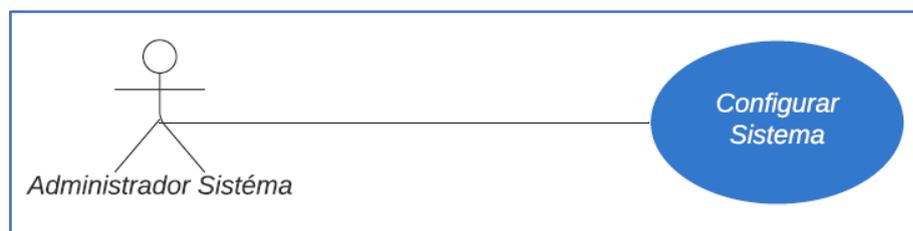


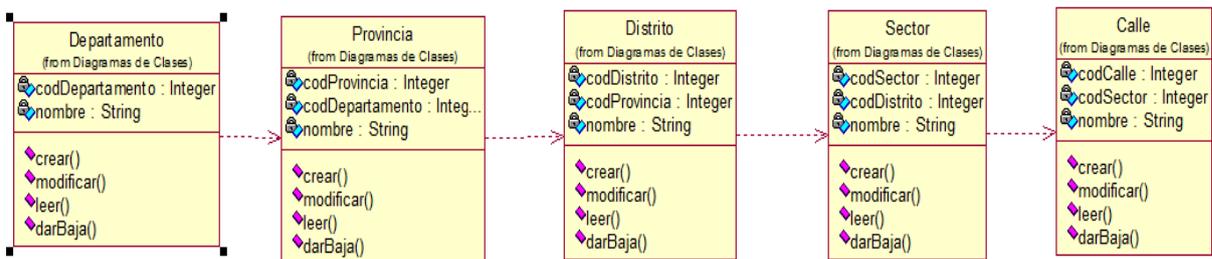
Fig. 62: Modelado de caso de uso configurar sistema

- Especificación de caso de uso configurar sistema

Tabla 23: Especificación de casos de uso de configurar sistema

Configurar sistema	
Descripción	Permite ingresar información de la institución que va utilizar el sistema (centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba).
Usuarios	- Administrador del sistema.
Pasos	- El administrador ingresa al módulo sistema. - Seleccionada configuración del sistema. - Ingresa los datos institucionales (Nombre, RUC, dirección, email, teléfono, departamento, provincia, distrito); parámetros del sistema (Nombre de la aplicación, descripción, impresoras por defecto); se configura la facturación electrónica (serie, sucursal, formato, numero) y la seguridad del sistema (código de licencia, contraseñas maestras que permiten acceso directo a la base de datos).
Secuencia alternativa	En el caso de que el usuario no pueda acceder a la opción de configuración tendrá que solicitar permisos especiales de súper administrador para poder ejecutar esta acción.

- Diagrama de clases de configurar sistema



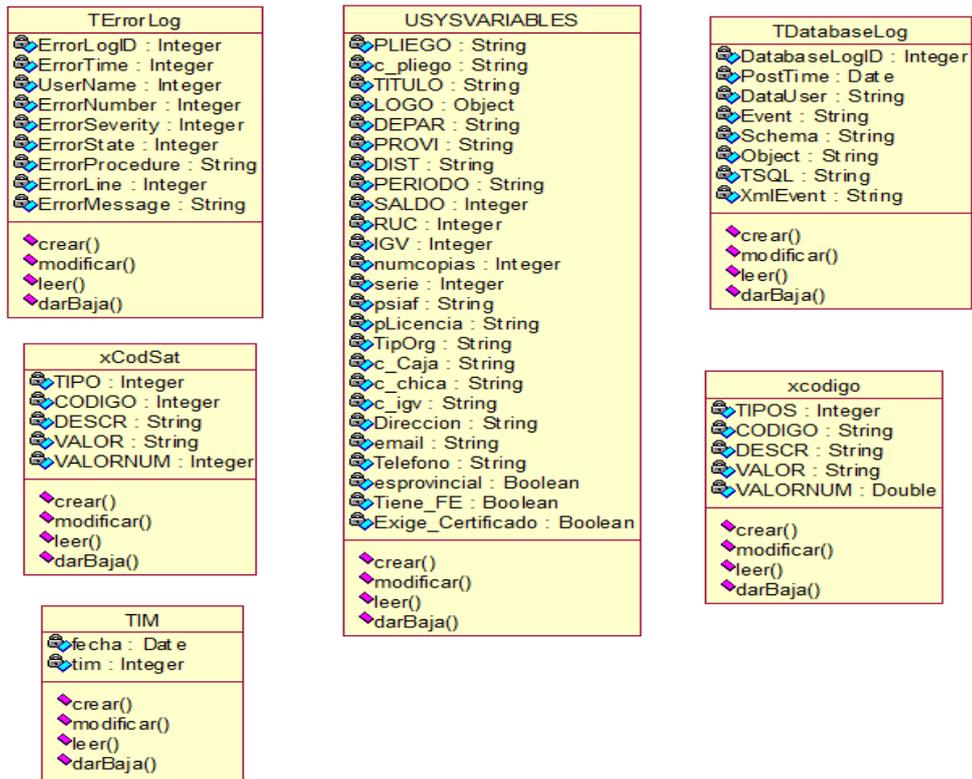


Fig. 63: Diagrama de clases de configurar sistema

- Diagrama de base de datos de configurar sistema

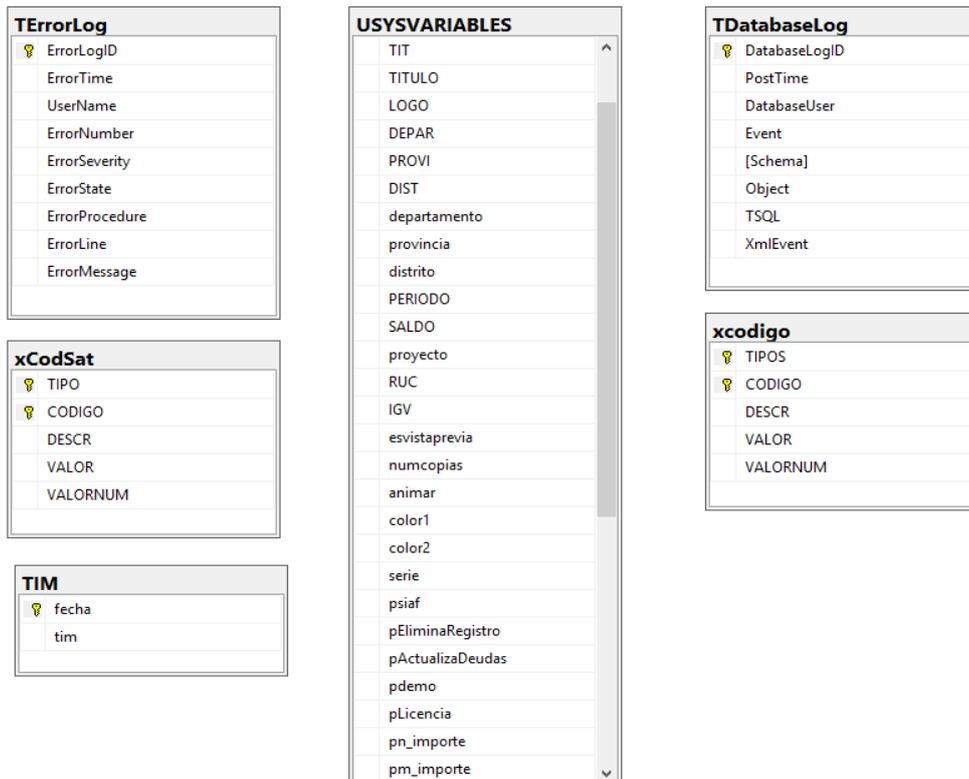


Fig. 64: Diagrama de base de datos de configurar sistema

- Prototipo de interface configurar sistema

Fig. 65: Prototipo de interface configurar sistema

- Modelado de caso de uso asignar roles y recursos



Fig. 66: Modelado de caso de uso asignar roles y recursos

- Especificación de caso de uso asignar roles y recursos

Tabla 24: Especificación de caso de uso asignar roles y recursos

Asignar roles y recursos	
Descripción	Asignación de roles y accesos a los recursos del sistema a un usuario, al sistema de información SGPM; cada usuario tiene funciones limitadas por el tipo de perfil al que este asociado.
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador del sistema. - Personal de admisión. - Personal médico.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario administrador ingresa al sistema. - Se dirigirá al módulo Sistema e ingresa a la opción roles y recursos.

	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador elige un usuario y le asigna el rol y los recursos a los que podrá acceder. - Administrador guarda los cambios realizados. - El sistema valida la información y efectúa los cambios.
Secuencia alternativa	En el caso de que los datos ingresados no sean los correctos, el sistema de información volverá a pedir que se verifique la información, caso contrario no guardara ningún cambio.

El diagrama de clases y diagrama de base de datos que intervienen en el caso de uso asignar roles y recursos están expresados en la figura n° 61 y figura n° 62 respectivamente.

- Prototipo de asignar roles y recursos



Fig. 67: Prototipo de interfaz asignar roles y recursos

- Modelado de caso de uso realizar Backup de base de datos



Fig. 68: Modelado de caso de uso realizar Backup de base de datos

- Especificación de caso de uso realizar backup de base de datos

Tabla 25: Especificación de casos de uso realizar backup de base de datos

Realizar Backup de base de datos	
Descripción	Permite realizar copias de la base de datos del sistema a la fecha en que se realiza (propósito de salvaguardar datos, información en caso de algún incidente o problema del servidor).
Usuarios	- Administrador del sistema.
Pasos	- El administrador ingresa al módulo sistema. - Selecciona utilidades de base de datos. - Luego opción hacer copia de seguridad, aquí dará nombre a la copia de seguridad e indicará un destino donde se generará.
Secuencia alternativa	En el caso de que el usuario no pueda acceder a la opción de utilidades de base de datos tendrá que solicitar permisos especiales de súper administrador para poder ejecutar esta acción.

El diagrama de clases y diagrama de base de datos que intervienen en el caso de uso realizar backup de base de datos están expresados en la figura n° 63 y figura n° 64 respectivamente.

- Prototipo de interface realizar backup de base de datos

Fig. 69: Prototipo de interface realizar backup de base de datos

- Modelado de caso de uso restablecer conexión SQL:



Fig. 70: Modelado de caso de uso restablecer conexión SQL

- Especificación de caso de uso restablecer conexión SQL

Tabla 26: Especificación de casos de uso restablecer conexión SQL

Restablecer conexión SQL	
Descripción	Permite elegir la conexión con el servidor de base de datos SQL, debido a que existen varias versiones del sistema, esta opción permitirá conectar con la base de datos cada vez que el sistema se actualice.
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador del sistema. - Tras actualizar el sistema la ventana login dará acceso a la interface para gestionar la conexión SQL. - Aquí se proporcionará la dirección IP o nombre del equipo donde está instalado el servidor de bases de datos, el usuario y contraseña de autenticación. - Tras el acceso al motor de base de datos se elegirá la base de datos a la que se desea conectar y se restablecerá la conexión.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - El actor pulsa el botón guardar y esta conexión se guarda para acceder automáticamente tras los próximos inicios de sesión.
Secuencia alternativa	En el caso de que los datos de inicio en el motor de base de datos no sean correctos, el sistema devolverá un mensaje de error y la conexión no será creada.
Post condición	El sistema muestra un listado de los usuarios y asignación de roles registrados, tipos de permiso, áreas asignadas.

El diagrama de clases y diagrama de base de datos que intervienen en el caso de uso restablecer conexión SQL están expresados en la figura nº 63 y figura nº 64 respectivamente.

- Prototipo de interface restablecer conexión SQL:

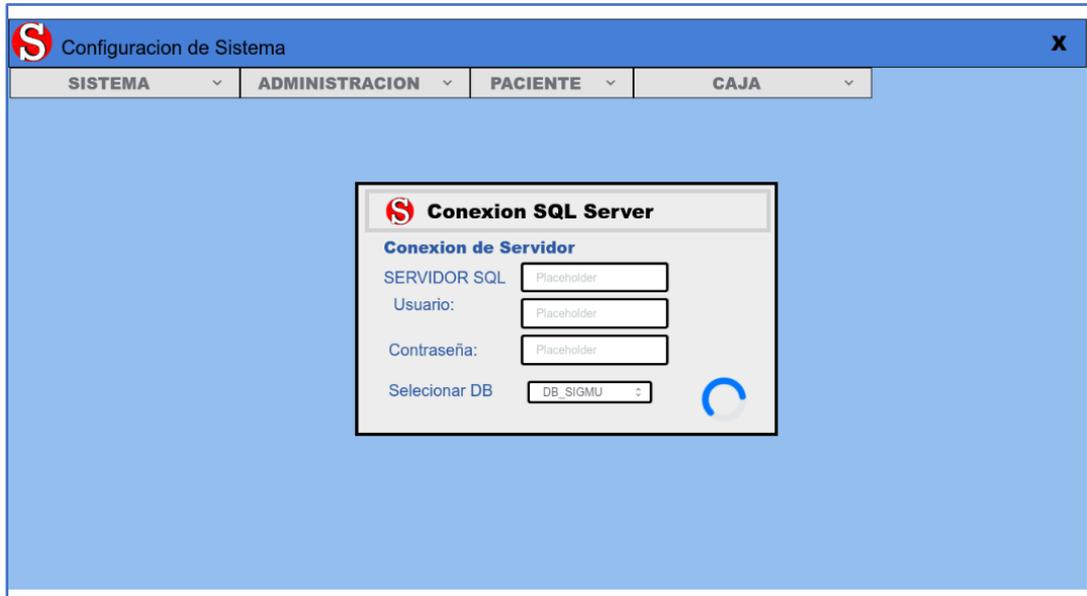


Fig. 71: Prototipo de interface restablecer conexión SQL

- Modelado de caso de uso gestionar usuarios de sistema



Fig. 72: Modelado de caso de uso gestionar usuarios de sistema

- Especificación de caso de uso gestionar usuarios de sistema

Tabla 27: Especificación de caso de uso registrar usuarios de sistema

Registrar usuarios del sistema	
Descripción	Permite la creación de usuarios de sistema y designación de los niveles de permiso que tendrán en el sistema.
Usuarios	- Administrador del sistema.

Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - El administrador ingresa al módulo sistema y se dirige a la opción usuarios del sistema. - El administrador busca al empleado para el que se generará usuario mediante su número de DNI. - Luego registra un usuario (login) bajo criterio de la entidad y le asigna una contraseña la que se generará bajo un código de protección que oculta la contraseña con caracteres especiales. - El administrador podrá designar un área de costo (área según organigrama) para distinguir su área de trabajo en acciones posteriores. - Luego designará los roles, permiso o grados de privilegios que tendrá para ejecutar acciones en el sistema. - El administrador pulsa el botón guardar datos. - El sistema brinda una imagen visual de una ventana con la lista de usuarios creados.
Secuencia alternativa	En el caso de que los datos no sean correctos, el sistema volverá a pedir que se ingrese nuevamente los campos.
Post condición	El sistema muestra un listado de los usuarios y asignación de roles registrados, tipos de permiso, áreas asignadas.

Tabla 28: Especificación de caso de uso modificar usuarios de sistema

Modificar usuarios	
Descripción	Serán asignados a los usuarios que hagan uso del sistema, a través de un perfil que controla el acceso a ciertas funcionalidades del sistema.
Usuarios	- Administrador del sistema.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - El administrador ingresa al módulo sistema y se dirige a la opción usuarios del sistema. - El administrador puede desplazarse entre la lista de personal con usuarios generados, y realizar los cambios que sean necesarios. - El administrador pulsa en la opción perfiles - El administrador pulsa el botón modificar. - El actor visualiza los registros a modificar (asignación de rol). - El sistema guarda las modificaciones realizadas.
Secuencia alternativa	En el caso de que los datos no sean correctos, el sistema volverá a pedir que se ingrese nuevamente los campos.

- Diagrama de clases gestionar usuarios de sistema

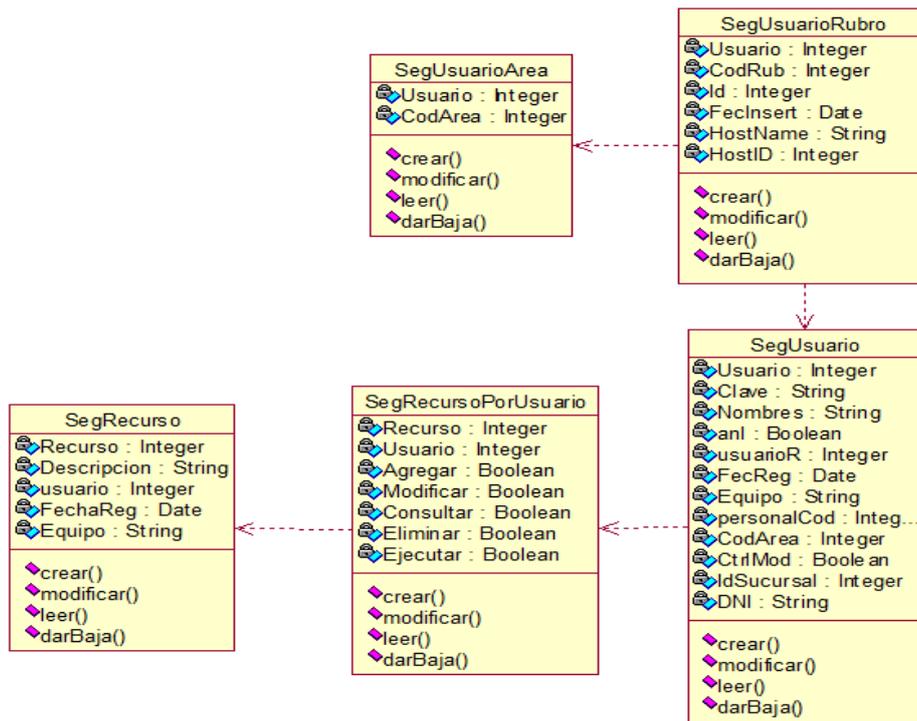


Fig. 73: Diagrama de clases gestionar usuarios de sistema

- Diagrama de base de datos gestionar usuarios de sistema

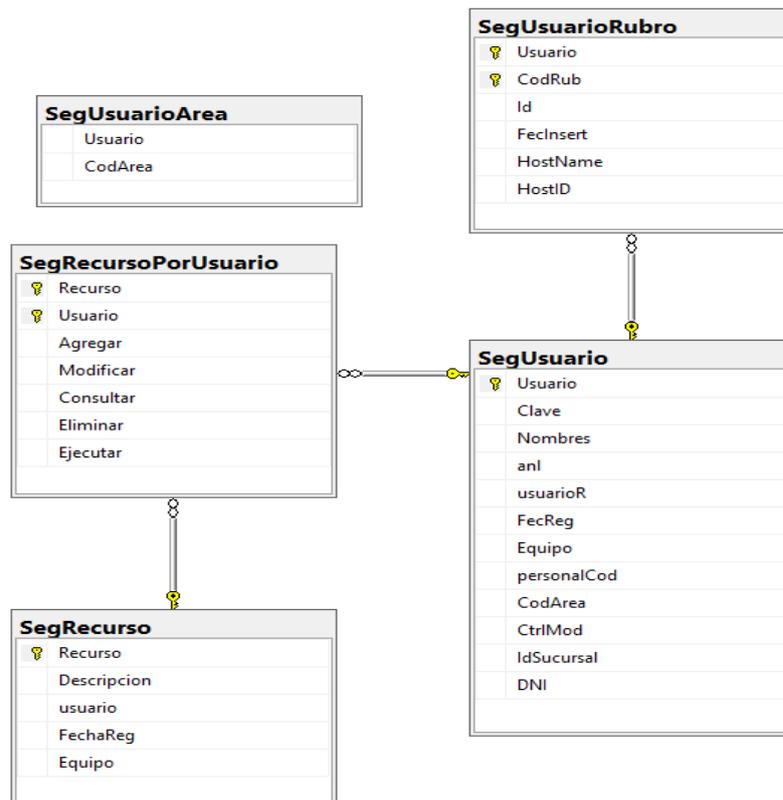


Fig. 74: Diagrama de base de datos gestionar usuarios de sistema

- Prototipo de interface gestionar usuarios de sistema

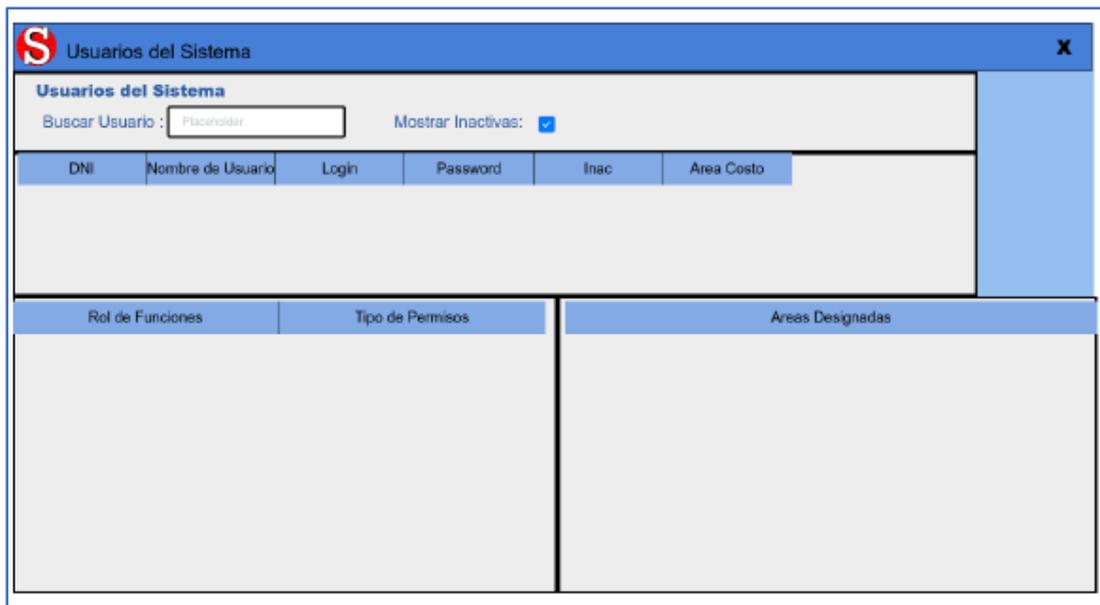


Fig. 75: Prototipo de interface gestionar usuarios de sistema

- Modelado de caso de uso iniciar sesión



Fig. 76: Modelado de caso de uso iniciar sesión

- Especificación de caso de uso iniciar sesión

Tabla 29: Especificación de caso de uso iniciar sesión

Iniciar Sesión (Login)	
Descripción	Permite el ingreso de un usuario al sistema de información; cada usuario tiene funciones limitadas por el tipo de perfil al que este asociado.
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador del sistema. - Personal de admisión. - Personal médico.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario ingresa al sistema. - El usuario digita el usuario y contraseña.

	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema valida los datos ingresados. - El usuario pulsa el botón ingresar. - El sistema autentifica al usuario. - El sistema autoriza acciones en interfaces.
Secuencia alternativa	En el caso de que los datos ingresados no sean los correctos, el sistema de información volverá a pedir que se ingrese la información correcta en los campos de usuario y password.

El diagrama de clases y diagrama de base de datos que intervienen en el caso de uso iniciar sesión están expresados en la figura n° 71 y figura n° 72 respectivamente.

- Prototipo de interface iniciar sesión

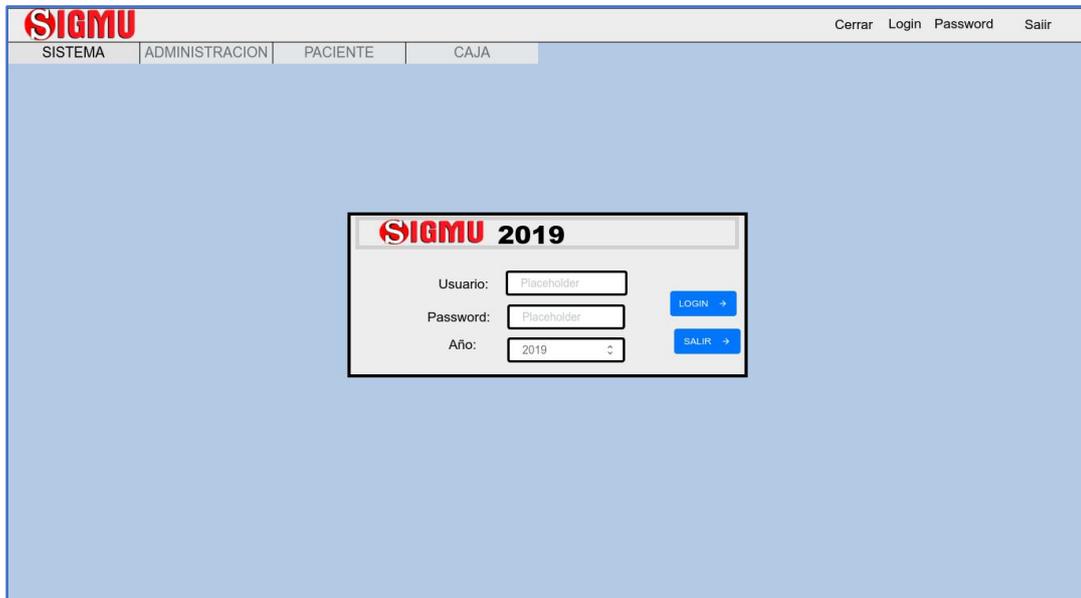


Fig. 77: Prototipo de interface iniciar sesión

- Modelado de caso de uso cambiar clave de acceso:

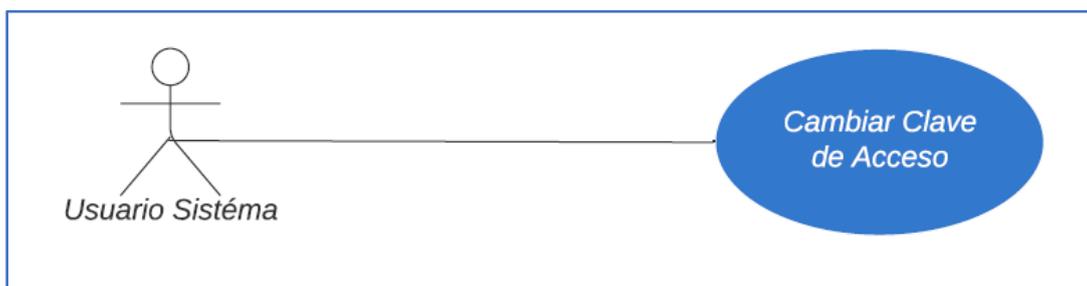


Fig. 78: Modelado de caso de uso cambiar clave de acceso

- Especificación de caso de uso cambiar clave de acceso

Tabla 30: *Especificación de casos de uso cambiar clave de acceso*

Cambiar clave de acceso	
Descripción	Permite cambiar la contraseña de un usuario, lo puede realizar el administrador del sistema; y también el mismo usuario bajo ciertas restricciones propias del sistema.
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> - Administrador del sistema. - Personal de admisión. - Personal médico.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> - El administrador lo podrá realizar desde la opción usuarios del sistema en el módulo sistema, siguiendo el procedimiento del caso de uso modificar usuario. - El usuario debe haber iniciado sesión con los datos validados hasta ese momento. - El actor pulsa sobre el botón password para modificar la contraseña. - El sistema abre una nueva ventana mostrando los datos del usuario a modificar la contraseña - El actor introduce la nueva contraseña. - El actor pulsa sobre el botón guardar datos. - El sistema comprueba la validez de los datos y los actualiza.
Secuencia alternativa	En el caso de que los datos no sean correctos, el sistema volverá a pedir que se ingrese nuevamente los campos.
Post condición	El sistema muestra un listado de los usuarios y asignación de roles registrados, tipos de permiso, áreas asignadas.

El diagrama de clases y diagrama de base de datos que intervienen en el caso de uso cambiar clave de acceso están expresados en la figura nº 71 y figura nº 72 respectivamente.

- Prototipo de interface cambiar clave de acceso:

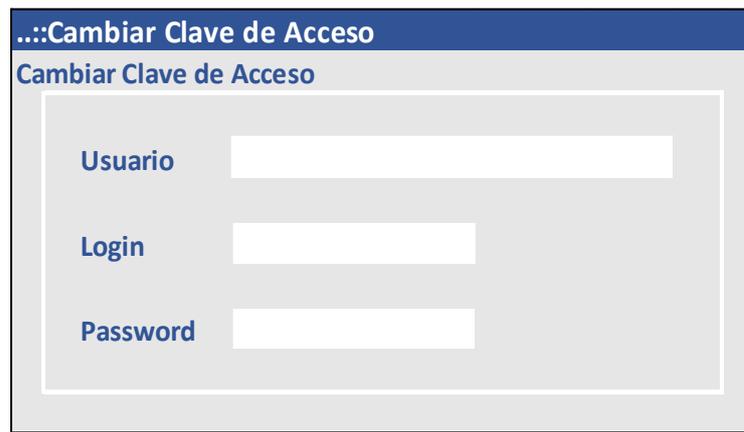
The image shows a software interface prototype for changing a password. It features a dark blue header bar with the text "...:Cambiar Clave de Acceso" in white. Below the header, the title "Cambiar Clave de Acceso" is displayed in a smaller blue font. The main content area is a light gray rectangle containing three input fields. Each field is preceded by a label in blue text: "Usuario" for the first field, "Login" for the second, and "Password" for the third. The input fields themselves are white with a thin gray border.

Fig. 79: Prototipo de interface cambiar clave de acceso

Asimismo, se diseña la base de datos siendo este un conjunto de actividades que permiten la creación de una base de datos. El encargado de diseñar una base de datos será el mismo personal que va a implementar el sistema de información y el diseño de la base de datos incluye diferentes modelos y esquemas, como también software de gestión de la misma.

- ❖ Modelo lógico: esta etapa se refiere al desarrollo de un modelo de base de datos basado en los requisitos del sistema utilizando SQL Server, como software gestor de la base de datos.
- ❖ Modelo físico: esta etapa implementa el modelo lógico de la base de datos teniendo en cuenta el SGBD y los factores físicos de implementación.

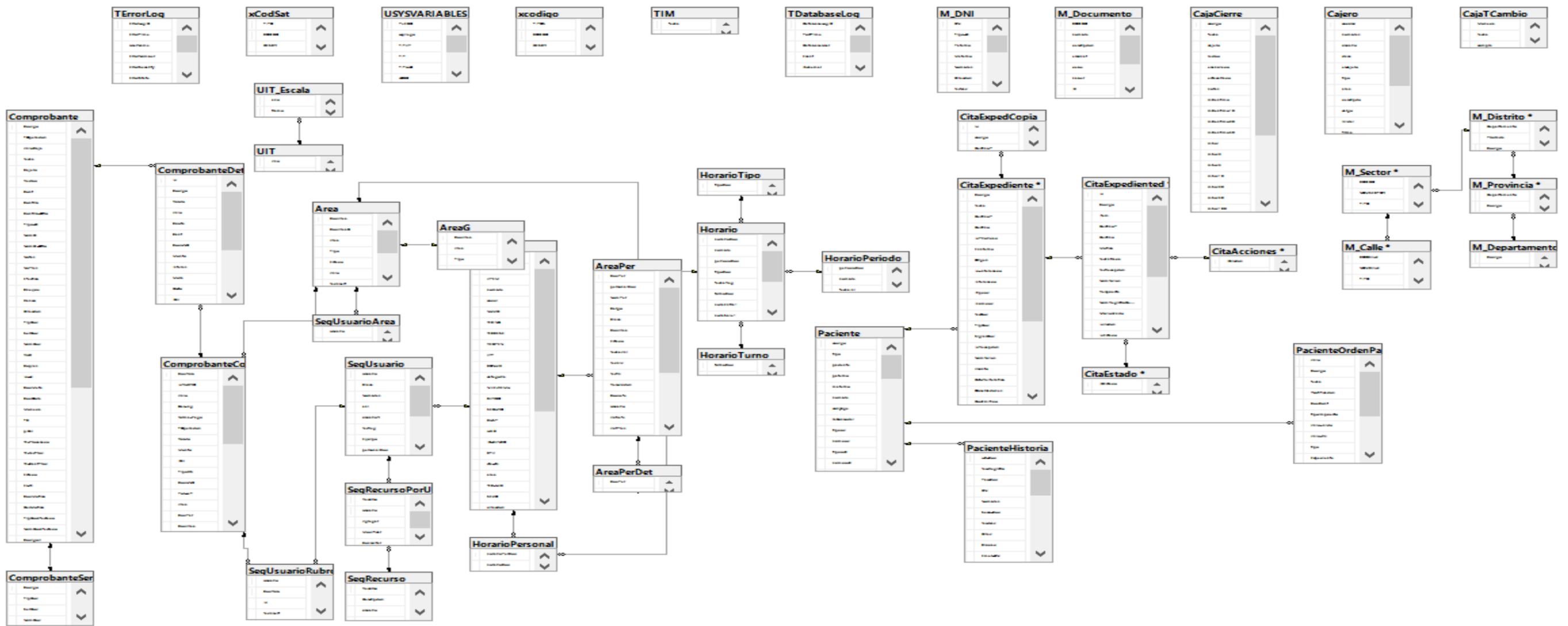


Fig. 80: Diagrama general de la base de datos

- ❖ Ya con la base de datos normalizada, se diseñaron las interfaces finales del sistema, midiendo su funcional a fin de realizar test de funcionalidad y agregar validaciones que no permitan registros erróneos.
- Interface final para gestionar historia clínica

Fig. 81: Interface final para gestionar historia clínica

- Interface final para emitir comprobante electrónico

Fig. 82: Interface final para emitir comprobante electrónico

- Interface final para listar comprobante electrónico

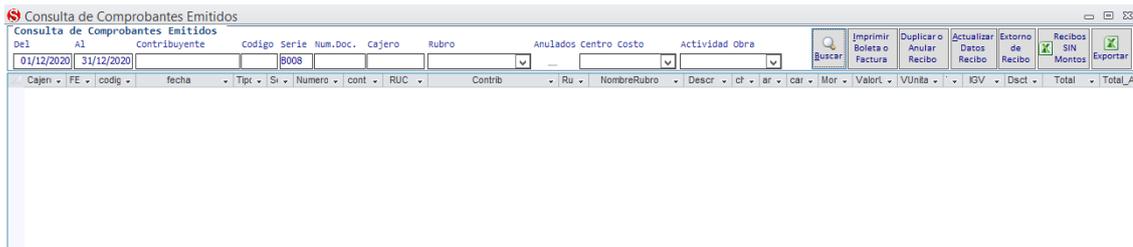


Fig. 83: Interface final para listar comprobante electrónico

- Interface final para generar reportes de caja

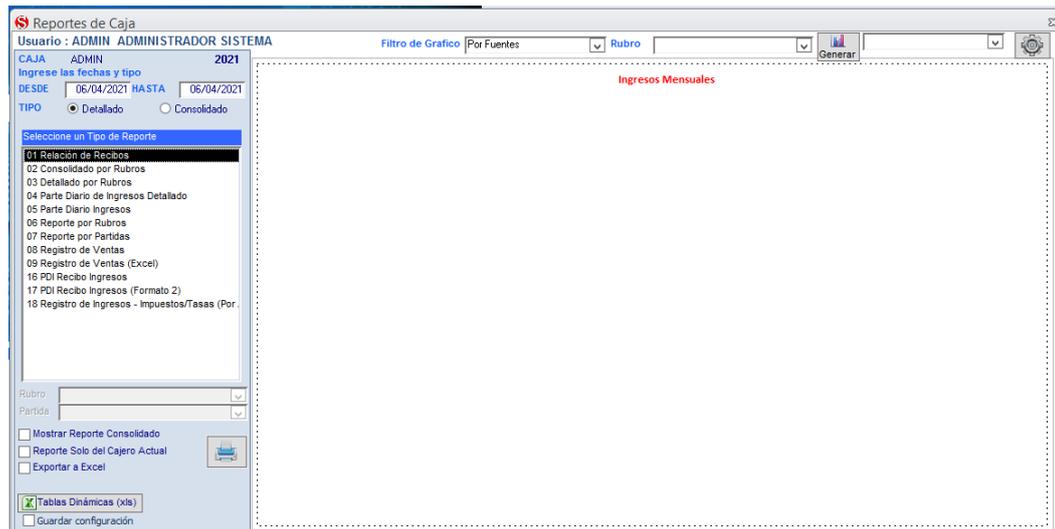


Fig. 84: Interface final para generar reportes de caja

- Interface final para gestionar tarifario

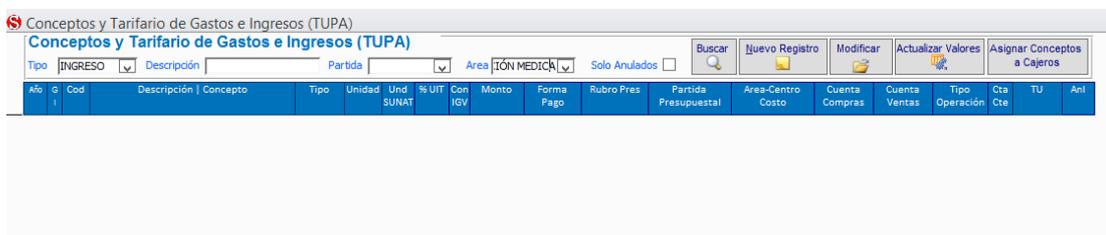


Fig. 85: Interface final para gestionar tarifario

- Interface final para gestionar trabajador

Fig. 86: Interface final para gestionar trabajador

- Interface final para listar trabajador

Fig. 87: Interface final para listar trabajador

- Interface final para configurar sistema

Fig. 88: Interface final para configurar sistema

- Interface final para gestionar usuarios de sistema

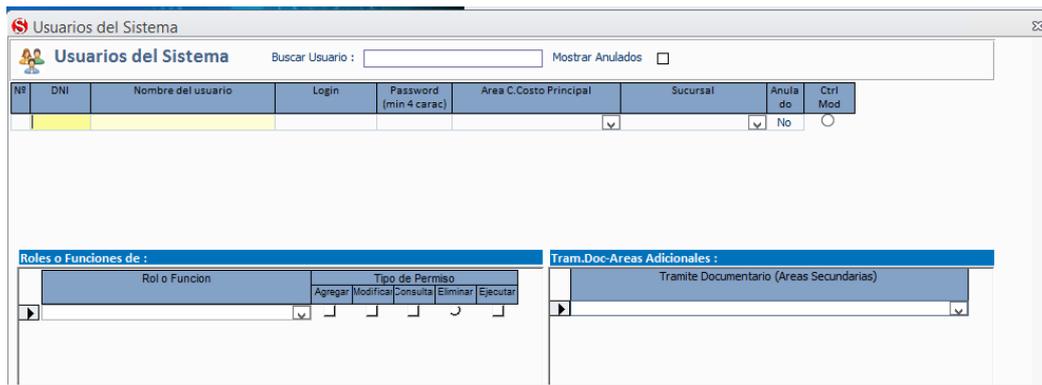


Fig. 89: Interface final para gestionar usuarios de sistema

Pruebas

Al momento de finalizar el desarrollo de un determinado módulo, la versión actual del sistema es testada en el ambiente de pruebas local, como actividad posterior a la validación esta es instalada inmediatamente en el ambiente de test proporcionado por el cliente; como actividad paralela se sigue desarrollando un nuevo módulo mientras se espera la validación y aceptación del módulo instalado, por parte del cliente. Si existen observaciones de algún tipo al módulo desarrollado, éstas son inmediatamente solucionadas y testeadas.

Durante las pruebas se pudo comprobar que algunos campos no estaban correctamente validados, permitiendo la digitación errónea de información:

Gestión de historia clínica

- Ingresar más de 8 caracteres en cuadros de texto donde se solicitaba el N° de DNI.
- Ingresar letras y caracteres especiales en cuadros de texto donde solo deben ir valores numéricos.
- Permitir dejar valores vacíos en campos donde la información debía ingresarse en forma obligatoria.

Datos del Paciente

Datos Generales

doc. Identidad: DNI, N° DI: 72632870, Importar RENIEC

Paterno: PAREDES, Materno: OLANO, Nombre: FREDDY MARTIN

Fecha Nacimiento: 11/08/1991, Sexo: Masculino, Celular: 999091383, teléfonos:

@ e-mail: paredesolano.f@gmail.com, Ocupación:

Domicilio Fiscal

Departamento: CAJAMARCA, Provincia: CAJABAMBA

Distrito: CAJABAMBA, Zona Sector: SANTA ANA [BARRIO : :U]

Calle o Via: NACARINO [JIRON], No Calle: 2, Ciudad: CAJABAMBA

Dirección: NACARINO [JIRON] Nro: 2

Contacto de Emergencia

DNI: 36695761, Nombres: OLANO ARMAS, MARCELA ISABEL

Dirección: P.J. BRASIL NRO 196, teléfono:

Información médica

Grup. Sanguíneo: O(+)

Alergias: Medicamentos:

Operaciones: reacción alérgica:

Fuma:

Bebe: Antecedentes Generales: DIABETES

TBC: Heredero - Familiares:

Diabetes: Obs. Generales:

Fecha Inscripción: 21/10/2020

[Nuevo] [Guardar Datos]

Fig. 90: Interface gestión de historia clínica con datos de prueba

Al emitir un comprobante electrónico

- Al ingresar el DNI del paciente no devolvía los datos tras la validación de información de RENIEC.
- Al seleccionar un concepto de cobro, mostraba solo el concepto mas no el monto ya definido en el tarifario.

Comprobante Electrónico

Código: 329396, N° Recibo: 329396

Fecha: 06/04/2021 21:08:05, Año: 2021

Operación: ON Operaciones Normales

Ciente: PAREDES OLANO, FREDDY MARTIN

Dirección: PASAJE BRASIL NRO. 196

Tipo: 3-B.V. [BOLETA DE VENTA], Serie: B001, N°: 00007892, Moneda: PEN (Soles)

Concepto: INTERVENCIÓN MEDICA

Cod. Leyenda: Leyenda:

Importes Incluyen IGV? Est. Pago: 1 Pagado

Cantidad: 1.0000, Descripción: DERIVACIÓN DE FLEMONES, Tipo IGV: 10 Afecto I, Cuenta:

Año: 2021, Detalle: Importe: 0.0000

CodUND	Cant	CodP...	Descripción	Detalle	Año	V.Unit...	Dscpto	IGV	TL...	ISC	T...	PV.Unitario	Valor.Ve...
<input type="checkbox"/> ZZ	1.0000	640	CRUGIA MENOR (CON MATERIA...		2021	16.9492	0	3.0508	10	0	1	20.000000	20.00
<input type="checkbox"/> ZZ	1.0000	643	COLOCACION DE INYECTABLE I...		2021	1.6949	0	0.3051	10	0	1	2.000000	2.00
<input type="checkbox"/> ZZ	1.0000	649	DERIVACIÓN DE FLEMONES		2021	12.7119	0	2.2881	10	0	1	15.000000	15.00

Operaciones Gravadas: 31.36

Operaciones NO Gravadas: 0.00

IGV: 5.64

Importe Total: 37.00

[Cancelar] [Grabar]

Fig. 91: Interface emitir comprobante con datos de prueba

Al listar comprobante electrónico

- Los filtros de búsqueda de búsqueda no restringían correctamente la información que mostraban.

Con	FE	Fecha	Tr	S	Numeros	RUC	Rubro	Anulados	Centro	Costo	Actividad	Obra	Valor	Valor	IGV	Deduct	Total			
4348260	✓	314973	01/12/2020	07:57:00 am	3 B.V.	B003 00027516	44931996 JACINTO RAMIREZ, NATALIA	887			CONSULTA ESTOMATOLÓGICA		2020	01	5.00	4.2373	4.2373	10	0.7627	1
4348260	✓	314976	01/12/2020	08:43:00 am	3 B.V.	B003 00027517	26950198 GONZALEZ DE GARCIA, MARIA	804			CONSULTA MEDICA		2020	01	5.00	4.2373	4.2373	10	0.7627	1
4348260	✓	314991	01/12/2020	09:42:00 am	3 B.V.	B003 00027518	44365362 ROSARIO POLO, PEDRO MANUI	600			CERTIFICADO MEDICO (SIN FORMATO)		2020	01	15.000	15.0000	15.0000	30	0.0000	11
4348260	✓	314992	01/12/2020	09:43:00 am	3 B.V.	B003 00027519	44365362 ROSARIO POLO, PEDRO MANUI	604			CONSULTA MEDICA		2020	01	5.00	4.2373	4.2373	10	0.7627	1
4348260	✓	315004	01/12/2020	10:25:00 am	3 B.V.	B003 00027520	18821896 OTERO CAMPOS, ANTONIA SM	604			CONSULTA MEDICA		2020	01	5.00	4.2373	4.2373	10	0.7627	1
4348260	✓	315005	01/12/2020	10:30:00 am	3 B.V.	B003 00027521	72941372 GARCIA AGUILAR, DORIS KARI	710			RESTAURACION RESINA FOTACTIVADA S		2020	01	30.00	25.4237	25.4237	10	4.5763	36
4348260	✓	315007	01/12/2020	10:35:00 am	3 B.V.	B003 00027522	26956352 CALDERON ACEVEDO, EMILO	604			CONSULTA MEDICA		2020	01	5.00	4.2373	4.2373	10	0.7627	1
4348260	✓	315009	01/12/2020	10:47:00 am	3 B.V.	B003 00027523	42640332 CORDOVA GORMAS, JUAN EUI	687			CONSULTA ESTOMATOLÓGICA		2020	01	5.00	4.2373	4.2373	10	0.7627	1
4348260	✓	315016	01/12/2020	11:07:00 am	3 B.V.	B003 00027524	27921661 e sn. llaacutetub+rtre+rhed	604			CONSULTA MEDICA		2020	01	5.00	4.2373	4.2373	10	0.7627	1
4348260	✓	315019	01/12/2020	11:16:00 am	3 B.V.	B003 00027525	41794262 VEGA GARCIA, JULIANA PAOL	604			CERTIFICADO MEDICO POR ENFERMEDAD		2020	01	20.00	20.0000	20.0000	30	0.0000	26
4348260	✓	315021	01/12/2020	11:21:00 am	3 B.V.	B003 00027526	42578571 VILLANUEVA CALDERON, JOSE	601			CERTIFICADO MEDICO POR ENFERMEDAD		2020	01	20.00	20.0000	20.0000	30	0.0000	26
4348260	✓	315023	01/12/2020	11:27:00 am	3 B.V.	B003 00027527	26956332 VACA POLO, JESUS	604			CONSULTA MEDICA		2020	01	5.00	4.2373	4.2373	10	0.7627	1
4348260	✓	315044	01/12/2020	12:37:00 pm	3 B.V.	B003 00027528	42602896 CHIQUEZ DE LA CRUZ, DAMARI	710			RESTAURACION RESINA FOTACTIVADA S		2020	01	30.00	25.4237	25.4237	10	4.5763	36
4348260	✓	315047	01/12/2020	01:01:00 pm	3 B.V.	B003 00027529	73348145 ROJAS GUTIERREZ, DENIS GER	600			CERTIFICADO MEDICO (SIN FORMATO)		2020	01	15.00	15.0000	15.0000	30	0.0000	11
4348260	✓	315048	01/12/2020	01:02:00 pm	3 B.V.	B003 00027530	73348145 ROJAS GUTIERREZ, DENIS GER	604			CONSULTA MEDICA		2020	01	5.00	4.2373	4.2373	10	0.7627	1
4348260	✓	315049	01/12/2020	01:15:00 pm	3 B.V.	B003 00027531	42640332 CORDOVA GORMAS, JUAN EUI	710			RESTAURACION RESINA FOTACTIVADA S		2020	01	30.00	25.4237	25.4237	10	4.5763	36
4348260	✓	315080	02/12/2020	08:00:00 am	3 B.V.	B003 00027532	27911111 CALDERON ANGULO, MARIA A	604			CONSULTA MEDICA		2020	01	5.00	4.2373	4.2373	10	0.7627	1
4348260	✓	315081	02/12/2020	08:02:00 am	3 B.V.	B003 00027533	26956962 MORENO AVALES, CIRILA	604			CONSULTA MEDICA		2020	01	5.00	4.2373	4.2373	10	0.7627	1
4348260	✓	315082	02/12/2020	08:05:00 am	3 B.V.	B003 00027534	44819491 VILCA CARDENAS, JOSE SALVE	604			CONSULTA MEDICA		2020	01	5.00	4.2373	4.2373	10	0.7627	1
4348260	✓	315083	02/12/2020	08:07:00 am	3 B.V.	B003 00027535	26956491 CHAVEZ REYES DE ARENAS, N	687			CONSULTA ESTOMATOLÓGICA		2020	01	5.00	4.2373	4.2373	10	0.7627	1
4348260	✓	315084	02/12/2020	08:35:00 am	3 B.V.	B003 00027536	46424754 AREVALO LOYOLA, JOSE MOE	687			CONSULTA ESTOMATOLÓGICA		2020	01	5.00	4.2373	4.2373	10	0.7627	1
4348260	✓	315095	02/12/2020	09:36:00 am	3 B.V.	B003 00027537	26956491 CHAVEZ REYES DE ARENAS, N	703			REMOCION DE PLACA DURA Y/O PIGMENT		2020	01	30.00	25.4237	25.4237	10	4.5763	36
4348260	✓	315096	02/12/2020	09:36:00 am	3 B.V.	B003 00027537	26956491 CHAVEZ REYES DE ARENAS, N	702			REMOCION DE PLACA BLANDA (PROFLA)		2020	01	20.00	16.9462	16.9462	10	3.0558	26
4348260	✓	315095	02/12/2020	09:36:00 am	3 B.V.	B003 00027537	26956491 CHAVEZ REYES DE ARENAS, N	696			FLUORIZACION		2020	01	6.00	5.0847	5.0847	10	0.9153	1
4348260	✓	315099	02/12/2020	09:53:00 am	3 B.V.	B003 00027538	41428274 GARCIA MARGUNA, MARGARI	687			CONSULTA ESTOMATOLÓGICA		2020	01	5.00	4.2373	4.2373	10	0.7627	1
4348260	✓	315103	02/12/2020	09:59:00 am	3 B.V.	B003 00027539	4521543X QUESPE MENDOZA, JULIO EDGA	604			CONSULTA MEDICA		2020	01	5.00	4.2373	4.2373	10	0.7627	1
4348260	✓	315106	02/12/2020	10:07:00 am	3 B.V.	B003 00027540	7734152X BOLALES BURBORG, KPMER JHOFI	600			CERTIFICADO MEDICO (SIN FORMATO)		2020	01	15.00	15.0000	15.0000	30	0.0000	11
													V.Venta	3,513,2203	IGV	268,7776	Total	3,782.00	Total con Anulaciones	3,782.00

Fig. 92: Interface consulta de comprobantes emitidos con datos de prueba

Al gestionar tarifario

- Permitía ingresar valores nulos, en este caso las validaciones fueron realizadas directamente por base datos, afín de no permitir guardar ningún registro que no tuviera los campos obligatorios debidamente llenados.

Año	Cod	Descripción Concepto	Tipo	Unidad	Unid SUNAT	% UIT	Con	Mon	Forma Pago	Rubro Pres	Partida Presupuestal	Area-Centro Costo	Cuenta Compras	Cuenta Ventas	Tipo Operación	Cta Cte	TU	Anl
2021	640	CIRUGIA MENOR (CON MATERIALES)	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	2.00	Bol-Fact	9 RECURS	133415 CIRUJ	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	641	COLOCACION DE INYECTABLE ENDOVENOSA	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	2.00	Bol-Fact	9 RECURS	133417 SERVI	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	642	COLOCACION DE INYECTABLE INTRADERMICA	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	1.00	Bol-Fact	9 RECURS	133417 SERVI	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	643	COLOCACION DE INYECTABLE INTRAMUSCULAR	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	2.00	Bol-Fact	9 RECURS	133417 SERVI	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	644	COLOCACION DE INYECTABLE SUBCUTANEA	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	2.00	Bol-Fact	9 RECURS	133417 SERVI	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	645	COLOCACION DE SONDA FOLEY	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	15.00	Bol-Fact	9 RECURS	1334199 OTR	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	646	COLOCACION DE SONDA NASOGASTRICA	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	15.00	Bol-Fact	9 RECURS	1334199 OTR	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	647	CURACION DE HERIDA	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	5.00	Bol-Fact	9 RECURS	133417 SERVI	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	648	DEBRIDACION DE FLEMON Y ABSCESO SIN MAT	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	15.00	Bol-Fact	9 RECURS	133417 SERVI	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	649	DERIVACION DE FLEMONES	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	15.00	Bol-Fact	9 RECURS	133417 SERVI	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	650	ELECTROCARDIOGRAMA	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	30.00	Bol-Fact	9 RECURS	133423 ELECT	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	651	EXERESIS DE TUMOR BENIGNO MENOR DE 4CM	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	75.00	Bol-Fact	9 RECURS	133415 CIRUJ	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	652	EXTRACCION DE CUERPO EXTRAÑO	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	15.00	Bol-Fact	9 RECURS	1334199 OTR	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	653	EXTRACCION DE CUERPO EXTRAÑO DEL OJO	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	10.00	Bol-Fact	9 RECURS	1334199 OTR	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	654	EXTRACCION DE CUERPO EXTRAÑO OIDO Y NAI	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	15.00	Bol-Fact	9 RECURS	1334199 OTR	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	655	EXTRACCION DE LIPOMA	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	15.00	Bol-Fact	9 RECURS	133415 CIRUJ	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	656	EXTRACCION DE UÑERO (POR UÑA)	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	15.00	Bol-Fact	9 RECURS	133417 SERVI	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	657	INFILTRACION	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	10.00	Bol-Fact	9 RECURS	133417 SERVI	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	658	INFILTRACION INTRA ARTICULAR	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	30.00	Bol-Fact	9 RECURS	133417 SERVI	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	659	LAVADO DE OJO SIN MATERIAL	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	20.00	Bol-Fact	9 RECURS	133417 SERVI	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	660	LAVADO DE OJO	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	15.00	Bol-Fact	9 RECURS	1334199 OTR	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	661	LAVADO GÁSTRICO CON MATERIA	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	50.00	Bol-Fact	9 RECURS	1334199 OTR	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	662	RETIRO DE PUNTOS (POR PUNTO)	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	1.00	Bol-Fact	9 RECURS	133417 SERVI	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	663	SUTURA EN CUERPO (POR PUNTO)	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	2.00	Bol-Fact	9 RECURS	133417 SERVI	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	664	SUTURA EN ROSTRO (POR PUNTO)	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	3.00	Bol-Fact	9 RECURS	133417 SERVI	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	665	SUTURA MAYOR DE 4CM	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	40.00	Bol-Fact	9 RECURS	133415 CIRUJ	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	666	SUTURA MENOR DE 4CM	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	30.00	Bol-Fact	9 RECURS	133415 CIRUJ	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓
2021	667	TAPONAMIENTO NASAL ANTERIOR	Servici	UND	ZZ	0.0000	✓	15.00	Bol-Fact	9 RECURS	1334199 OTR	CONSULTA EXI	✓	✓	ON Norri	TUSNE	N	✓

Datos del Trabajador Vacaciones - Licencias - Derecho-Habientes

Datos Personales

Tipo Documento: DNI No Doc: **44032648** CODIGO: 0739

Apellido Paterno: GUEVARA Apellido Materno: MEDINA

Nombres: LUCY ESTHER Fec.Nac.: 30/10/1986 Sexo: Femenino

Dirección: JR. BOLIVAR S/N - URB. VIRGEN DEL ROSARIO

Datos Laborales

Fecha de Ingreso: 02/03/2020 Nivel Remunerativo: 00

Dias laborados acumulados hasta antes de la fecha de ingreso: 00

Cargo: TECNICO EN ENFERMERIA Area u Oficina: CENTRO MEDICO MUNICIPAL

Nº Seguro Essalud: 8610300GMIL005 CUSP AFP: 617130LGMV17

Banco: Nro Cuenta: Cuenta CTS: S.C.T.R. %: 0,00

Condición Laboral

1 Nombrado
2 Contratado Permanente
3 Pensionista
4 Obrero
5 Destacado
6 Contratado a Plazo Fijo
7 Designado
8 CAS

Categoría

9 CAS
Fecha Cese o de Baja:
Clave de Acceso:

Régimen de Pensiones

AFP-SPP
ONP-SNP
20530
Ninguno

AFP: **Integra**

Fig. 94: Interface gestión de trabajador con datos de prueba

Registro de Trabajadores y Empleados

Ingrese el nombre para buscar: D.N.I.

CODIGO	TRABAJADOR	DNI	DIRECCION	FEC.NAC	CONDICION	CARGO	FEC.ING	UBICACION
0062	ROBLES CHIQUEZ JUANA FRANCISCA	26925001		02/04/1962	1 Nombrado	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	01/10/2003	CENTRO MEDICO MUNICIPAL
0738	ALEGRÍA VALQUI JUSTO RENZO	72768087	JR. GERANIOS 283 - SA	27/06/1992	8 CAS	MEDICO ASISTENCIAL	02/03/2020	CENTRO MEDICO MUNICIPAL
0550	BOLANOS FELIX DALEN HILTON	43049222		09/06/1985	8 CAS	MEDICO	01/02/2016	CENTRO MEDICO MUNICIPAL
0492	GAMBOA AREVALO ITAI USI	42976529	CASERIO FUSTAN BAJC	17/05/1995	8 CAS	TEC. ENFERMERIA	15/05/2015	CENTRO MEDICO MUNICIPAL
0752	GAMBOA ROMERO JOSE ABNER	43482606	CASERIO CUNGUNDAY	26/02/1986	12 D.L. 728	PERSONAL DE SERVICIO	01/01/2018	CENTRO MEDICO MUNICIPAL
0739	GUEVARA MEDINA LUCY ESTHER	44032648	JR. BOLIVAR S/N - URB	30/10/1986	8 CAS	TECNICO EN ENFERMERIA	02/03/2020	CENTRO MEDICO MUNICIPAL
0751	REYES RAMIREZ SANTOS ISABEL	43876329	VILLAMARIA DEL TRIUN	17/11/1986	12 D.L. 728	RESPONSABLE DE MANEJO	01/02/2019	CENTRO MEDICO MUNICIPAL
0740	RUBIO VACA GLORIA ESTELA	41354202	JR. GRAU N° 639 - BAR	27/04/1981	8 CAS	LIC. EN ENFERMERIA	02/03/2020	CENTRO MEDICO MUNICIPAL
0695	LYTIMURA VERA MARITZA	41164468	PASAJE EL ROSARIO S/N	20/10/1981	8 CAS	TECNICO EN ENFERMERIA	02/03/2020	CENTRO MEDICO MUNICIPAL
0394	BUSTOS PEÑA MILENI	46908896	JOSE SABOGAL N° 897	01/01/1992	8 CAS	TECNICO EN ENFERMERIA	12/02/2014	CENTRO MEDICO MUNICIPAL
0481	CALDERON FLORES DORIS VILMA	26958866	JR. BOLOGNESI #. 930	05/09/1972	8 CAS	TECNICA EN ENFERMERIA	15/02/2015	CENTRO MEDICO MUNICIPAL
0415	RAMIREZ QUISPE ELENA	43969152	JR. HUANCAYO N°398 A	13/05/1983	8 CAS	ENFERMERA	06/10/2014	CENTRO MEDICO MUNICIPAL
0546	ROBLES MELENDEZ MARIA CHELITA	42468788	JR VICTOR RAUL AYA C	20/05/1984	8 CAS	QUIMICO FARMACELUTICO	01/02/2016	CENTRO MEDICO MUNICIPAL
0398	SOLANO PAREDES DE ROJAS AGUSTINA	26956394	JR.PORTUGAL 841	26/10/1974	8 CAS	TECNICA EN ENFERMERIA	01/04/2014	CENTRO MEDICO MUNICIPAL
0319	VASQUEZ ANTICONA FANNY ELIZABETH	43100964	JR. BOLOGNESI S/N CU	05/08/1985	8 CAS	ENFERMERA	02/11/2012	CENTRO MEDICO MUNICIPAL

Fig. 95: Interface listar trabajador con datos de prueba

Al gestionar usuarios de sistema

- En este caso se validó que las opciones del sistema solo se activaran cuando el permiso para cada usuario fuera asignado, manteniendo restricciones de lectura, escritura según los privilegios de cada usuario.

Usuarios del Sistema

Buscar Usuario: Mostrar Anulados

Nº	DNI	Nombre del usuario	Login	Password (min 4 carac)	Area C.Costo Principal	Sucursal	Anula do	Ctrl Mod
85	42468788	ROBLES MELENDEZ, MARIA CHELITA	42468788	*****	CENTRO MEDICO MUNICIPAL		No	<input type="radio"/>
56	42795669	LLAJARUNA CASTILLO, SONIA LISS	42795669	*****	CENTRO MEDICO MUNICIPAL		No	<input type="radio"/>
43	43482606	GAMBOA ROMERO, JOSE ABNER	43482606	*****	CENTRO MEDICO MUNICIPAL		No	<input type="radio"/>
6	70491035	ALCALDE TORRES, MAYLI LILIA	70491035	*****	CENTRO MEDICO MUNICIPAL		No	<input type="radio"/>
16	46224431	AVILA IPARRAGUIRRE, FRANUHO J	46224431	*****	OFICINA DE PROGRAMACION		No	<input type="radio"/>
53	41163529	IPARRAGUIRRE JIMENEZ, CARLOS	41163529	*****	SUB GERENCIA DE SEGURIDAD		No	<input type="radio"/>
105	26956025	SALCEDO CAMACHO, PATRICIA DE	26956025	*****	SUB GERENCIA DE TRANSPORTE		No	<input type="radio"/>
59	26730960	MALAYER CARDENAS, EULADISLAO	26730960	*****	SUB GERENCIA DE TRANSPORTE		No	<input type="radio"/>

Roles o Funciones de : ALCALDE TORRES, MAYLI LILIA

Rol o Funcion	Agregar	Modificar	Consulta	Eliminar	Ejecutar
SIS - Gestión Hospitalaria	<input type="checkbox"/>				
PERSONAL - Personal y Recursos Humanos	<input type="checkbox"/>				
CAJA - Caja Terminal	<input type="checkbox"/>				
SIGMU - Módulos SIGMU	<input type="checkbox"/>				
USUARIO - Usuarios de Sistema	<input type="checkbox"/>				
ADMIN - Administrador de Sistema	<input type="checkbox"/>				

Tram.Doc-Areas Adicionales : ALCALDE TORRES, MAYLI LILIA

Tramite Documentario (Áreas Secundarias)
CONSULTA EXTERNA - ENFERMERIA CENTRO MEDICO MUNICIPAL - DIF

Fig. 96: Interface gestionar usuario de sistema con datos de prueba

Estos son algunos casos que se pueden citar, presentados durante la fase de pruebas, al realizar las correcciones y validaciones indicadas por el área usuaria, se llenaron los registros adecuadamente como se han ido mostrando ya en las interfaces finales.

Despliegue

Las distintas versiones del sistema SGMP se generan a medida que se implementan los diferentes módulos del sistema, estos son desplegados en el entorno de test proporcionado por el cliente; asimismo, el sistema de información es desplegado en el entorno de producción siempre y cuando se han hecho todas las validaciones y rigurosas pruebas de funcionamiento por parte del usuario final.

Al finalizar la tercera fase *construcción*, se presenta el sistema ya implementado en su totalidad, además de ser validado y dispuesto en versión final para soportar los procesos administrativos del centro médico municipal. Aquí ya se cuenta con un desglose completo de componentes como se observa en la figura 97.

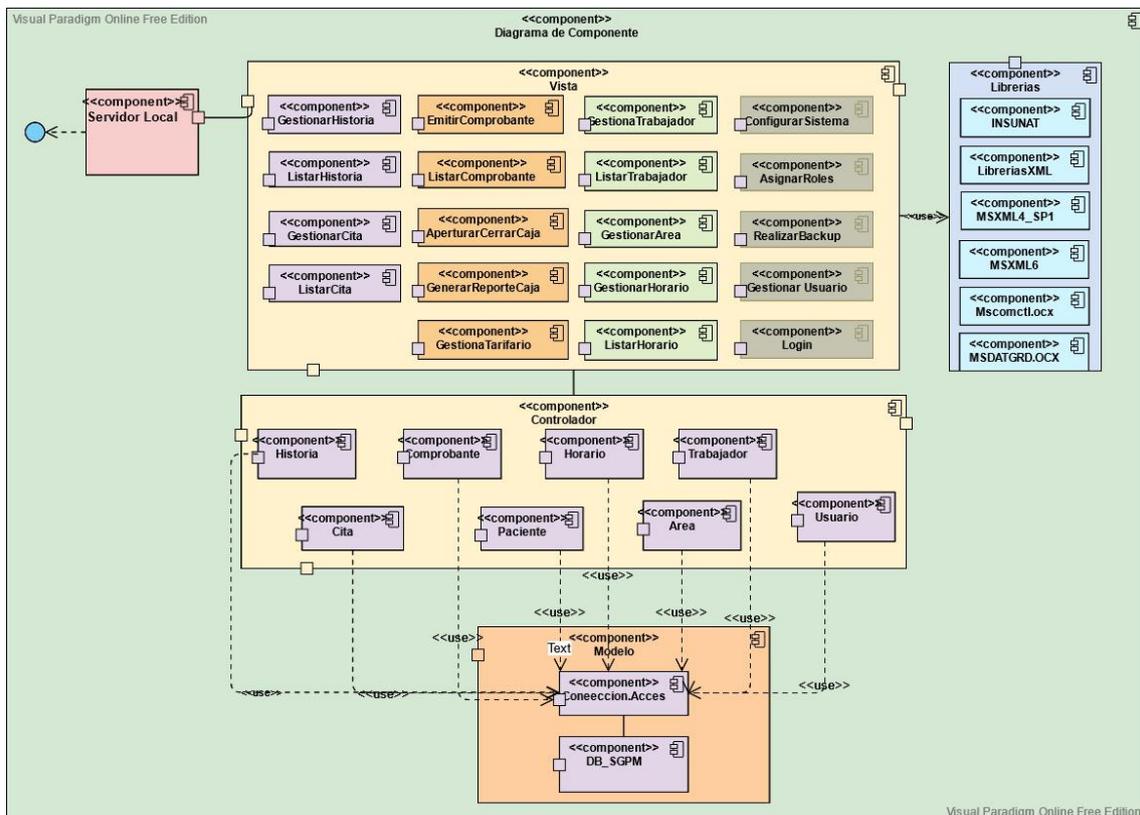


Fig. 97: Diagrama de componentes.

Al finalizar esta iteración ya contamos con el 90 % de casos de uso implementados y con la versión del sistema “SGPM V.2”

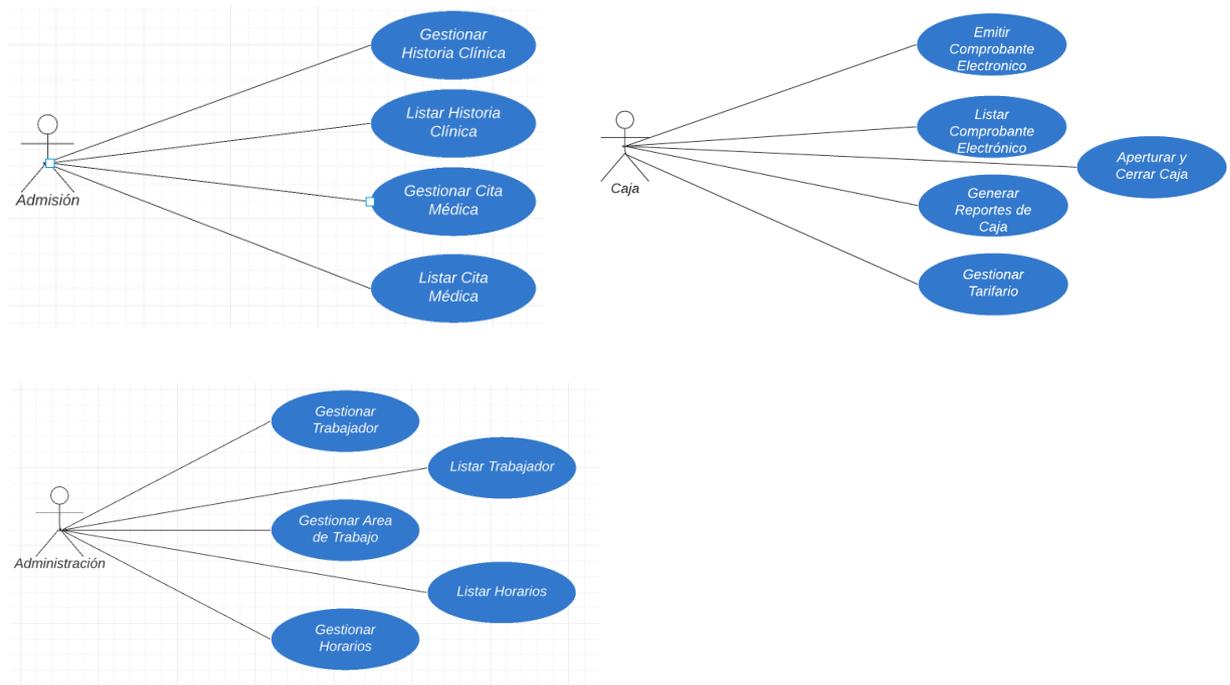


Fig. 98: Segundo consolidado de clases de uso.

Administración de la configuración

A través del uso del tablero Kanban, se controla el cumplimiento de los requisitos establecidos por el cliente, a medida que se va desplegando el sistema de información propuesto.

Administración del proyecto

Se inicia con la implementación de la base de datos con la que trabaja el sistema tanto en el ambiente de test, así como en producción, la base de datos contiene todas las tablas necesarias para el correcto funcionamiento del sistema de información implementado; todas estas actividades se realizan bajo permanente supervisión y coordinación con responsable del centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba (cliente).

Entorno

Se elabora el manual de usuario el cual será una guía para el correcto entrenamiento, entendimiento y en el uso del sistema de información para los usuarios finales y nuevos usuarios que utilizan el sistema.

3.1.3.4.Fase Transición

Modelo

Luego de realizar la implementación inicial del sistema SGPM se ha identificado de manera general todos los módulos que están inmersos en él, a fin de satisfacer todos los requerimientos planteados por el cliente, que se describen en las diferentes fases de la metodología, en consecuencia el sistema SGPM debería gestionar la información del paciente, su historia clínica, permitir que se le genere citas médicas en relación a toda la información que se ve inmersa y que debe estar registrada en el sistema , de manera similar debería registrar la información del trabajador, para finalmente registrar la información de la gestión del sistema; todos estos dan pase a una estructura modular que se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 31: Módulos de sistema de información SGPM

OPCIONES	ACTIVIDADES PERMITIDAS
Módulo gestión paciente	
Historia Clínica	<ul style="list-style-type: none">- Crear historia clínica.- Registrar y modificar datos clínicos por paciente.- Listar historias clínicas y ejecutar filtros para búsqueda.
Cita Médica	<ul style="list-style-type: none">- Generar cita médica.- Registrar y modificar cita médica.- Listar citas médicas y ejecutar filtros para búsqueda.
Módulo gestión de caja	
Caja	<ul style="list-style-type: none">- Crear caja.- Registrar y modificar información de caja como serie, cajero, local.

	<ul style="list-style-type: none"> - Registrar apertura y cierre de caja.
Tarifario	<ul style="list-style-type: none"> - Crear conceptos de cobro. - Registrar, modificar información de partida de ingreso asignada, afectación de IGV, documento con el que se emite, área de trabajo al que pertenece. - Listar conceptos de cobro y ejecutar filtros para búsqueda.
Facturación Electrónica	<ul style="list-style-type: none"> - Emitir comprobantes electrónicos. - Registrar, modificar información de comprobantes electrónicos. - Listar comprobantes electrónicos y ejecutar filtros para búsqueda. - Generar archivos UBL 2.1 para envío masivo de comprobantes electrónicos a SUNAT.
Reportes de Caja	<ul style="list-style-type: none"> - Emitir reportes de caja en diferentes tipos de formato ejecutando filtros de fecha.
Módulo gestión administrativa	
Trabajador	<ul style="list-style-type: none"> - Crear trabajador. - Registrar y modificar datos personales y laborales del trabajador. - Listar trabajador y ejecutar filtros para búsqueda.
Área de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Crear área de trabajo. - Registrar y modificar área de trabajo. - Distribuir área de trabajo funcional y jerárquicamente. - Distribuir trabajador dentro las áreas funcionales.
Horario de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Crear horario de trabajo. - Registrar y modificar horario de trabajo. - Listar horario de trabajo y ejecutar filtros para búsqueda. - Asignar horario de trabajo a áreas funcionales y trabajador.
Módulo gestión de sistema	
Administración de Sistema	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciar sesión con usuarios registrados. - Realizar configuraciones del sistema SPM. - Realizar Backup de base de datos. - Cambiar Calve de acceso
Usuario de Sistema	<ul style="list-style-type: none"> - Crear usuario del sistema. - Registrar y modificar y deshabilitar usuario del sistema.

	<ul style="list-style-type: none">- Asignar permisos a cada usuario para el acceso a los distintos módulos y opciones del sistema SPM.- Asignar niveles de acción en cada opción del sistema para poder leer, escribir, modificar o deshabilitar un registro.
--	--

Implementación

El sistema de información se encuentra en el ambiente de producción; por lo cual, los errores u observaciones que éste presenta son asumidos de inmediato con la finalidad dar una solución efectiva.

Pruebas

Las pruebas se realizan en el ambiente de test proporcionado por el cliente, la nueva versión del software (con las observaciones o errores corregidos) es debidamente validada y probada por el cliente quien autoriza el lanzamiento de esta nueva versión en el ambiente de producción.

Despliegue

Después de haber realizado las pruebas pertinentes; asimismo, el cliente valida y acepta el producto final (versión estable del sistema), el que es desplegado en el ambiente de producción. Se tiene en cuenta que los usuarios finales, se encuentran debidamente capacitados en el uso del sistema de información implementado; sin embargo, las operaciones iniciales son supervisadas por el desarrollador con la finalidad de brindar apoyo si se presenta alguna dificultad por parte de los usuarios. El sistema es desplegado en su totalidad usando la arquitectura Cliente – Servidor, planteada en los requerimientos iniciales, como se observa en el diagrama de despliegue, presentado en la figura 97.

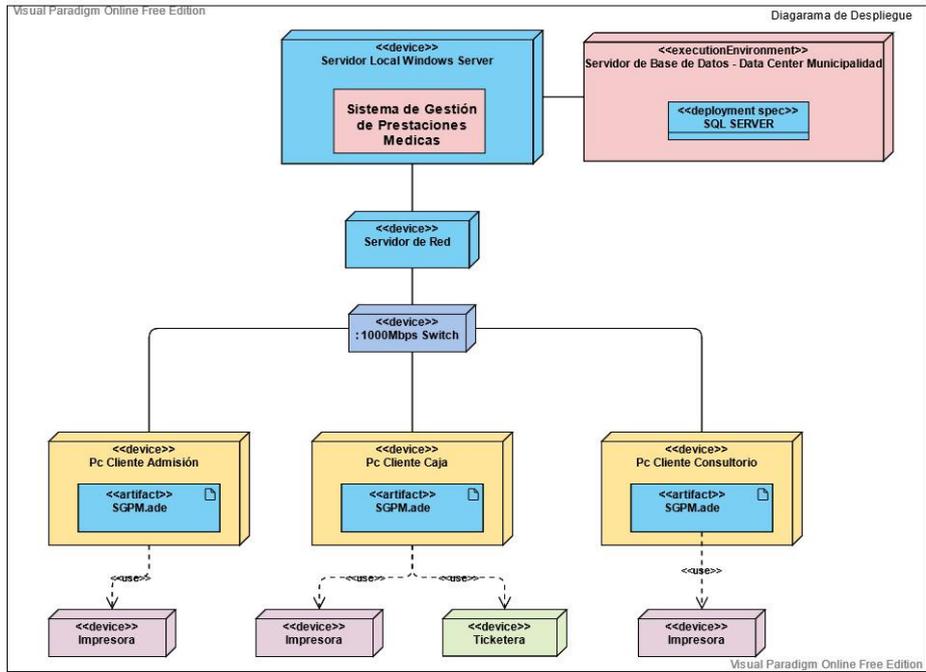


Fig. 99: Diagrama de componentes.

Al finalizar la última iteración ya tenemos implementados todos los casos de uso del sistema a un 100% y además tenemos la versión final del sistema “SGPM V.3”

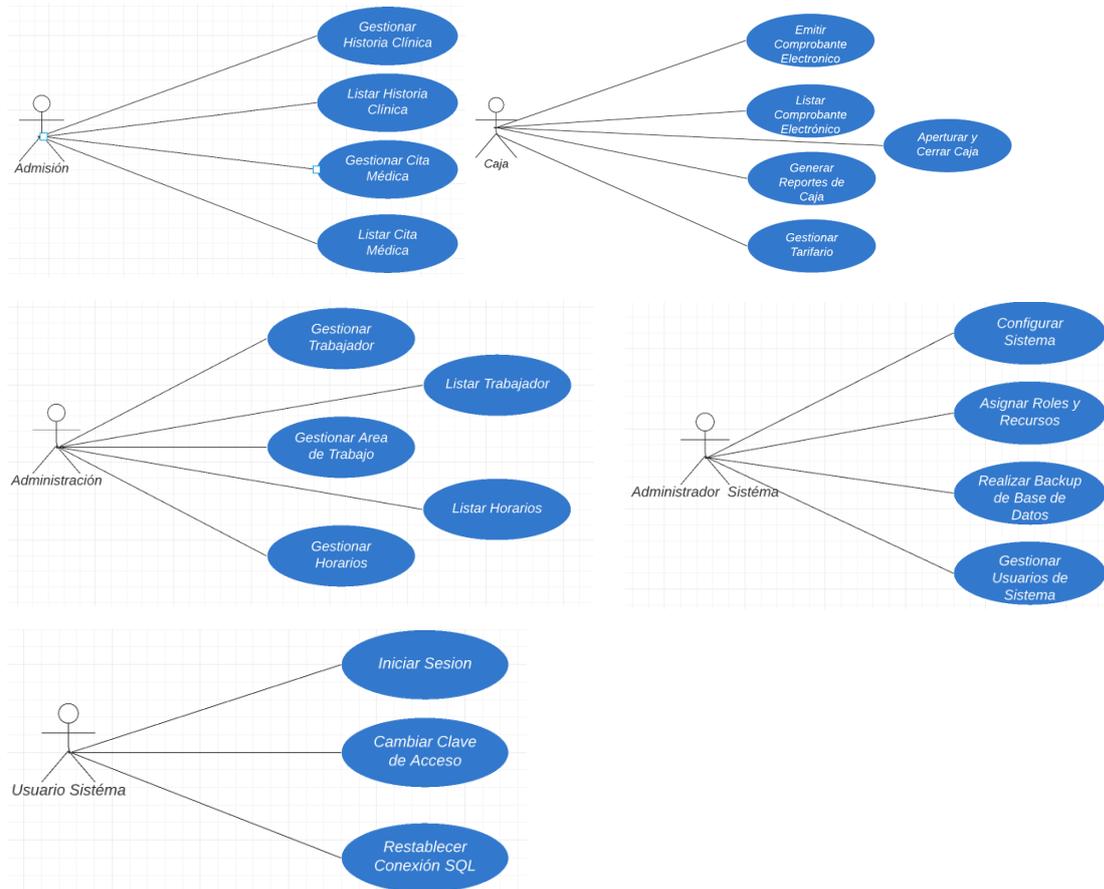


Fig. 100: Diagrama de componentes.

Administración de la configuración

Las observaciones y/o errores que presenta el sistema de información implementado al ser superadas o corregidas se convierten en una nueva versión de éste, por tanto, su lanzamiento involucra la coordinación constante con el usuario final quien es el que autoriza en un momento determinado la actualización del sistema con la finalidad de no interrumpir el trabajo de las personas o usuarios que se encuentren haciendo uso del sistema.

Administración del proyecto

Debido a que el módulo gestor de caja es el que representa mayor probabilidad de inherencia a fallos, se realiza un seguimiento exhaustivo y constante de su funcionamiento y de la forma que almacena los datos dentro de la base de datos; con la finalidad de controlar o evitar que el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba (cliente) pueda sufrir pérdidas monetarias en sus operaciones diarias.

Entorno

No se desarrollan actividades durante el desarrollo de esta iteración.

Después de la implementación del sistema de información en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba se observó y se evaluó los procesos de negocio ya automatizados relacionados con la atención a pacientes; para la elaboración de los procesos actuales se ha utilizado la metodología BPM con la notación BPMN con el software Bizagi Modeler.

En la figura 95, y figura 96 se muestra el diagrama de flujo después de la implementación del sistema de información, del proceso gestión de paciente – historia clínica, atención al paciente en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.

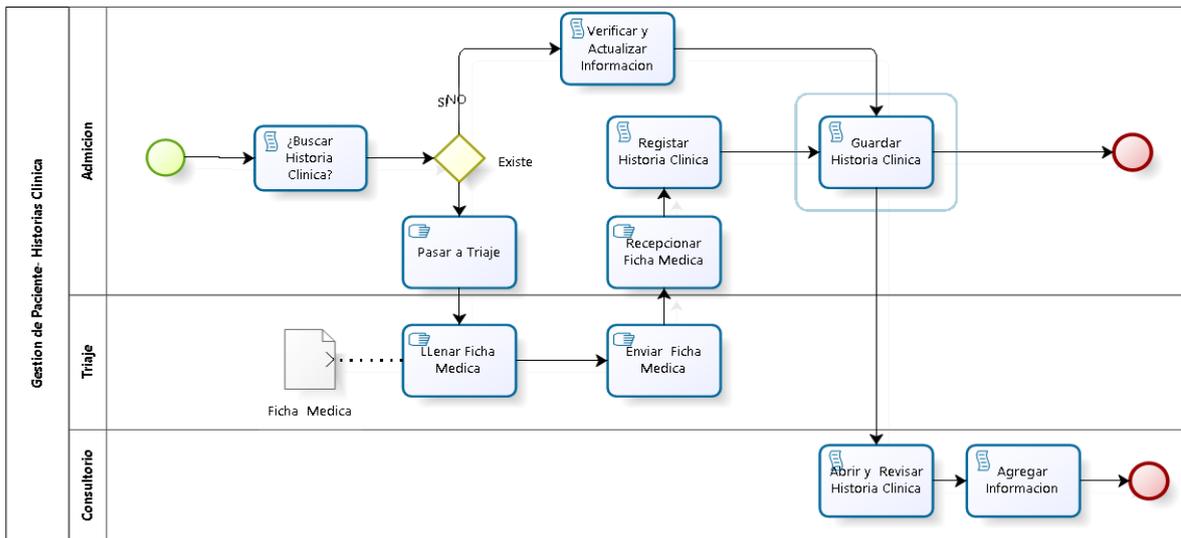


Fig. 101: Flujo del proceso gestión de paciente – historia clínica después de la implementación del sistema de información

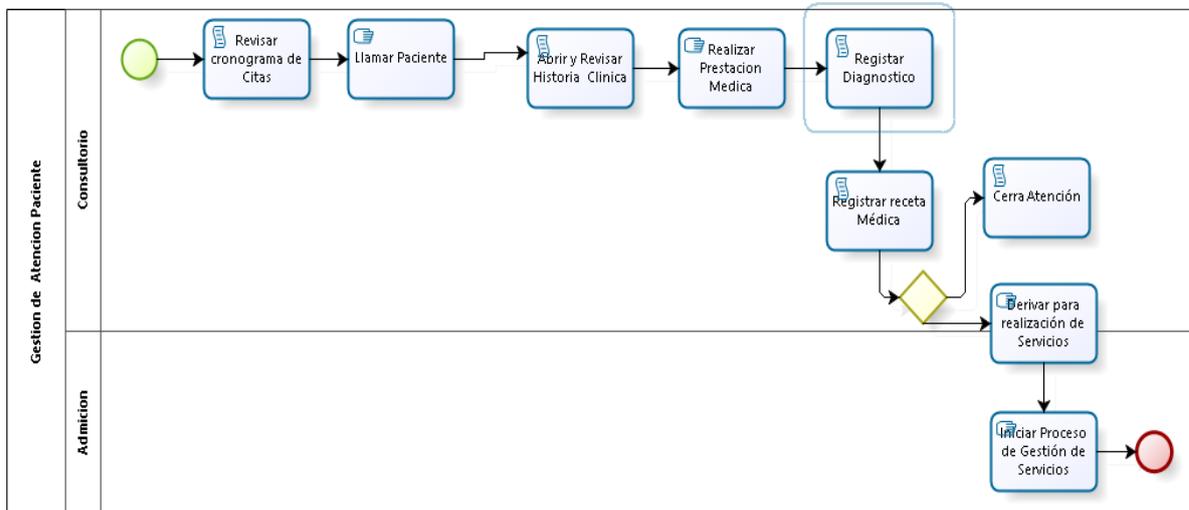


Fig. 102: Flujo del proceso gestión de atención al paciente después de la implementación del sistema de información

En la figura 97 se muestra el diagrama de flujo después de la implementación del sistema de información, del proceso administración de caja en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.

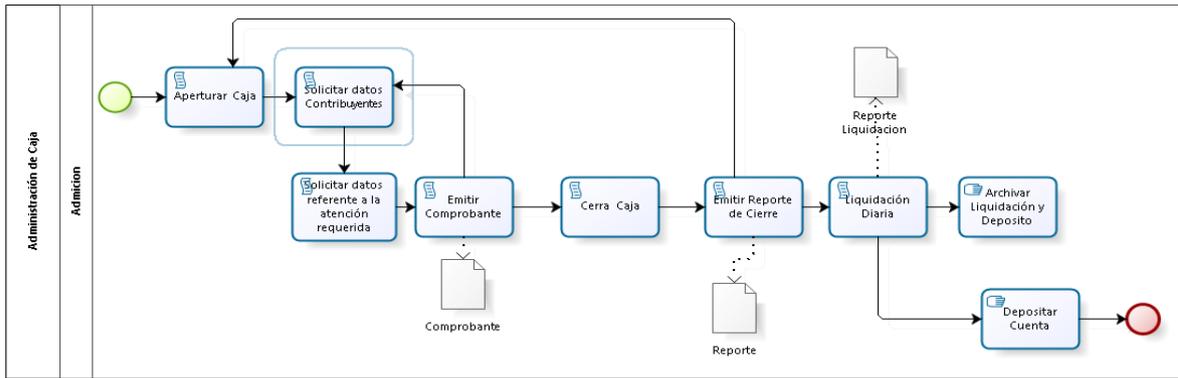


Fig. 103: Flujo del proceso administración de caja después de la implementación del sistema de información

En la figura 98, figura 99 y figura 100 se muestra el diagrama de flujo después de la implementación del sistema de información, del proceso administración de personal, de área de trabajo, cronograma de horarios en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.

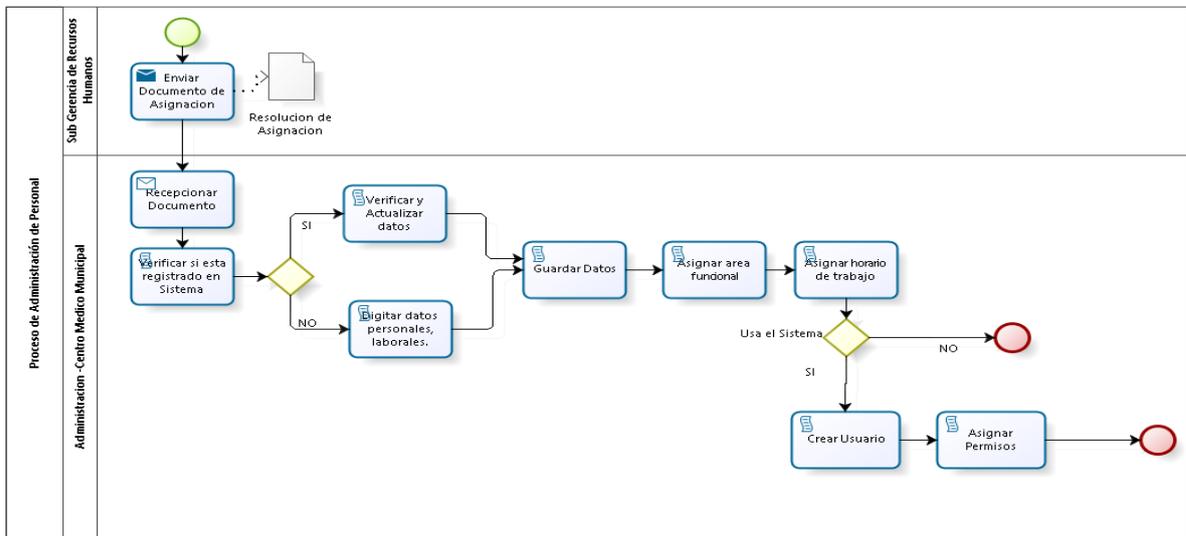


Fig. 104: Flujo del proceso administración de personal después de la implementación del sistema de información

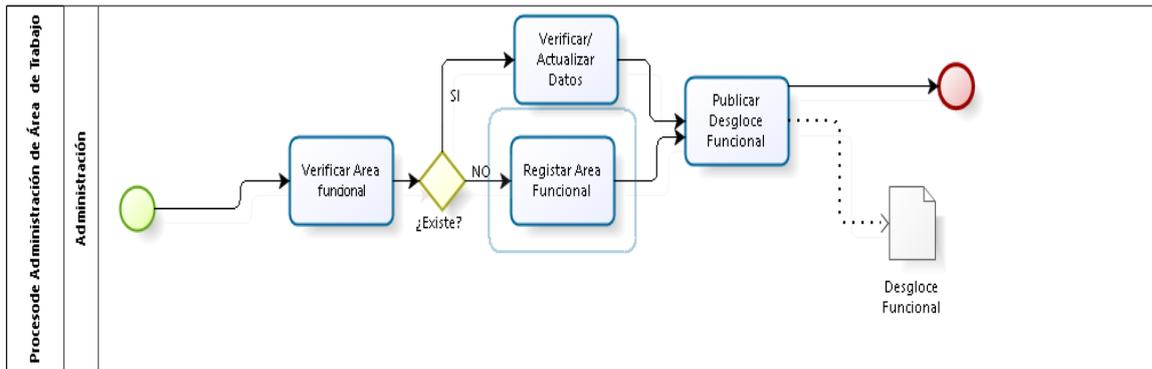


Fig. 105: Flujo del proceso administración de área de trabajo después de la implementación del sistema de información

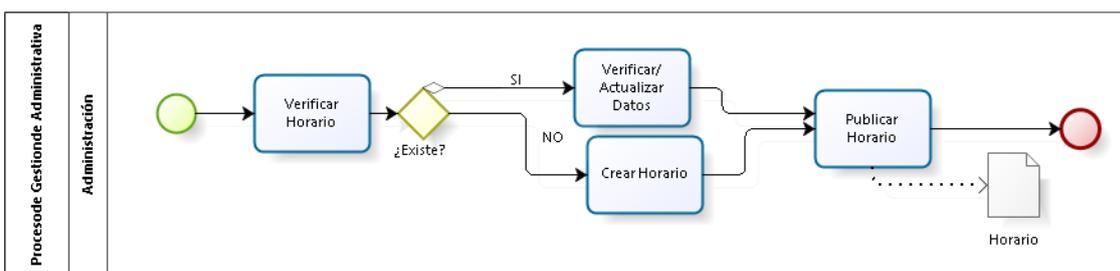


Fig. 106: Flujo del proceso administración de cronograma de horarios después de la implementación del sistema de información

Al finalizar la cuarta fase *transición*, se presentan los nuevos procesos automatizados y que surgieron del efecto de la implementación del sistema de información en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.

3.2. Tratamiento, análisis de datos y presentación de resultados

Dicha investigación será de diseño tipo experimental – pre experimental, teniendo en cuenta la manipulación de variables independiente para un grupo experimental y la validez interna de las variables dependientes en otro grupo de control equivalente. Además, está basada en pre-pruebas y post-pruebas para analizar la atención a pacientes en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba, antes y después del tratamiento experimental; en el cual interviene la implementación de un sistema de información, la manipulación de las variables de los procesos de negocio existentes con la atención a pacientes en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba y en el segundo grupo de diseño solo se toma los datos al antes y después para comparar con la propuesta.

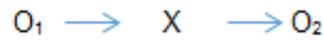


Fig. 107: Diseño de la investigación

Dónde:

- **O₁**: Medición de datos al inicio (pre-test)
- **X**: Propuesta (Implementación de un sistema de información)
- **O₂**: Medición de datos al final (post-test).

Asimismo, para la investigación utilizamos dos variables; como son la variable independiente (implementación del sistema de información) y la variable dependiente (atención a pacientes); teniendo en cuenta a las dimensiones e indicadores de evaluación para cada variable. En cuanto, a los indicadores de evaluación contamos con dos tipos de indicadores como es el indicador cuantitativo (numérico) y el indicador cualitativo (calidad).

3.2.1. Tratamiento

Ficha de observación

Para el procesamiento de datos se utiliza una aplicación que permite realizar hojas de cálculo que se encuentra integrada en el conjunto ofimático de programas Microsoft Office, como Microsoft Excel 2016 en donde se ingresara los datos obtenidos de las fichas de observación para realizar tablas estadísticas de los procesos relacionados con atención a pacientes para desarrollar el pre-test y post-test respectivamente.

Para determinar el número de observaciones a realizar se desarrollara por el método de la tabla; ya que este método indica que la toma de lecturas iniciales se considera a diez lecturas para ciclos o elementos a medirse de dos minutos o menos; o cinco lecturas para ciclos o elementos superiores a dos minutos [29]. Por ende; se realizará cinco muestras promedio por cada proceso que realice cada trabajador.

Tabla 32: Estructura de la tabla de medición ficha de observación pre-test y post-test

Medición: pre-test / post test									
Ciclos por Trabajador	PROCESOS								
	Pn		Pn		Pn		...	Pn	
	TM	TA	TM	TA	TM	TA	...	TM	TA
CnT (min.)									
CnT (min.)									
CnT (min.)									
...									
CnT (min.)									
Promedio por actividad									
Promedio Total									

En donde:

- **CnT:** ciclo y trabajador que se va evaluar.
- **TM:** tiempo manual.
- **TA:** tiempo después de la implementación del sistema de información.

De la misma manera, se realizará cinco muestras de un proceso, para cada actividad que realice un trabajador y estos datos se registraran en una tabla como se muestra a continuación.

Tabla 33: Estructura de la tabla de tiempo x actividad de un proceso

Medición: pre-test / post test							
Trabajador	Proceso n						
	Actividades (min.)					Promedio Total	
	Actividad X	Actividad X	Actividad X	Actividad X	Actividad X	TM	TA
Cn							
Cn							
Cn							
Cn							
Cn							
Promedio x Actividad							

En donde:

- **Cn:** número de ciclos para la toma de datos que realiza el trabajador.
- **Actividad X:** actividades identificadas para el desarrollo de un proceso.
- **TM:** tiempo manual.
- **TA:** tiempo después de la implementación del sistema de información.

Ficha de encuesta

Para el procesamiento de datos se utiliza una aplicación que permite realizar hojas de cálculo que se encuentra integrada en el conjunto ofimático de programas Microsoft Office, como Microsoft Excel 2016 en donde se ingresara los datos obtenidos de las fichas de encuesta para realizar tablas estadísticas y representaciones gráficas en base al análisis realizado.

Tabla 34: Estructura de la tabla para fichas de encuesta

Tipo de dimensión:											Ficha de encuesta N°
Preguntas	Encuesta x trabajador										Respuestas x Pregunta
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
P1											
P2											
....											
Pn											
Pregunta x trabajador											

Validación de instrumentos de recolección de datos

Todo instrumento utilizado en la recolección de datos debe poseer requisitos como confiabilidad, validez para asegurar la calidad de los datos obtenidos; por ende, los instrumentos de recolección de datos de esta investigación han sido revisados por el ingeniero Marlon Elvis Orellano Vásquez (Anexo 8, Anexo 9) para validar la confiabilidad y realizar el contraste de la hipótesis que ha sido propuesta. Asimismo, para evaluar la confiabilidad⁵ de los instrumentos de recolección de datos se ha aplicado el

⁵ Confiabilidad: Grado en que instrumento produce resultados consistentes y coherentes.

coeficiente de alpha de Cronbach utilizando un software de análisis estadístico como es el IBM SPSS⁶ el cual es utilizado para realizar la captura y análisis de datos para crear tablas y gráficas con data compleja.

El alpha de Cronbach es un modelo de consistencia interna, basado en el promedio de las correlaciones entre los ítems; además puede tomar valores entre 0 y 1 donde 0 significa confiabilidad nula y 1 representa confiabilidad total los coeficientes de Alpha de Cronbach [30]. La evaluación de confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos se visualiza en el Anexo 3.

3.2.2. Análisis de datos

Selección de la prueba estadística

Para el análisis de todos los datos obtenidos que estarán agrupados en una matriz, ordenados y codificados; se utilizara la Prueba T Student ya que si $n < 30$, se puede usar la Prueba T Student para determinar el intervalo de confianza; inicialmente, se diseñó para examinar las diferencias entre dos muestras independientes y pequeñas que tengan distribución normal y homogeneidad en sus varianzas.

La distribución T Student es un conjunto de curvas estructurada por un grupo de datos de unas muestras en particular; la contribución de esta prueba, específicamente, es para comparar dos muestras de tamaño menor a 30. Asimismo es una distribución de probabilidad que surge del problema de estimar la media de una población normalmente distribuida cuando el tamaño de la muestra es pequeña; además es utilizada para probar hipótesis cuando la investigación se basa en muestreo pequeño [31].

La distribución T Student, comparará las medias y desviaciones estándar del grupo de datos; para ello, se utilizará muestras relacionadas, que permitan comparar las medias de dos series de mediciones realizadas sobre las mismas unidades estadísticas por la siguiente formula:

$$t = \frac{\bar{d}}{\sigma_d/\sqrt{N}}$$

⁶ IBM SPSS: Statistical Package for the Social Sciences,

En donde:

t: valor estadístico del procedimiento

\bar{d} : valor promedio o media aritméticas de las diferencias entre los momentos antes y después.

σd : desviación estándar de las diferencias entre los momentos antes y después

N: tamaño de la muestra

La media aritmética de las diferencias se obtiene por la siguiente formula:

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{N}$$

La desviación estándar de las diferencias se obtiene por la siguiente formula:

$$\sigma d = \sqrt{\frac{\sum (d - \bar{d})^2}{N - 1}}$$

Asimismo, se tiene en cuenta a los valores de cada indicador; por ende, obtenemos la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alternativa (H_a).

$$H_0 = (\text{Siglas indicador}) \alpha - (\text{Siglas indicador}) d \geq 0$$

$$H_a = (\text{Siglas indicador}) \alpha - (\text{Siglas indicador}) d < 0$$

De la misma manera, se realiza el análisis de la gráfica de la distribución T de Student situando los valores estadísticos obtenidos.

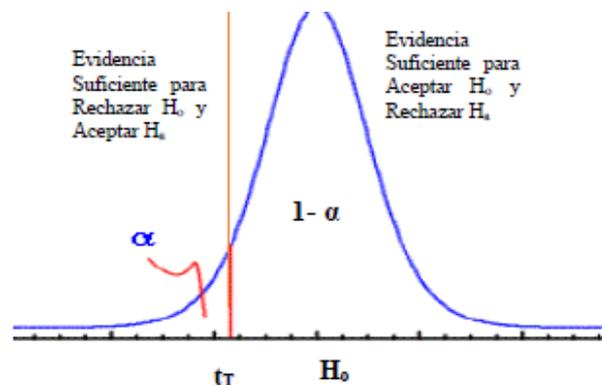


Fig. 108: Gráfica de la distribución t de Student

Pre test y Post test

Durante el desarrollo de esta etapa se realizan una serie de observaciones para tomar los tiempos que tarda la ejecución de procesos y sus respectivas actividades manuales, así como utilizando el sistema de información implementado. Los datos se toman por módulo dentro del sistema. Para la post prueba se realiza el análisis de los resultados obtenidos tras la aplicación de la ficha de encuesta, así como los datos obtenidos a través del uso de las fichas de observación después de que el sistema de información ha sido desarrollado y desplegado en el entorno de producción respectivo, como se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 35: Tiempo de pre-test por cada actividad del proceso atención al paciente

Medición: pre test								
Trabajador	Proceso: gestión de atención al paciente							
	Actividades (min.)						Promedio Total	
	Enviar historia clínica de triaje a consultorio	Llamar a paciente	Recibir atención médica	Actualizar historia clínica	Llenar registro diario de atención	Archivar y guardar historia clínica	TM	TA
C1	6	5	20	9	5	10	55	-
C2	5	4	18	8	4	8	47	-
C3	5	5	16	10	6	9	51	-
C4	4	3	20	8	4	8	47	-
C5	4	5	19	9	5	7	49	-
Promedio x Actividad	4,8	4,40	18,6	8,8	4,8	8,4	49,80	-

Tabla 36: Tiempo de pre-test por cada actividad del proceso administrar historia clínica

Medición: pre test											
Trabajador	Proceso: Gestión de historia clínica									Promedio Total	
	Actividades (min.)									TM	TA
	Verifica si paciente cuenta con historia clínica	Busca historia clínica en archivo	Crear historia clínica en hoja de cálculo Excel	Registra datos en historia clínica	Verifica y actualiza información	Llena ficha médica en triaje	Imprime historia clínica	Envía historia clínica a admisión			
C1	5	20	4	5	2	5	3	5	49	-	
C2	4	18	3	4	3	6	2	6	42	-	
C3	4	17	5	5	2	5	3	4	45	-	
C4	3	20	3	4	3	6	2	5	46	-	
C5	4	15	4	4	2	5	3	6	43	-	
Promedio x Actividad	4	18	3,8	4,4	2,4	5,4	2,6	5,2	45,8	-	

Tabla 37: Tiempo de pre-test por cada actividad del proceso pago por servicio / atención médica

Medición: pre test								
Trabajador	Proceso: Administración de caja						Promedio Total	
	Actividades (min.)						TM	TA
	Consultar disponibilidad de atención médica o servicio	Cobrar en caja por concepto de atención o servicio	Registrar el cobro	Emitir comprobante de pago	Anexar el comprobante de pago a historia clínica			
C1	5	5	3	4	3	20	-	
C2	4	4	3	4	4	19	-	
C3	5	5	2	3	3	18	-	
C4	3	4	3	3	2	15	-	
C5	4	4	2	4	3	17	-	
Promedio x Actividad	4,2	4,4	2,6	3,6	3	17,80	-	

Tabla 38: Tiempo de pre-test por cada actividad del proceso realizar un cronograma de trabajo

Medición: pre test						
Trabajador	Proceso: realizar un cronograma de trabajo					
	Actividades (min.)				Promedio Total	
	Crear cronograma semanal en Excel	Distribuir personal dentro de cronograma	Imprimir cronograma de trabajo	Publicar cronograma de trabajo	TM	TA
C1	10	120	4	5	139	-
C2	9	100	4	4	117	-
C3	8	95	5	5	113	-
C4	11	100	4	4	119	-
C5	10	115	3	4	132	-
Promedio x Actividad	9,6	106	4	4,40	124	-

Tabla 39: Tiempo de pre-test por cada actividad del proceso administrar personal

Medición: pre test									
Trabajador	Proceso: administrar personal							Promedio Total	
	Actividades (min.)						TM	TA	
	Enviar documentación de designación	Recepcionar documento	Solicitar datos personales, laborales	Brindar datos solicitados	Registrar datos en hojas de calculo	Imprimir y guardar ficha de trabajador			
C1	75	3	5	6	12	3	104	-	
C2	69	5	4	8	9	2	97	-	
C3	70	2	5	10	10	3	98	-	
C4	68	3	3	6	11	2	93	-	
C5	72	3	4	8	12	2	101	-	
Promedio x Actividad	70,80	3,2	4,2	7,60	10,80	2,4	99	-	

Tabla 40: Tiempo de post-test por cada actividad del proceso gestión a atención al paciente

Medición: post test									
Trabajador	Proceso: gestión de atención al paciente								
	Actividades (min.)							Promedio Total	
	Revisar cronograma de citas	Llamar paciente	Abrir y revisar historia clínica	Registrar diagnostico	Registrar receta medica	Imprimir receta medica	Guardar historia clínica	TM	TA
C1	6	2	6	8	6	2	2	-	32
C2	5	2	10	6	5	1	2	-	31
C3	8	3	7	5	5	2	1	-	31
C4	5	2	8	7	6	1	2	-	31
C5	5	2	8	6	7	2	1	-	31
Promedio x Actividad	5,8	2,2	7,8	6,4	5,8	1,6	1,6	-	31,2

Tabla 41: Tiempo de post-test por cada actividad del proceso gestión de paciente – historia clínica

Medición: post test									
Trabajador	Proceso: gestión de historia clínica							Promedio Total	
	Actividades (min.)						TM	TA	
	Buscar historia clínica	Generar y registrar historia clínica	Verificar y actualizar información	Recepcionar ficha médica	Enviar ficha médica	Guardar historia clínica			
C1	5	5	3	2	2	2	-	19	
C2	4	5	4	1	1	1	-	16	
C3	3	4	5	2	2	2	-	18	
C4	3	5	3	1	1	1	-	14	
C5	4	4	4	1	1	1	-	15	
Promedio x Actividad	3,8	4,6	3,8	1,4	1,4	1,4	-	16,4	

Tabla 42: Tiempo de post-test por cada actividad del proceso administración de caja

Medición: post test									
Trabajador	Proceso: administración de caja							Promedio Total	
	Actividades (min.)						TM	TA	
	Aperturar caja	Solicitar datos contribuyentes	Registrar datos solicitados	Emitir comprobante	Cerrar caja	Generar reporte			
C1	2	4	5	3	2	3	-	19	
C2	1	3	4	2	1	2	-	13	
C3	2	4	4	3	2	3	-	18	
C4	1	5	5	2	1	2	-	16	
C5	2	4	4	2	2	2	-	16	
Promedio x Actividad	1,6	4	4,4	2,4	1,6	2,4	-	16,4	

Tabla 43: Tiempo de post-test por cada actividad del proceso administración de personal

Medición: post test							
Trabajador	Proceso: administración de personal						
	Actividades (min.)					Promedio Total	
	Enviar documento de asignación de personal	Descargar y guardar documento	Verificar el registro en el sistema	Digitar datos personales, laborales	Guardar datos	TM	TA
C1	30	2	2	8	1	-	43
C2	25	1	1	6	1	-	34
C3	20	2	2	8	1	-	33
C4	22	2	2	5	1	-	32
C5	25	1	1	6	1	-	34
Promedio x Actividad	24,4	1,6	1,6	6,6	1	-	34,3

Tabla 44: Tiempo de post-test por cada actividad del proceso realizar un cronograma de trabajo

Medición: post test							
Trabajador	Proceso: realizar un cronograma de trabajo						
	Actividades (min.)					Promedio Total	
	Seleccionar módulo y fecha	Verificar horario	Actualizar y/o crear horario	Asignar personal	Publicar, enviar horario al correo del personal	TM	TA
C1	1	3	4	7	6	-	21
C2	2	4	4	8	3	-	21
C3	1	3	3	6	4	-	17
C4	2	3	4	10	5	-	24
C5	1	5	3	8	4	-	21
Promedio x Actividad	1,4	3,6	3,6	7,8	4,4	-	33,40

Tabla 45: Tiempo de pre-test y post-test de cada proceso de negocio

Medición: pre-test / post-test										
Ciclos por Trabajador	PROCESOS									
	P1		P2		P3		P4		P5	
	TM	TA	TM	TM	TM	TA	TM	TA	TM	TA
TC1	55	32	104	43	20	19	49	19	139	21
TC2	47	31	97	34	19	13	42	16	117	21
TC3	51	31	98	33	18	18	45	18	113	17
TC4	47	31	93	32	15	16	46	14	119	24
TC5	49	31	101	34	17	16	43	15	132	21
Promedio x actividades en cada proceso	49,80	31,2	98,6	35,2	17,8	16,4	45	16,4	124	20,8

Encuesta

Se aplicó una encuesta a los 20 trabajadores del centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba para evaluar el valor y tiempo real en cuanto a satisfacción del usuario y funcionalidad del sistema de información implementado al realizar cada actividad de los procesos de negocio de las diferentes áreas que tiene el usuario, la encuesta se encuentra en el capítulo de Anexos.

Tabla 46: Ficha de encuesta para la dimensión funcionalidad del sistema de información implementado

Dimensión: Funcionalidad del sistema implementado										Ficha de encuesta N° 1	
Preguntas	Encuesta x trabajador										Respuestas x Pregunta
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
P01	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2.80
P02	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2.80
P03	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2.80
P04	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2.90
P05	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2.80
P06	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2.80

P07	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2.80
P08	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00
P09	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2.80
P10	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2.70
PxT	28	29	28	28	27	27	30	28	29	28	28,20

Tabla 47: Criterios y valoración de ítems de respuesta

Dimensión: Funcionalidad	
Criterio de respuesta	Calificación
a. Siempre	4 puntos
b. Nunca	3 puntos
c. No contesta	2 puntos

Hipótesis

Para realizar el contraste de la hipótesis de esta investigación se va utilizar la distribución T de Student para muestras relacionadas o datos pareados; el cual concierne al diseño de dicha investigación que indica que existe dos momentos (pre-test y post-test). Asimismo, para obtener los datos se utilizará la tabla resumen de los tiempos (minutos) que se muestra a continuación, se realiza los cálculos teniendo en cuenta los datos del pre-test y post-test.

Tabla 48: Tabla resumen de los tiempos (minutos) obtenidos.

N°	PROCESOS DE NEGOCIO	PRES TEST (X_a)	POST TEST (X_d)	$d = (X_d - X_a)$	$d - \bar{d}$	$(d - \bar{d})^2$
1	P1	49.80	31.2	-18.6	24.44	597.31
2	P2	98.6	35.2	-63.4	-20.36	414.52
3	P3	17.8	16.4	-1.4	41.64	1733.88
4	P4	45	16.4	-28.4	14.44	208.51
5	P5	124	20.8	-103.2	-60.16	3619.22
N = 5		$\sum d (X_d - X_a)$		-215.20	$\sum (d - \bar{d})^2$	6573.47

En donde:

X_d : representa los tiempos (minutos) del pre-test.

X_a : representa los tiempos (minutos) del post-test.

$d = (X_d - X_a)$: es las diferencias entre pre-test y post-test

\bar{d} : representa la media aritmética.

Formulación de hipótesis estadística

Hipótesis nula (H_0)

La implementación de un sistema de información no es efectiva en la mejora del proceso de atención al paciente en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba. No disminuyendo los tiempos de ejecución de los procesos de negocio.

$$H_0: \mu D \geq \mu A; \mu D - \mu A \geq 0$$

Hipótesis alternativa (H_a)

La implementación de un sistema de información es efectiva al mejorar el proceso de atención al paciente en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba. Disminuyendo significativamente los tiempos de ejecución de los procesos de negocio.

$$H_a: \mu D < \mu A; \mu D - \mu A < 0$$

Nivel de significancia

Debido a que es aplicado a un proyecto de investigación utilizaremos el nivel de significancia 5 % ($\alpha = 0.05$)

Valor estadístico del procedimiento

Para obtener la media aritmética de las diferencias utilizaremos la siguiente formula:

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{N}$$

$$\bar{d} = \frac{-215.2}{5}$$

$$\bar{d} = -43.04$$

Para obtener la desviación estándar de las diferencias utilizaremos la siguiente formula:

$$\sigma d = \sqrt{\frac{\sum(d - \bar{d})^2}{N - 1}}$$

$$\sigma d = \sqrt{\frac{6573.47}{4}}$$

$$\sigma d = 40.53$$

Para calcular la muestra usaremos siguiente formula:

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{\sigma d}{\sqrt{N}}}$$

$$t = \frac{-43.04}{\frac{40.53}{\sqrt{5}}}$$

$$t = -2.37$$

En base a la tabla de la distribución T de Student el valor de la probabilidad p del valor “estadísticamente significativo” del procedimiento es:

$$p(t < -2.37) = 0.0001$$

Establecer región crítica

Se establece los grados de libertad: $gl = (N - 1) = (5 - 1) = 4$; por ende, la distribución T de Student es: $tt_{0.05; 4} = -2,132$

En base a lo obtenido se tiene:

$$t < tt = -2.37 < -2,132$$

$$p < \alpha = 0.0001 < 0.05$$

Por los datos obtenidos las dos proposiciones son verdaderas; por ende, rechazamos la hipótesis H_0 (hipótesis nula) y aceptamos la hipótesis H_a (hipótesis alternativa).

Toma de decisión

De acuerdo a los datos obtenidos se acepta la hipótesis alternativa (H_a) y por ende se corrobora que la implementación del sistema de información mejora el proceso de atención al paciente en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba, con un nivel de confianza del 95 % y un nivel de significancia $\alpha = 0.05$. Asimismo, los datos obtenidos ratifican a la hipótesis parcialmente; ya que, se ha iniciado un cambio y mejora en el proceso de atención al paciente disminuyendo significativamente los tiempos de ejecución de los procesos de negocio desarrollados en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.

3.2.3. Presentación de resultados

Se realizó la aplicación de ficha de observación a cada proceso de negocio relacionados con atención al paciente en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba; además, de una encuesta. La ficha de observación muestra la estimación de tiempos que lleva a ejecutarse una actividad en los procesos de negocio de atención al paciente; de la misma forma, la entrevista sirvió para obtener los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de información a implementar. Y la encuesta argumentan a los indicadores de las dimensiones de satisfacción del usuario y funcionalidad del sistema de información.

Para contrastar la hipótesis propuesta en materia de mejorar el proceso de atención al paciente en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba se han evaluado 5 procesos los cuales han sido incluidos en el estudio de esta investigación; además, teniendo en cuenta los cuadros resúmenes de las fichas de observación siendo aplicadas durante el pre – test y post – test, se ha elaborado el siguiente gráfico para su mejor análisis e interpretación de datos.

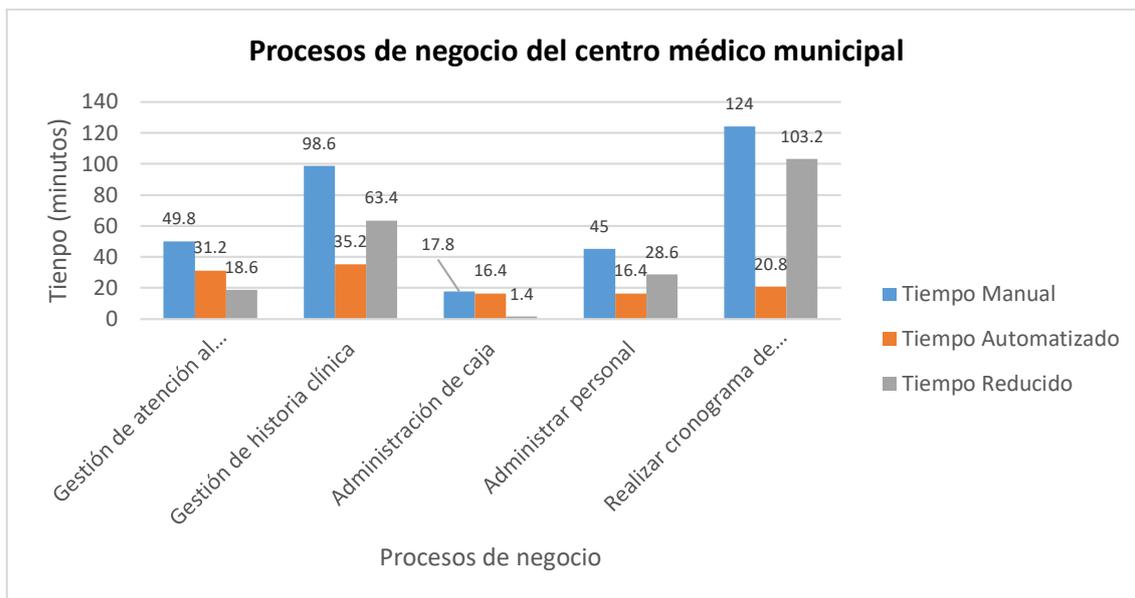


Fig. 109: Tiempo de ejecución de los procesos del área del centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba

Se evaluó el tiempo en realizar los procesos de forma manual (sin sistema de información) y de forma automatizada (con sistema de información) dentro centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba; apreciando una diferencia de tiempo (minutos) significativa, siendo equivalente a una reducción del 22 % del tiempo manual al tiempo automatizado de los procesos con el uso del sistema de información. Sin embargo; se observa que no hay gran diferencia en algunos procesos por motivo que existe actividades manuales propios del proceso.

Indicador: Tiempo en la facilidad de aprender por un usuario al realizar una actividad específica. De acuerdo a los resultados obtenidos en relación al tiempo en la facilidad de aprender de un usuario al realizar una actividad específica en base a sus necesidades, se observa en el gráfico que los usuarios aprendieron en un intervalo de un día a una semana; ya que, se capacitó a todos los trabajadores de manera constante y continua en cuanto a las diversas funciones que presenta el sistema de información implementado durante las etapas de prueba.

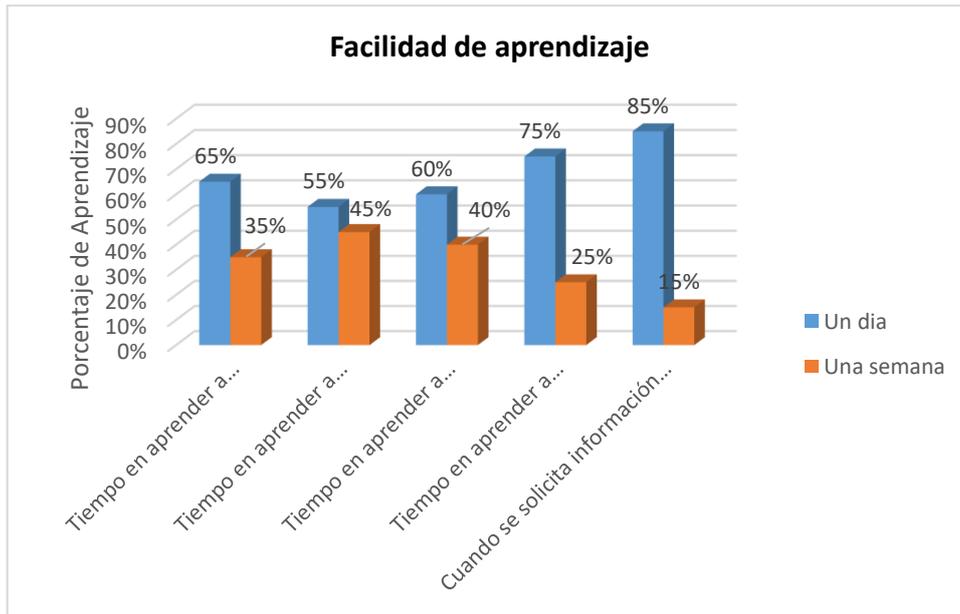


Fig. 110: Tiempo de facilidad de aprendizaje del sistema implementado

Indicador: Porcentaje de funciones de las interfaces de los módulos que son entendidos por el usuario. De acuerdo al gráfico se puede interpretar que en un 86 % las funciones de las interfaces son comprendidos y generan utilidad para los usuarios en la realización de sus actividades en cada proceso de negocio de atención al paciente según sus necesidades.

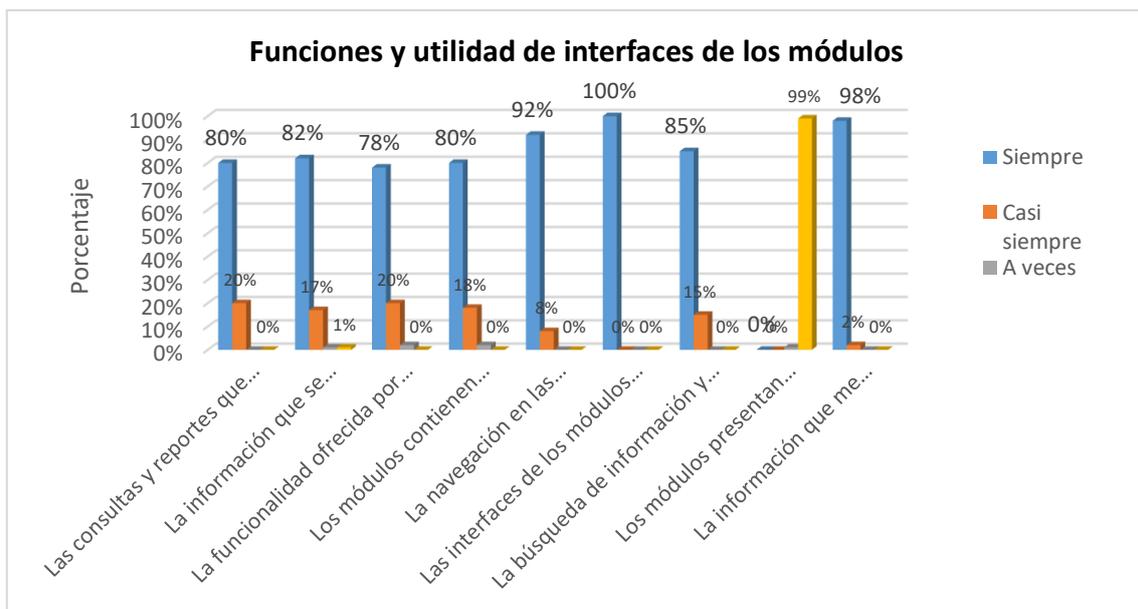


Fig. 111: Funciones y utilidad de interfaces del sistema implementado

Indicador: Porcentaje de datos de entrada y salida solicitados por el usuario. De acuerdo al gráfico se observa que después de haber capacitado a los usuarios del centro médico municipal en la utilización de cada módulo del sistema de información implementado, respecto a la gestión de los datos de entrada y salida del sistema para la ejecución de sus actividades en el proceso de atención al paciente, un 81% de los usuarios encuentran útil y precisa la información de salida del sistema de información del centro médico municipal.

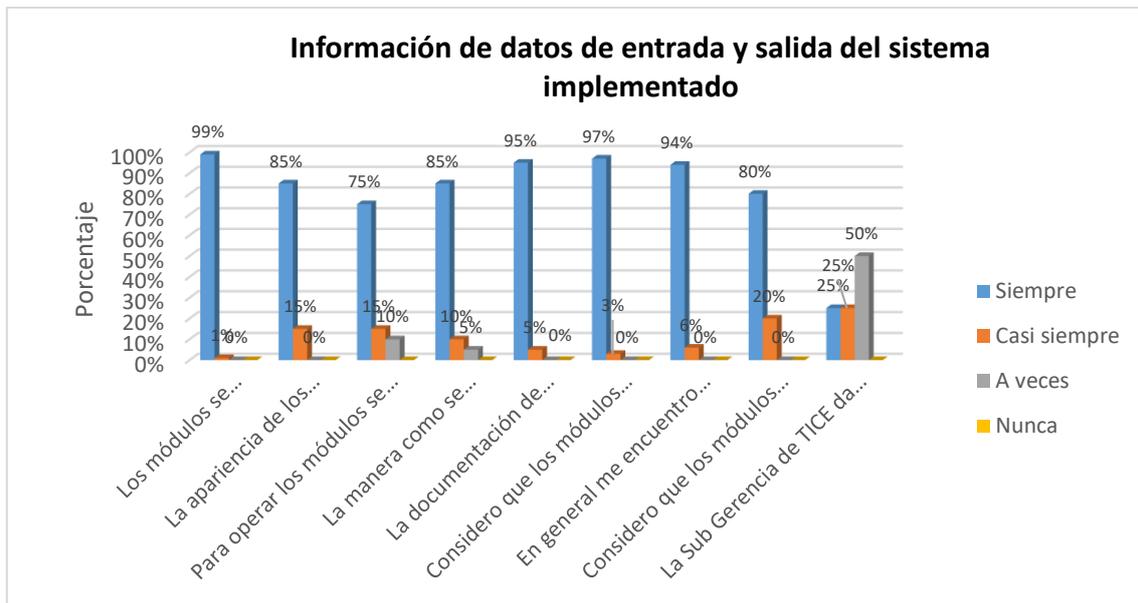


Fig. 112: Datos de entrada y salida del sistema implementado

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A partir de los resultados obtenidos en la investigación realizada, se acepta la hipótesis alternativa (H_a), que efectivamente la implementación de un sistema de información produce resultados favorables en el proceso de atención al paciente en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba ya que la reducción de tiempos en los procesos de atención al paciente es de 22.04 %.

Tabla 49: Análisis de resultados de datos obtenidos

Nº	PROCESOS DE NEGOCIO	PRES TEST (X_a)	POST TEST (X_d)	$d = (X_d - X_a)$	Mejora %
1	P1	49.80	31.2	-18.6	9 %
2	P2	98.6	35.2	-63.4	62 %
3	P3	17.8	16.4	-1.4	0.24 %
4	P4	45	16.4	-28.4	12 %
5	P5	124	20.8	-103.2	27 %
N = 5		$\sum d (X_d - X_a)$		-215.20	22.04 %

Asimismo, los resultados obtenidos anteriormente guardan relación con los que menciona Goyeneche [5] que al implementar un sistema de información, permite disminuir el tiempo en la atención de los pacientes, para mejorar el servicio y por ende aumentar la satisfacción del usuario; además, el autor menciona que para reorganizar los procesos se necesita ayuda de una herramienta informática, requiere un trabajo de culturización no solo de la organización que lo implemente sino también de los clientes; ya que la implementación de un software debe hacerse bajo las condiciones de relación cercana con la empresa, usuarios y el mayor apoyo técnico; así como disposición a realizar correcciones basadas en la retroalimentación de los usuarios.

De igual manera, Sabartés [7] hace referencia a la generación de una historia clínica electrónica en un departamento de obstetricia, ginecología y reproducción, y que esto es una decisión estratégica ya que tiene muchas implicaciones relacionadas con la prevención, el diagnóstico, el tratamiento, la monitorización de pacientes, así como la planificación y la gestión; sin embargo, debido a la gran complejidad de los centros sanitarios se trata de una tarea difícil de conseguir por lo que tan solo algunos centros disponen de ella o bien surgen distintos conflictos y problemas en toda la organización durante el proceso de implementación; los elementos clave de un proceso de

implementación de una historia clínica electrónica son: conocer la organización, reconocer las posibles respuestas frente a un proceso de implementación, ofrecer una solución que se adapte al centro donde se pretende realizar, prevenir problemas de desarrollo del software, asignar roles y responsabilidades, disponer de líderes asistenciales previo y durante el proyecto de implementación como se realizó en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba, que presentaba deficiencias en cuanto al manejo de información de su proceso atención a pacientes y de mayor envergadura, ya que realizaban sus actividades en forma manual; sin embargo, con la implementación de un sistema de información se llegó a dar solución a los problemas suscitados conllevando a mejorar la toma de decisiones.

En lo referente a Bautista y Herrera, Castrejón y Quiñones [8], en su investigación indican que un sistema de información hospitalario permite centralizar la información para diferentes áreas, eliminando de esta forma información duplicada o pérdida de datos entre servicios diferentes; el sistema agiliza la generación de reportes, registros y actualizaciones en tiempo real para cuando así sea requerido; y ante los resultados obtenidos en la presente investigación concluimos que un sistema de información en el sector hospitalario brinda un mejor servicio aumenta la eficiencia y productividad de los empleados.

Con la implementación del sistema de información en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba se mejoró la calidad de atención al paciente, logrando un aumento de la satisfacción hacia el servicio que se brinda; asimismo, el sistema de información es fácil de utilizar; finalmente, con la apertura de historias clínicas, a los nuevos pacientes, se logró reducir el volumen documental y el tiempo de atención. Todos los puntos antes mencionados son evidencia suficiente para estar de acuerdo con las conclusiones a las que llegaron Gutarra, Quiroga [9], La Rosa y Mendoza [11] en su investigación que siguió un rumbo similar a esta investigación ya que se demuestra la importancia de analizar e implementar un sistema de información que cuente con información completa y en tiempo real sobre los pacientes, agilizando el flujo de sus procesos para la generalización de citas médicas.

En lo que respecta a Chiquilín y Vásquez [12] los procesos y procedimientos llevados a cabo para la gestión de atenciones a los pacientes en el Puesto de Salud Agocucho, son más agilizados, desde el ingreso al área de admisión hasta la atención en consultorio

externo, así mismo en lo que se refiere a citas médicas, solicitudes de reporte de historias clínicas, facilitando un mejor desempeño laboral de los administrativos, y disminuyendo el tiempo de espera de los usuarios; por ende, coincide con nuestros resultados que la implementación de un sistema de información tiene un efecto favorable que influye directa y positivamente en el proceso de atención a pacientes.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

La implementación de un sistema de información produce resultados favorables en el proceso de atención al paciente en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba ya que la reducción de tiempos en los procesos de atención al paciente es de 22.04 %.

Se identificó los procesos de negocio actuales relacionados con atención al paciente en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba, en dicho diagnóstico se identificó los componentes de cada proceso de negocio, incluyendo entradas, salidas, procedimientos, controles, actores, aplicaciones, datos, tecnologías que utilizan y se pudo apreciar que en un 92 % realizan sus tareas de forma manual presentando una escasa información y a la vez inconsistencia de datos a la hora de tomar de decisiones. Además, sus procesos no estaban diseñados de la manera correcta; por ende, se documentó en diagramas que describe el funcionamiento actual de cada proceso de negocio utilizando la metodología BPM con notación BPMN con el software Bizagi Modeler; cabe mencionar que se apreció deficiencias en la gestión de procesos de atención a pacientes.

El sistema de información se implementa a través de la metodología de desarrollo agile AUP, siendo su desarrollo iterativo e incremental el cual facilita la implementación paulatina y controlada del sistema que va siendo desarrollado, y se ha detallado de manera concisa y coherente las distintas fases y disciplinas que componen esta metodología, obteniendo finalmente un producto capaz de soportar correctamente los procesos de atención al paciente; asimismo, se ha especificado de manera clara y precisa el concepto, importancia y ventajas que trae consigo la implementación de un sistema de información en el rubro hospitalario; se ha realizado la descripción de metodología AUP como metodología de desarrollo de sistemas.

Para establecer y determinar los efectos que produce la implementación de un sistema de información en el proceso de atención al paciente se realizó una encuesta para determinar la satisfacción del usuario teniendo en cuenta el aprendizaje, y funcionalidad según los requerimientos del usuario respecto al sistema de información implementado; además se aplicó fichas de observación para evaluar los tiempos utilizados en la ejecución de cada

actividad en los procesos de negocio antes y después de la implementación del sistema de información en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba; y finalmente se obtuvo efectos favorables en la reducción de tiempos en los procesos de atención al paciente.

5.2. Recomendaciones

Realizar las mejoras respectivas y la puesta en marcha en otros establecimientos de salud a fin de poder optimizar el servicio de atención de los pacientes de puestos y centros de salud de manera que la información de la historia clínica pueda ser accedida y revisada por el profesional de salud de este establecimiento, sin necesidad de aperturar una nueva historia clínica.

Asimismo, se recomienda que en un futuro deben considerar la posibilidad de implementar un servicio de pago directo ya sea por algún medio web o con un POS, requisito no contemplado en la presente investigación; ya que permite que efectúen sus pagos de manera inmediata y segura. Los clientes podrán efectuar sus pagos a través del dinero que disponen en una cuenta bancaria por medio de tarjeta de débito o vía crédito con las tarjetas de esta índole.

Se recomienda capacitar a los nuevos usuarios en el manejo del sistema e ingreso de datos; además de informar periódicamente a los usuarios sobre las funcionalidades que ofrece el sistema de información y las actualizaciones que se realicen en el mismo; además de realizar pruebas periódicas para asegurar el buen funcionamiento del sistema, seguir con las capacitaciones hacia los usuarios ya que de eso depende la validez de la información para generar los informes y reportes; y así optar por la toma de decisiones correcta y oportuna en las diferentes áreas de la municipalidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] A. S. y. J. Beitman, «Animal Politico,» 1 Noviembre 2018. [En línea]. Available: <https://www.animalpolitico.com/columna-invitada/puntos-para-entender-el-problema-de-salud-en-america-latina/>. [Último acceso: 19 Junio 2019].
- [2] G. d. C. Mory, «Universidad del Pacifico: Siguiete reforma: La impostergable reingeniería del Sistema de Salud Pública en el Perú, por Gabriel Del Castillo Mory,» 13 Febrero 2019. [En línea]. Available: <https://pbs.edu.pe/noticias/siguiente-reforma-impostergable-reingenieria-sistema-salud-publica-peru-gabriel-castillo-mory/>. [Último acceso: 22 Junio 2019].
- [3] CENTRUM, «La Salud Hoy: Problemas y Soluciones,» *Colección CENTRUM Coloquios*, vol. 1, nº 1, p. 56, 2015.
- [4] J. Arroyo, A. Velásquez, S. Céspedes, M. Malo, J. P. Saco y V. Zamora, «La Salud Hoy: Problemas y Soluciones,» 1 Setiembre 2015. [En línea]. Available: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3443.pdf>. [Último acceso: 22 Junio 2019].
- [5] A. F. G. Montoya, «Repositorio Institucional Ingeniería Industrial Pontificia Universidad Javeriana,» 19 Octubre 2014. [En línea]. Available: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/7362/tesis397.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 20 Mayo 2019].
- [6] J. E. E. K. Kenneth E. KENDALL y, *Análisis y diseño de sistemas.*, Mexico: Pearson Education, 2005. 1, 2005.
- [7] R. S. Fortuny, «Repositorio Institucional Universidad Autónoma de Barcelona,» 1 Setiembre 2017. [En línea]. Available: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/117304/rsf1de1.pdf>. [Último acceso: 15 Mayo 2019].
- [8] B. Sánchez, H. Nava, J. Pereyra y M. García, «Sistema de Informacion Hospitalario,» México, 2013.
- [9] C. R. Gutarra y R. C. Q. Rosas, «Repositorio Académico Universidad San Martin de Porres,» 27 Setiembre 2014. [En línea]. Available: http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1463/3/gutarra_mcr_completa.pdf. [Último acceso: 18 Mayo 2019].
- [10] J. A. C. Meregildo y S. V. Q. Cerca, «Sistema de Gestión de Salud para mejorar los procedimientos administrativos en la Sub Gerencia de Salud de la Municipalidad Provincial de Trujillo,» Repositorio Digital de la Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, 2018.

- [1] D. I. La Rosa Palhua y A. G. Mendoza Montreul, «Repositorio Institucional Universidad de Ciencias y Humanidades,» 2 Mayo 2017. [En línea]. Available: <http://repositorio.uich.edu.pe/handle/uich/97>. [Último acceso: 18 Mayo 2019].
- [1] S. A. C. Llanos y H. O. V. Cabrera, «Repositorio UPAGU,» 17 Mayo 2018. [En línea]. Available: <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/663/Informe%20Final%20de%20Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 16 Mayo 2019].
- [1] J. P. L. K. C. Laudon, *Sistemas de Información Gerencial*, México: PEARSON, 2012.
3]
- [1] K. C. Laudon y J. P. Laudon, «Los sistemas de información en los negocios globales contemporáneos,» de *Sistema de Información Gerencial*, México, Pearson, 2012, pp. 2 - 39.
- [1] Instituto Nacional de Salud Pública, «Sistemas de Información en Salud,» 20 Enero 2019.
5] [En línea]. Available: Línea de investigación en Sistemas de Información en Salud . [Último acceso: 15 Mayo 2019].
- [1] O. Bernal Acevedo y J. C. Forero Camacho, «Sistemas de información en el sector salud,»
6] *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, vol. 10, nº 21, p. 17, 2015.
- [1] V. F. Alarcón, «Sistemas de información,» de *Desarrollo de los sistemas de información: una metodología basada en el modelado*, Barcelona, Edicions UPC, 2006, pp. 50 - 58.
- [1] U. H. T. Stober, *Agile Software Development: Best Practices for large software development*,
8] Estados Unidos: SPRINGER, 2009.
- [1] B. Unhelbar, *The art of Agile Practice: A composite approach for projects and organizations*,
9] Estados Unidos: CRC PRES TAYLOR Y FRANCIS GROUP, 2012.
- [2] ISO 9001:2015, «ISO 9001: Entendiendo el enfoque basado en procesos,» 24 Noviembre
0] 2014. [En línea]. Available: <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2014/11/iso-9001-entendiendo-enfoque-basado-procesos/>. [Último acceso: 15 Mayo 2019].
- [2] K. Benghazi y J. G. y. M. Noguera, «Introducción al Modelado de Procesos de Negocio,» 25
1] Enero 2016. [En línea]. Available: https://www.ugr.es/~mnoguera/collaborative_systems-business_processes_10-11.pdf. [Último acceso: 15 Mayo 2019].
- [2] G. W. R. R. M. Stair, *Principios de Sistema de Información*, México D.F.: CENGAGE Learning,
2] 2010.
- [2] L. M. Rocha, 1 Marzo 2007. [En línea]. Available: <https://www.gestiopolis.com/sistemas-de-informacion/>. [Último acceso: 10 Junio 2018].
- [2] ISO 9001, «ISO 9001: Entendiendo el enfoque basado en procesos,» 24 Noviembre 2014.
4] [En línea]. Available: <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2014/11/iso-9001-entendiendo-enfoque-basado-procesos/>. [Último acceso: 8 Junio 2018].
- [2] Ministerio de Salud, «Norma técnica de salud de auditoría de la calidad de la atención en
5] salud,» Grupo Raso E.I.R.L, Lima, Perú, 2017.

- [2 Universidad Nacional del Santa , «Biblioteca digital de la Universidad Nacional del Santa,»
6] 27 Agosto 2015. [En línea]. Available:
http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivos/curzoz/semana5_top3_teo.pdf.
[Último acceso: 20 Julio 2019].
- [2 M. P. d. Cajabamba, «municajabamba.gob.pe,» Municipalidad Provincial de Cajabamba,
7] 2018. [En línea]. Available: <https://municajabamba.gob.pe/wp/wp-content/uploads/documentos/ORGANIGRAMA.pdf>. [Último acceso: 11 12 2020].
- [2 M. P. d. Cajabamba, «municajabamba.gob.pe,» Municipalidad Provincial de Cajabamba,
8] 2018. [En línea]. Available: <https://municajabamba.gob.pe/wp/wp-content/uploads/documentos/MOF2016.pdf>. [Último acceso: 10 diciembre 2019].
- [2 F. A. Durán, «Número de observaciones,» de *Ingeniería de métodos. Globalización: 9] Técnicas para el manejo eficiente de recursos en organizaciones fabriles de servicios y hospitalarias*, Guayaquil, Ecuador, Universidad de Guayaquil, 2007, pp. 161 - 171.
- [3 D. M. C. Sierra, R. V. G. Consuegra y A. O. Sánchez, «Validez y confiabilidad del cuestionario 0] Florida versión en español,» *Revista colombiana de cardiología*, vol. XXV, nº 12, pp. 131 - 137, 2018.
- [3 C. Quintana, «T de Student,» de *Elementos de inferencia estadística* , Costa Rica,
1] Universidad de Costa Rica, 1996, pp. 43 - 46.

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE USUARIOS DEL SISTEMA DE PRESTACIONES MÉDICAS

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE USUARIO

Con el propósito de determinar la importancia y calidad de los módulos de prestaciones médicas del Sistema de Información de Gestión De Prestaciones Médicas, deseamos conocer su punto de vista sobre dicho módulo. El éxito de este proceso depende de su objetividad y colaboración. Solicitamos tener en cuenta la siguiente escala establecida para su valoración.

- | | |
|---|---|
| <p>1. Muy en desacuerdo</p> <p>2. En desacuerdo</p> <p>3. No estoy seguro</p> | <p>4. De acuerdo</p> <p>5. Muy de acuerdo</p> |
|---|---|

Para responder señale con **X** la opción o la casilla elegida por usted.

Tabla 50: Encuesta de satisfacción de usuario

1.	Los módulos se encuentran siempre disponibles para realizar mis labores cotidianas.	1	2	3	4	5
2.	La información que me brindan los módulos es confiable	1	2	3	4	5
3.	Las consultas y reportes que me brinda los módulos son exactas y no se presentan inconsistencias.	1	2	3	4	5
4.	La información que se gestiona en los módulos es de suma importancia para mi trabajo diario; sin el apoyo de este sistema no podría realizar mis labores.	1	2	3	4	5
5.	Muchas veces los cumplimientos de mis responsabilidades se ven afectados porque los módulos no me proporcionan información confiable y oportuna.	1	2	3	4	5
6.	La funcionalidad ofrecida por los módulos apoya de manera completa los procesos propios del Centro Médico Municipal.	1	2	3	4	5
7.	Los módulos contienen funciones que abarcan las necesidades particulares del Centro Médico Municipal que la Oficina de Admisión, Tópico y Triaje deben llevar a cabo.	1	2	3	4	5
8.	La navegación en los módulos es fácil.	1	2	3	4	5
9.	La búsqueda de información y selección de un elemento en los módulos (un paciente, trabajador, área, especialidad de atención, etc.) es sencilla.	1	2	3	4	5
10.	El registro o modificación de la información de un ente (un paciente, trabajador, área, especialidad de atención, etc.) se realiza de manera sencilla.	1	2	3	4	5
11.	La apariencia de los módulos es estética y agradable, facilitando el trabajo cotidiano.	1	2	3	4	5

12.	Para operar los módulos se requiere hacer una capacitación extensa y un continuo acompañamiento de los especialistas.	1	2	3	4	5
13.	La manera como se comunican los módulos conmigo en la medida que trabajo con él (mensajes, advertencias, etc.) es entendible.	1	2	3	4	5
14.	La documentación de ayuda que tienen los módulos es la apropiada.	1	2	3	4	5
15.	Los módulos presentan errores continuamente mientras se opera con él.	1	2	3	4	5
16.	Cuando se solicita información de los módulos, estos despliegan dicha información en el tiempo esperado.	1	2	3	4	5
17.	Considero que los módulos son un activo para el Centro Médico Municipal.	1	2	3	4	5
18.	Desde el inicio de mis labores con los módulos, han tenido una evolución continua y de mejora progresiva.	1	2	3	4	5
19.	En general me encuentro satisfecho con los módulos de gestión de prestaciones médicas.	1	2	3	4	5
20.	Considero que los módulos cumplirán su ciclo en el Centro Médico Municipal y que se debe pensar en comprar o en desarrollar nuevos módulos.	1	2	3	4	5
21.	La Sub Gerencia de TICE da una respuesta oportuna y acertada a las sugerencias de cambio o mejora a los módulos.	1	2	3	4	5

Anexo 2: Ficha de requerimientos

FICHA PARA DETERMINAR LOS REQUERIMIENTOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE GESTIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS

Tabla 51: Ficha para obtener requerimientos funcionales y no funcionales

Finalidad: Obtener específicamente los requerimientos funcionales y no funcionales en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba					
Ficha N°		Fecha		Centro Médico	
Tipo de Requerimiento	Funcional 1 No Funcional ... 2	Área		Responsable	
Requerimiento	Nombre				
	Características				
	Prioridad	Baja () Medio () Alta ()			

Anexo 3: Validación de instrumentos de recolección de datos

Para la evaluación de la confiabilidad de cada instrumento para la recolección de datos, se utilizó un software de análisis estadístico como es el IBM SPSS, para coeficiente mayor a 7 puntos; considerando los siguientes ítems:

- Coeficiente alfa > 0.9: excelente
- Coeficiente alfa > 0.8 bueno
- Coeficiente alfa > 0.7: aceptable
- Coeficiente alfa < 0.6 es cuestionable

Para evaluar las fichas de observación se realizó cinco medidas de prueba.

Ficha de encuesta

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00
2	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00	3,00
3	1,00	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00
4	1,00	1,00	2,00	2,00	3,00	2,00
5	3,00	4,00	3,00	3,00	2,00	1,00
6	3,00	3,00	3,00	4,00	3,00	2,00
7	3,00	3,00	4,00	3,00	4,00	3,00
8	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	3,00
9	3,00	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00
10	3,00	3,00	4,00	3,00	4,00	3,00

Fig. 113: Datos para validar el instrumento ficha de encuesta

Tabla 52: Validación del instrumento de recolección de datos para la ficha de encuesta

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
P1	10	1,00	4,00	2,4000	1,07497
P2	10	1,00	4,00	2,5000	,97183
P3	10	1,00	4,00	2,8000	1,03280
P4	10	1,00	4,00	2,7000	,82327
P5	10	2,00	4,00	3,0000	,94281
P6	10	1,00	4,00	2,5000	,84984
P7	10	1,00	4,00	2,3000	,94868
P8	10	1,00	4,00	2,5000	,97183
P9	10	1,00	4,00	2,6000	,96609
P10	10	1,00	4,00	2,5000	,84984
P11	10	1,00	4,00	2,6000	,96609

P12	10	1,00	4,00	2,7000	1,15950
P13	10	1,00	4,00	2,8000	1,03280
P14	10	1,00	4,00	2,9000	,99443
P15	10	2,00	4,00	2,8000	,78881
P16	10	2,00	4,00	3,0000	,81650
P17	10	2,00	4,00	2,7000	,67495
P18	10	2,00	4,00	2,8000	,78881
P19	10	1,00	4,00	2,7000	,94868
P20	10	2,00	4,00	2,8000	,91894
P21	10	1,00	4,00	2,9000	,87560
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
P17	10	2,00	4,00	2,8000	,63246
P18	10	1,00	4,00	2,2000	1,03280
P19	10	1,00	4,00	2,6000	,96609
P20	10	2,00	4,00	3,3000	,82327
P21	10	2,00	4,00	3,3000	,67495
SUMA	10	62,00	104,00	80,0000	15,15109
N válido (por lista)	10				

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	10	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	10	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,745	31

Anexo 4: Ficha de observación N° 1

Tabla 53: Anexo 4, ficha de observación N° 1

Ficha de observación N°						
Finalidad: Obtener información en cuanto a los tiempos (minutos) que utiliza el trabajador en el desarrollo de cada proceso relacionado con atención al paciente en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.						
Centro Médico:			Fecha:			
Comienzo:			Término:			
Nombre Trabajador:			Observado por:			
Herramienta			Comprobado por:			
Procesos	Tipo de Actividad	Ciclo (minutos)				
		C1	C2	C3	C4	C5
P01:	Manual					
	Automatizada					

Anexo 5: Ficha de observación N° 2

Tabla 54: Anexo 5, ficha de observación N° 2

Ficha de observación N°						
Finalidad: Obtener información en cuanto a los tiempos (minutos) que utiliza el trabajador en el desarrollo de cada proceso relacionado con atención al paciente en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.						
Centro Médico:			Fecha:			
Comienzo:			Término:			
Nombre Trabajador:			Observado por:			
Herramienta			Comprobado por:			
Procesos	Tipo de Actividad	Ciclo (minutos)				
		C1	C2	C3	C4	C5
P02:	Manual					
	Automatizada					

Anexo 6: Ficha de observación N° 3

Tabla 55: Anexo 6, ficha de observación N° 3

Ficha de observación N°						
Finalidad: Obtener información en cuanto a los tiempos (minutos) que utiliza el trabajador en el desarrollo de cada proceso relacionado con atención al paciente en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.						
Centro Médico:			Fecha:			
Comienzo:		Término:				
Nombre Trabajador:		Observado por:				
Herramienta		Comprobado por:				
Procesos	Tipo de Actividad	Ciclo (minutos)				
		C1	C2	C3	C4	C5
P03:	Manual					
	Automatizada					

Anexo 7: Ficha de observación N° 4

Tabla 56: Anexo 7, ficha de observación N° 4

Ficha de observación N°						
Finalidad: Obtener información en cuanto a los tiempos (minutos) que utiliza el trabajador en el desarrollo de cada proceso relacionado con atención al paciente en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.						
Centro Médico:			Fecha:			
Comienzo:		Término:				
Nombre Trabajador:		Observado por:				
Herramienta		Comprobado por:				
Procesos	Tipo de Actividad	Ciclo (minutos)				
		C1	C2	C3	C4	C5
P04:	Manual					
	Automatizada					

Anexo 8: Ficha de observación N° 5

Tabla 57: Anexo 8, ficha de observación N° 5

Ficha de observación N°						
Finalidad: Obtener información en cuanto a los tiempos (minutos) que utiliza el trabajador en el desarrollo de cada proceso relacionado con atención al paciente en el centro médico de la Municipalidad Provincial de Cajabamba.						
Centro Medico:			Fecha:			
Comienzo:		Término:				
Nombre Trabajador:		Observado por:				
Herramienta		Comprobado por:				
Procesos	Tipo de Actividad	Ciclo (minutos)				
		C1	C2	C3	C4	C5
P05:	Manual					
	Automatizada					

Anexo 9: Validación de ficha de observación

FICHA PARA VALIDACION DEL INSTRUMENTO

I. REFERENCIA

- 1.1. **Experto:** Ing. Marlon Elvis Orellano Vásquez
- 1.2. **Especialidad:** Ingeniería de Sistema
- 1.3. **Cargo actual:** Sub Gerente de TICE
- 1.4. **Grado académico:** Ingeniero Titulado Colegiado
- 1.5. **Institución:** Municipalidad Provincial de Cajabamba
- 1.6. **Tipo de instrumento:** Ficha de Observación
- 1.7. **Lugar y fecha:** Cajabamba 02 de Marzo del 2020

II. TABLA DE VALORACION POR EVIDENCIAS

N°	EVIDENCIAS	VALORACION					
		5	4	3	2	1	0
1	Pertinencia de indicadores	X					
2	Formulado con lenguaje apropiado	X					
3	Adecuado para los sujetos en estudio		X				
4	Facilita la prueba de hipótesis	X					
5	Suficiencia para medir la variable	X					
6	Facilita la interpretación del instrumento	X					
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	X					
8	Expresado en hechos perceptibles		X				
9	Tiene secuencia lógica	X					
10	Basado en aspectos teóricos	X					
	Total						

Coefficiente de valoración porcentual: $c = 96\%$

III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

SIN OBSERVACIONES

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJABAMBA

Ing. Marlon Elvis Orellano Vásquez

SUB GERENTE TICE

Firma y sello del Experto

Fig. 114: Validación de la ficha de observación por el experto

Anexo 10: Validación de ficha de encuesta

FICHA PARA VALIDACION DEL INSTRUMENTO

I. REFERENCIA

- 1.1. **Experto:** Ing. Marlon Elvis Orellano Vásquez
- 1.2. **Especialidad:** Ingeniería de Sistema
- 1.3. **Cargo actual:** Sub Gerente de TICE
- 1.4. **Grado académico:** Ingeniero Titulado Colegiado
- 1.5. **Institución:** Municipalidad Provincial de Cajabamba
- 1.6. **Tipo de instrumento:** Ficha de Encuesta
- 1.7. **Lugar y fecha:** Cajabamba 02 de marzo del 2020

II. TABLA DE VALORACION POR EVIDENCIAS

N°	EVIDENCIAS	VALORACION					
		5	4	3	2	1	0
1	Pertinencia de indicadores		X				
2	Formulado con lenguaje apropiado	X					
3	Adecuado para los sujetos en estudio	X					
4	Facilita la prueba de hipótesis		X				
5	Suficiencia para medir la variable	X					
6	Facilita la interpretación del instrumento	X					
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	X					
8	Expresado en hechos perceptibles		X				
9	Tiene secuencia lógica	X					
10	Basado en aspectos teóricos	X					
	Total						

Coefficiente de valoración porcentual: $c = 94\%$

III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

SIN OBSERVACIONES

.....

.....

.....

.....

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJABAMBA

Ing. Marlon Elvis Orellano Vásquez
SUB GERENTE TICE

Firma y sello del Experto

Fig. 115: Validación de la ficha de encuesta por el experto