

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS



**SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL MONITOREO Y
EVALUACIÓN DE ESTÁNDARES DE CALIDAD EN LOS
ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DEL PRIMER NIVEL DE
ATENCIÓN DEL MINISTERIO DE SALUD DE EL
SALVADOR**

PRESENTADO POR:

**EMERSSON ERNESTO APARICIO GARAY
MARVIN OMAR FLORES ALVARADO
OSCAR ADOLFO MENJÍVAR PERAZA
OSCAR ELIAS PENUT MEJIA**

PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, JULIO DE 2015

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR :

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIA GENERAL :

DRA. ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO :

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

SECRETARIO :

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

DIRECTOR :

ING. JOSÉ MARÍA SÁNCHEZ CORNEJO

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Título :

**SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL MONITOREO Y
EVALUACIÓN DE ESTÁNDARES DE CALIDAD EN LOS
ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DEL PRIMER NIVEL DE
ATENCIÓN DEL MINISTERIO DE SALUD DE EL
SALVADOR**

Presentado por :

**EMERSSON ERNESTO APARICIO GARAY
MARVIN OMAR FLORES ALVARADO
OSCAR ADOLFO MENJÍVAR PERAZA
OSCAR ELIAS PENUT MEJIA**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor :

INGA. YESENIA MARISOL VIGIL MERINO

San Salvador, julio de 2015

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor :

INGA. YESENIA MARISOL VIGIL MERINO

Agradecimientos

En primer lugar agradecerle a Dios por haberme permitido llegar a este momento y finalizar de la mejor manera posible mi trabajo de graduación, por darme salud y la fortaleza necesaria para salir adelante ante todas las adversidades que se me presentaron a lo largo de la carrera.

A mis padres Ernesto Alfredo Aparicio y Morena Guadalupe Bonilla por todo el apoyo incondicional que me brindaron, por cada consejo y las regañadas que en su momento me dieron, por ser un ejemplo a seguir. A mis hermanos por siempre estar ahí cuando más los necesito, y animarme a siempre salir adelante.

Agradecer a mis tíos Thilma Garay y Ricardo Lainez que me abrieron las puertas de su hogar y me tomaron como un hijo más, me permitieron quedarme con ellos durante el transcurso de mi carrera y me ayudaron siempre que lo necesite.

A nuestra asesora de trabajo de graduación Inga. Yesenia Marisol Vigil, quien nos orientó para lograr desarrollar este proyecto, garantizando que cumpliéramos todos los objetivos planteados desde un inicio y poder desarrollar un sistema que además de funcional, fuera de calidad y útil para los interesados.

A todas las personas del Ministerio de Salud de El Salvador que nos confiaron la realización de este proyecto, nos brindaron su tiempo y asesorías, a todo el personal que propuso ideas para mejorar el proyecto y nos facilitaron sus conocimientos del proceso de evaluación de estándares de calidad en el Primer Nivel de Atención

Agradecer a todas las personas que de una u otra manera siempre estuvieron alentándome en todo mi desarrollo profesional, a mis amigos, familiares, compañeros y maestros que con sus consejos, enseñanzas y apoyo me ayudaron a alcanzar esta meta profesional y sé que siempre estarán a mi lado y podré contar con ellos.

A la familia Menjivar Peraza, por habernos recibido en su casa y habernos tratado de la mejor manera posible, gracias a ellos este proyecto es una realidad, su apoyo desinteresado nos ayudó a terminarlo en el tiempo establecido.

En general agradecerles a todas las personas que de una u otra manera han contribuido para alcanzar este triunfo, agradecido con Dios con todas las bendiciones que sigue presentando en mi vida, no me cansare de agradecerles a todos.

Bendiciones a todos.

Emersson Ernesto Aparicio Garay

DEDICADO.

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre.

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre.

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

Agradezco la confianza y el apoyo brindado por parte de mis padres, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A mis hermano, que con sus consejos me ha ayudado a afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.

Agradezco a Ing. Yesenia Vigil, por su paciencia ante mi inconsistencia, por su valiosa dirección y apoyo.

A la familia Menjivar Peraza, por su gentileza y hospitalidad.

Finalmente, a todas aquellas personas, colegas y amigos que me brindaron su apoyo, tiempo e información para el logro de mis objetivos.

Marvin Omar Flores Alvarado.

Agradecimientos

Primeramente quisiera agradecer a Dios todopoderoso por haberme permitido culminar mis estudios universitarios. Es un reto que aunque difícil lo he podido sacar adelante gracias a él y al apoyo incondicional de mis padres Oscar René Menjívar, mi madre Vilma Esperanza Peraza, y mi hermana Meybell Lisseth Menjívar Peraza, que día a día han estado alentándome hasta en los momentos más difíciles.

Ha habido muchas personas que también me han brindado su apoyo a lo largo de mi carrera, mis abuelos Ovidio Menjívar, Amanda Menjívar y Santana Peraza; tíos y tías. Aún recuerdo los refuerzos de verano que hacia mi tía Ena Menjívar para ayudarme a salir mejor y que mi tía Maribel Menjívar me abrió sus puertas para hospedarme ahí durante mi estancia en la Universidad y así no tener que viajar siempre. También el apoyo económico de algunos familiares en el extranjero para que pudiera cubrir cierta parte de mis estudios y que siempre me alentaban para conseguir mis metas.

A mis primos Erick y Juan Carlos Rivera, que han sido como hermanos para mí, con los que conviví durante mi estancia en la UES y que me trataron como a un hermano más. Y a toda mi familia en general.

A mis compañeros y amigos, con los que compartí muchas vivencias en la universidad, entre los que están Ludwin Clímaco, Carolina Sánchez, Roxana Martínez, Benito González y muchos más. Otras amistades fuera de la universidad que me tendieron siempre la mano, como Lisseth Rico. Y personas que me sirvieron de guía en la realización de este trabajo de graduación como lo son Erick Roque y Farid Hernández. También a todos los docentes que me formaron en mi estancia en la Universidad de El Salvador.

A todas las personas del Ministerio de Salud que nos abrieron sus puertas en este proyecto y las que estuvieron guiándonos siempre como la Inga. Karen Peñate, Dra. Eva Mateu e Inga. Sonia Viana, y el apoyo del Ing. Carlos Martín.

Agradecer también a nuestra asesora de proyecto de graduación Inga. Yesenia Marisol Vigil Merino, que nos marcó el buen camino a seguir, buscando siempre cumplir con las expectativas de un proyecto de calidad.

Y por supuesto a mi grupo de trabajo de graduación Marvin Flores, Emersson Aparicio y Oscar Penut; con los que compartimos muchas horas, días y noches de arduo trabajo. Con momentos buenos y no tan buenos, pero se logró alcanzar el objetivo.

Gracias de nuevo a cada uno de ustedes, han sido parte de este gran éxito. Que Dios los bendiga a todos.

Oscar Adolfo Menjívar Peraza

Agradecimientos

Al Ministerio de salud de El Salvador, en especial a la Dirección de Tecnologías de Información y Comunicaciones (DTIC), por brindarnos la oportunidad de poner en práctica todo el conocimiento adquirido durante la carrera para desarrollar nuestro trabajo de graduación, así como también a las personas que nos atendieron cuando fue necesario, a la Dra. Eva Mateu quien nos detalló todos los aspectos referentes a la evaluación de estándares de calidad, a la Inga. Karen Peñate que nos brindó asesoría técnica de suma importancia para poder realizar el proyecto, Inga. Sonia Viana, Ing. Carlos Martín, doctores y demás personas que pudieron asistir a las presentaciones de las diferentes etapas del proyecto y nos brindaron su opinión y apoyo.

A nuestra docente asesora, Inga. Yesenia Vigil, por guiarnos adecuadamente durante el desarrollo del proyecto, así como también realizarnos recomendaciones para mejorar el resultado del proyecto.

A la Asociación General de Estudiantes de Ingeniería y Arquitectura "Silvia Estela Ayala" (ASEIAS), en especial por proporcionarnos acceso a parte del equipo necesario para llevar a cabo las diferentes presentaciones realizadas durante el desarrollo del proyecto.

A todos los docentes de los cuales tuve la oportunidad de recibir clases y apoyo, a todos los compañeros y amigos con los que tuve la dicha o desdicha de trabajar durante el transcurso de la carrera, ya que no sería la persona que soy de no haberlos conocido.

A mis padres, por brindarme su apoyo incondicional durante el camino al logro de mis metas, a mis amigos cercanos, que de una u otra forma ayudan a tener una vida más feliz y brindar motivación para seguir adelante.

A la familia Menjivar Peraza, por su trato tan servicial durante el tiempo que pasamos reunidos como grupo.

Finalmente a mis compañeros de tesis, Adolfo, Marvin y Emersson, con los cuales a pesar de todos los retrasos, disputas, desorganización, etc. logramos siempre superar los inconvenientes, avanzar aunque sea paso a paso y finalmente tener la satisfacción de completar el trabajo de graduación.

Oscar Elias Penut Mejia

Índice

1	Introducción	i
2	Objetivos	ii
3.	Capítulo I: Estudio preliminar del proyecto	1
3.1.	Antecedentes	2
3.1.1.	Generalidades de la Dirección del Primer Nivel de Atención	2
3.1.2.	Estructura organizativa de la Dirección de Primer Nivel de Atención.....	4
3.1.3.	Estándares de calidad.....	5
3.1.4.	Antecedentes informáticos.....	6
3.2.	Descripción de la situación actual.....	7
3.2.1	Enfoque de sistemas	9
3.2.2	Descripción del diagrama del enfoque de sistemas	10
3.3.	Formulación del problema	14
3.3.1	Descripción del diagrama causa-efecto	15
3.3.2	Diagrama de Pareto.....	16
3.3.3	Planteamiento del problema	18
3.4.	Alcance	20
3.5	Limitaciones	20
3.6.	Justificación.....	21
3.7.	Importancia.....	23
3.8.	Resultados esperados.....	25
3.9.	Metodología de desarrollo del proyecto.....	27
3.9.1.	Metodología para la solución de problemas	27
3.9.2.	Técnicas para investigación.....	29
3.9.3.	Técnicas para el análisis del sistema	30
3.9.4.	Técnicas para el diseño del sistema	31
3.9.5.	Técnicas para la construcción del sistema	32
3.10.	Costos del proyecto	33
3.10.1.	Costo del recurso humano	33
3.10.2.	Costo de hardware	34

3.10.3. Costo de software	35
3.10.4. Costos por insumos	36
3.10.5. Costos por viáticos.....	37
3.10.6. Costos indirectos.....	38
3.10.7. Resumen de costos.....	39
4. Capítulo II: Análisis del sistema	40
4.1 Requerimientos del sistema informático	40
4.1.1 Requerimientos funcionales.....	40
4.1.2 Requerimientos no funcionales.....	47
4.1.2.1 Requerimientos de desarrollo	47
4.1.2.1.1 Marco legal	47
4.1.2.1.2 Requerimientos de hardware para el desarrollo.....	49
4.1.2.1.3 Requerimientos de software para el desarrollo.....	50
4.1.2.1.4 Requerimientos de recurso humano para el desarrollo.....	54
4.1.2.1.5 Otros requerimientos de desarrollo	57
4.1.2.2 Requerimientos operativos	57
4.1.2.2.1 Requerimientos de hardware para la operación.....	57
4.1.2.2.2 Requerimientos de software para la operación.....	70
4.1.2.2.3 Requerimientos de recurso humano para la operación	71
4.1.2.2.3 Requerimientos de seguridad	77
4.1.2.2.4 Requerimientos medio ambientales	80
4.1.2.2.5 Requerimientos de interrelación con otros sistemas	81
4.2 Modelo de casos de uso.....	82
4.2.1 Simbología del diagrama de casos de uso	82
4.2.2 Actores del sistema	83
4.3 Diagramas de casos de uso de análisis	84
4.3.1 Diagrama de Casos de Uso de Análisis General	84
4.3.2 Diagrama de Casos de Uso de Análisis para la Dirección de Primer Nivel de Atención	85
4.3.3 Diagrama de Casos de Uso de Análisis para las Regiones de Salud	86
4.3.4 Diagrama de Casos de Uso de Análisis para las SIBASI	87
4.3.5 Diagrama de Casos de Uso de Análisis para las UCSF.....	88

4.4 Formato de casos de uso extendidos	89
4.5 Lista de los casos de uso	90
4.6 Casos de uso extendidos de análisis	91
4.7 Diagramas de secuencia	103
4.8 Modelo del dominio	108
5. Capítulo III: Diseño del sistema	109
5.1 Diseño de procesos administrativos	109
5.2 Diseño de estándares para el sistema	113
5.2.1 Estándares para el diseño de la base de datos	113
5.2.1 Estándares para el diseño de ventanas del sistema	116
5.2.3 Estándares para documentación.....	122
5.3 Arquitectura del sistema informático	123
5.4 Modelado de casos de uso de diseño.....	128
5.4.1 Diagramas de casos de uso de diseño	128
5.4.1.1 Diagrama de Casos de Uso de Diseño General.....	128
5.4.1.2 Diagrama de Casos de Uso de Diseño para el Administrador del Sistema	129
5.4.1.3 Diagrama de Casos de Uso de Diseño para la Dirección de Primer Nivel de Atención ...	130
5.4.1.4 Diagrama de Casos de Uso de Diseño para las Regiones de Salud.....	131
5.4.1.5 Diagrama de Casos de Uso de Diseño para las SIBASI	132
5.4.1.6 Diagrama de Casos de Uso de Diseño para las UCSF.....	133
5.4.2 Casos de uso extendidos de diseño	134
5.5 Diseño de interfaces del sistema	141
5.6 Diseño del diagrama de clases	146
5.7 Modelo conceptual de la base de datos	146
5.8 Modelo físico de la base de datos.....	146
5.9 Diccionario de datos	147
5.9.1 Lista de los atributos de la entidad ctl_criterio	147
5.9.2 Lista de los atributos de la entidad ctl_estandar	148
5.9.3 Lista de los atributos de la entidad ctl_periodo	149
5.9.4 Lista de los atributos de la entidad ctl_tipo_establecimiento.	149
5.9.5 Lista de los atributos de la entidad fos_user_user	150

5.9.6 Lista de los atributos de la entidad std_indicador.....	151
6. Capítulo IV: Plan de implementación.....	152
6.1. Planificación de la implementación	153
6.2. Recursos necesarios para la implementación.....	155
6.2.1. Recurso humano	155
6.2.1.1 Organización del equipo de implementación.....	155
6.2.1.2. Perfiles de puestos y funciones	156
6.2.2. Equipo informático	160
6.3. Etapa 1: Preparación del entorno e instalación del sistema	162
6.3.1. Introducción al SIMEEC	162
6.3.2. Preparación de las instalaciones	162
6.3.3. Preparación del equipo	163
6.4. Etapa 2: Pruebas de comunicación y funcionalidad.....	166
6.5. Etapa 3: Capacitación del personal	167
6.5.1. Usuarios a capacitar por establecimiento	168
6.5.2. Contenido de las capacitaciones	170
6.6. Etapa 4: Pruebas del sistema y puesta en marcha	174
6.6.1. Pruebas finales del sistema	174
6.6.2. Puesta en marcha	175
6.7. Cronograma de la implementación	176
6.8. Control de la implementación	177
6.9. Costos de implementación	178
7. Capítulo V: Manuales del sistema	181
7.1. Manual de instalación.....	181
7.2. Manual de administración del sistema	181
7.3. Manual de usuario del sistema	182
7.4. Manual técnico del sistema	182
8. Conclusiones	183
9. Recomendaciones.....	184
10. Glosario de Términos.....	185

11. Referencias Bibliográficas	191
12. Anexos	192
Anexo 1. Hojas de control de pacientes.	192
Anexo 2. Cálculos de los tiempos en los procesos de monitoreo y evaluación de estándares.	195
Anexo 3. Hoja de consolidado nacional.....	197

1 Introducción

El Primer Nivel de Atención del Ministerio de Salud es la puerta de entrada al sistema de salud del país. Está conformada en su estructura orgánica por la Dirección de Primer Nivel de Atención, Direcciones Regionales de Salud, Sistema Básico de Salud Integral (SIBASI) y por las Unidades Comunitarias de Salud Familiar (UCSF), cada una, respectivamente, depende jerárquicamente de la otra.

Las UCSF son los establecimientos en dónde se lleva a cabo la atención de la población, que acude para diferentes tipos de consultas, ya sean preventivas o curativas. Con el objetivo de la mejora continua de la calidad en la prestación de servicios de salud, se decide la creación y posterior implementación de evaluaciones a las atenciones prestadas en las UCSF, utilizando para éstas 16 estándares de calidad, los cuales evalúan la atención integral al usuario utilizando la información registrada en los expedientes de los pacientes.

Las evaluaciones de los estándares de calidad se pusieron en práctica a manera de prueba piloto en algunas UCSF, a nivel nacional, durante el año 2012. Después de realizar las evaluaciones en las UCSF, se debe hacer llegar los resultados a los SIBASI de los que dependen jerárquicamente. Se hace un consolidado de resultados a nivel de SIBASI y luego se envía a las Regiones de los SIBASI, donde se hace otro consolidado a nivel de región. Finalmente estos se envían a la Dirección de Primer Nivel donde se hace un consolidado de resultados a nivel nacional.

El presente documento es una compilación de la información generada durante el proyecto de desarrollo de un sistema informático para el monitoreo y evaluación de estándares de calidad para los establecimientos de salud del Primer Nivel de Atención, entre la más importante se encuentra: Generalidades de la Dirección del Primer Nivel de Atención, descripción de la situación actual, formulación del problema, resultados esperados, metodología de desarrollo del proyecto, costos del proyecto, requerimientos del sistema, diseño de procesos administrativos, arquitectura del sistema informático, plan de implementación y cronogramas de actividades.

2 Objetivos

Objetivo general:

Desarrollar un sistema informático para el monitoreo y evaluación de estándares de calidad para los establecimientos de salud del Primer Nivel de Atención del Ministerio de Salud que permita verificar de forma oportuna el cumplimiento o incumplimiento de las normativas en los procesos de atención.

Objetivos específicos:

- Realizar un análisis de la situación actual de los procedimientos que se realizan para llevar a cabo el monitoreo y evaluación de los estándares de calidad en los establecimientos de salud.
- Recopilar y analizar requerimientos informáticos, operativos y de desarrollo necesarios para realizar el sistema propuesto.
- Diseñar la solución que satisfaga los requerimientos planteados para la realización del sistema informático para el monitoreo y evaluación de los estándares de calidad de los establecimientos de salud del primer nivel de atención del Ministerio de Salud.
- Identificar y analizar los procesos administrativos realizados en la evaluación y monitoreo de estándares, con la finalidad de optimizar dichos procesos a través de su sistematización.
- Definir y especificar los requerimientos (funcionales y no funcionales), para llevar a cabo el desarrollo y posterior implementación del sistema.
- Hacer uso de la metodología y todas las herramientas (modelo de casos de uso, diagramas, etc.) de análisis orientado a objetos para la determinación de dichos requerimientos.
- Definir el diseño de la base de datos a utilizar en la solución propuesta, a través del modelo del dominio, utilizando luego diagramas de clases, modelos lógicos y físicos para la determinación de la estructura de dicha base de datos.
- Diseñar la arquitectura del sistema para determinar la estructura y relaciones entre los diferentes componentes o partes que integran el software del sistema, así como la interacción entre cada uno de ellos, tomando en cuenta la optimización de recursos y aumento en la productividad.

- Proponer un diseño de interfaces de entrada y salida, que ayuden al manejo del sistema por parte de los usuarios finales, siguiendo las normas de adaptabilidad y armonía con los mismos siendo estas interfaces amigables y sencillas pero efectivas.
- Construir un sistema informático para el monitoreo y evaluación de los estándares de calidad de los establecimientos de salud de primer nivel de atención del Ministerio de Salud que cumpla con los requerimientos de los usuarios.
- Realizar pruebas al sistema informático para el monitoreo y evaluación de los estándares de calidad de los establecimientos de salud de primer nivel de atención del Ministerio de Salud para comprobar su correcto funcionamiento.
- Elaborar la documentación externa necesaria (manual de instalación, manual de administración, manual de usuario y manual técnico) que describa al sistema informático a construir y los procesos que este desarrollará, además de su respectivo plan de implementación.

3. Capítulo I: Estudio preliminar del proyecto

El estudio preliminar del proyecto comprende diferentes actividades destinadas principalmente a comprender el modelo de negocio para el cual se creará el sistema informático, entre otras actividades se llevó a cabo la visita a diferentes establecimientos para la realización de entrevistas a los encargados del proceso de evaluación de estándares; tras el análisis de la información obtenida se pasó a documentar diferentes aspectos relativos al proyecto, como lo son los antecedentes, en los que se explica por qué surgió la idea del proyecto, se describe la situación que se tiene actualmente con respecto al proceso de monitoreo y evaluación; y se desarrolló además la formulación del problema que se busca resolver con el desarrollo de este proyecto.

Luego de conocer el modelo de negocio, se definen aspectos de suma importancia para completar el proyecto de manera exitosa, como lo es la delimitación, definiendo el alcance que este tendrá; se explica la importancia que tendrá este proyecto para cada una de las diferentes unidades del primer nivel del Ministerio de Salud involucradas, los resultados que se espera se obtengan al culminar el proyecto, la metodología de desarrollo, que incluye las diferentes herramientas y técnicas que se utilizarán; y también se presenta la información detallada de los costos en que se incurrirán durante todo el desarrollo.

3.1. Antecedentes

3.1.1. Generalidades de la Dirección del Primer Nivel de Atención¹

La Dirección del Primer Nivel de Atención es una dependencia del Viceministerio de Servicios de Salud, y a nivel superior, se apoya en dos unidades: Unidad de Gestión de Servicios de Salud, y Unidad de Desarrollo de Servicios de Salud, para el logro de los objetivos de la Política Nacional de Salud, en lo relacionado con la atención del Primer Nivel de Atención.

Objetivo:

Asegurar la planificación, conducción, monitoreo, supervisión, evaluación y asesoría de la provisión de servicios de salud, con oportunidad, calidad y calidez, que se brindan en el Nivel Regional y Local, que permitan el abordaje de las determinantes sociales de la salud, para contribuir a la mejoría de las condiciones de vida.

Misión:

Somos la instancia del Ministerio de Salud responsable de planificar, conducir, monitorear, supervisar, evaluar y asesorar la provisión de servicios integrales, con calidad y calidez en el Nivel Regional y Local, enfocados a la persona, familia y la comunidad, basado en la estrategia de Atención Primaria de Salud Integral, abordando las determinantes sociales de salud, con participación ciudadana e intersectorial, para mejorar el nivel de vida de la población.

Visión:

Ser el ente rector del Ministerio de Salud, responsable de la gestión y coordinación para la provisión de servicios de salud, en los establecimientos del Primer Nivel de Atención, funcionando efectivamente en Red Integral e Integrada de Servicios de Salud (RIISS), con capacidad técnica y resolutive, para garantizar la implementación del Modelo de atención integral de salud con enfoque familiar y comunitario.

Primer Nivel de Atención

El Primer Nivel de Atención en la salud es el más cercano a la población, es decir, el nivel de primer contacto e idealmente la puerta de entrada al sistema de salud. Se define como la organización que permite resolver las necesidades de atención básicas y más frecuentes que pueden

¹ Ministerio de Salud de El Salvador, Manual de Organización y Funciones de la Dirección del Primer Nivel de Atención, 2012.

ser resueltas por actividades de prevención de la enfermedad y promoción de salud, así como consultas y procedimientos de poca complejidad.

En el artículo 8 de la ley del sistema básico de salud integral, se definen los establecimientos de salud que conforman el primer nivel de atención, los cuales son: las Unidades de Salud, Casas de la Salud, y los Centros Rurales de Salud y Nutrición.

El informe resumen de las actividades realizadas por el Sistema Público de Salud de El Salvador durante el periodo comprendido entre el 1° de junio de 2012 y el 31 de mayo de 2013, muestra un fortalecimiento de la capacidad instalada para la prestación de servicios integrales de salud, se instalaron 68 Unidades Comunitarias de Salud Familiar (UCSF), haciendo un total de 692 UCSF en todo el país, categorizadas en 361 básicas, 295 intermedias y 36 especializadas.

Los servicios de atención primaria representan, entre otras cosas, la cara más visible del sistema de salud. En 2012 se realizaron más de 2,4 millones de consultas preventivas y 7.7 millones de consultas curativas (Figura 1), cifra que da una clara idea del volumen de demanda a la que dan respuesta los servicios de salud. Este dato refleja la importancia que tiene este nivel de atención en el cuidado y mejora de la salud de la población salvadoreña.

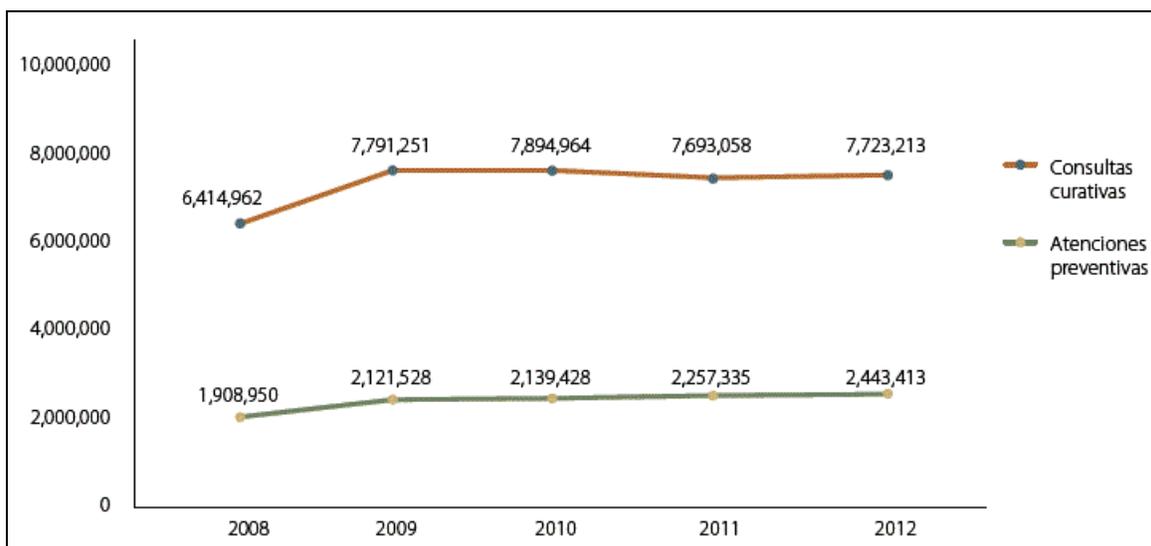


Figura 1. Consultas curativas y atenciones preventivas Primer Nivel de Atención. 2008-2012.

3.1.2. Estructura organizativa de la Dirección de Primer Nivel de Atención



Figura 2. Organigrama simplificado de la Dirección de Primer Nivel de Atención.

En la Figura 2 se puede observar el organigrama de la Dirección de Primer Nivel de Atención. A nivel regional se tienen 5 Direcciones las cuales son: Dirección de Salud Región Occidental, Dirección de Salud Región Central, Dirección de Salud Región Metropolitana, Dirección de Salud Región Paracentral y Dirección de Salud Región Oriental; cada región está compuesta por SIBASIS (Sistema Básico de Salud Integral, 17 en total) y estos a su vez están conformados por UCSF (Unidades Comunitarias de Salud Familiar, 692 en total) las cuales pueden ser; básicas, intermedias o especializadas.

3.1.3. Estándares de calidad

Con el objetivo de la mejora continua de la calidad en la prestación de servicios de salud en el Primer Nivel de Atención, se han implementado en 270 UCSF, la evaluación de 16 estándares de calidad en el año 2013, los cuales evalúan la atención integral al usuario, con énfasis en el componente materno infantil. El número de estándares puede ser modificado, así como sus respectivos criterios.

En el año 2010, se inicia con la supervisión de expedientes clínicos de pacientes, con el fin de determinar el grado de calidad con que el personal de los establecimientos de salud pública brindaba la atención a los pacientes. Las evaluaciones no eran objetivas ya que los procesos no estaban estandarizados, además, el resultado fácilmente podía ser alterado.

En el año 2011 se identificó que uno de los mayores problemas en la atención en salud, en especial la de control prenatal e infantil, era el incumplimiento de la normativa. Durante la consulta no se tomaba la información completa del paciente, lo que provocaba errores, que afectaban en el diagnóstico y su seguimiento. Por esta razón, se empezó a trabajar en los estándares de calidad del Primer Nivel de Atención, para tener un instrumento que ayude a definir la brecha real que existe entre la normativa y la atención real prestada; identificar cuáles eran los estándares con mayor incumplimiento y la elaboración de planes de mejora para poder incidir en los resultados.

En el mismo año se elaboran los estándares de calidad, se contó con el soporte del personal de la Dirección de Apoyo a la Gestión y Programación Sanitaria (Unidad de Salud Sexual y Reproductiva, Unidad de Atención a la Niñez y de Enfermería) y Dirección de Primer Nivel de Atención, que son las instancias que participan en la elaboración de forma intersectorial de la normativa.

El proceso de discusión, diseño y elaboración de estos estándares duró aproximadamente 6 meses y se establecieron cerca de 150 estándares de calidad, de los cuales luego de una depuración minuciosa se eligieron 16. Los estándares cubren las áreas de atención siguientes: planificación familiar, materna, complicaciones maternas, morbilidades obstétricas, infantil y además se utiliza un estándar para la evaluación del dengue. A mediados del año 2012, se lanza la prueba piloto a nivel nacional, con mayor énfasis en los establecimientos de la zona metropolitana.

3.1.4. Antecedentes informáticos

En la Dirección de Primer Nivel de Atención el manejo de la información de la evaluación de los estándares de calidad no se encuentra automatizado, la realización de consolidados de las evaluaciones se debe realizar digitando los resultados de cada UCSF individualmente.

Del total de establecimientos de salud que existen en el sector público, más de 95% corresponden a unidades de atención primaria. Este dato refleja la importancia que tiene este nivel de atención en el cuidado y mejora de la salud. En los servicios Estatales de Salud, operan 692 UCSF, 93 cuentan con equipo informático y acceso a internet, lo que representa 13.44% de UCSF con tecnología que facilita el manejo de la información.

Esto denota la carencia de tecnología de información en el Primer Nivel de Atención, lo cual genera que muchos procesos médicos y administrativos, que deben de llevarse registrados de forma digital para una mayor protección y mejor administración de la información, se realicen de forma manual.

3.2. Descripción de la situación actual

Los estándares de calidad forman parte del proceso de monitoreo, supervisión y evaluación de normativas de atención, en las Unidades Comunitarias de Salud Familiar (UCSF), con la finalidad de garantizar que los procesos de atención en los establecimientos de salud sean de calidad. Actualmente existen 16 estándares con los que se cubren las áreas siguientes: atención materna, infantil, de planificación familiar, de complicaciones maternas, y de morbilidades obstétricas, así como un estándar para la evaluación del dengue.

Los estándares de calidad son evaluados por un conjunto de criterios, cuyos valores dependen de la información que se recolecta de una muestra de expedientes clínicos seleccionados por el médico director de la UCSF, o bien por la jefa de enfermeras o enfermera graduada, en las UCSF. El personal asignado para la evaluación revisa manualmente los expedientes e introduce la información requerida por las matrices (instrumento de evaluación) proporcionadas por la Dirección del Primer Nivel de Atención del Ministerio de Salud, estas matrices son distribuidas ya sea en formato digital, a través de un CD, o bien en un documento impreso para su llenado de forma manual. Los resultados de esta evaluación se obtienen con la finalidad de determinar el cumplimiento de las normativas en los procesos de atención. El proceso de evaluación se realiza cada dos meses.

En la actualidad 270 UCSF realizan el proceso de evaluación y monitoreo de los estándares de calidad, distribuidos en los 17 SIBASI que trabajan a nivel nacional. La información de cada establecimiento es consolidado en su respectivo SIBASI para luego ser enviada a las Direcciones Regionales de Salud, aquí la información de los SIBASI es consolidada y luego es trasladada a la Dirección de Primer Nivel de Atención donde se genera un consolidado nacional; los resultados ayudan para generar campañas de capacitación a nivel nacional para reforzar los planes de mejora establecidos por las direcciones locales que sirven para garantizar la mejora continua de la calidad.

La evaluación es bimensual según la normativa, pero los SIBASI han pedido extender el periodo de consolidación a un mes más, por lo que el consolidado de la información de las UCSF se envía trimestralmente. Esto es debido a que se genera un cuello de botella en el proceso de digitación de estándares.

De todas las UCSF existentes en el país (692), 93 cuentan con equipo informático y acceso a internet, y de estas UCSF, 46 cuentan con el Sistema Integral de Atención al Paciente (SIAP) que es una herramienta informática impulsada por el Ministerio de Salud, que les permite tener digitalizados y en la red, todos los expedientes de las consultas de los pacientes. Este sistema tiene como fin proporcionar los expedientes clínicos de los pacientes a cualquier UCSF cuando estás los necesiten para asegurar un seguimiento entre las consultas de los pacientes, independientemente de la UCSF que estos visiten.

Actualmente, la Dirección de Primer Nivel de Atención carece de un sistema informático para agilizar el proceso de evaluación de atención integral al usuario, el cual genere la información final de forma oportuna para realizar las correcciones pertinentes y así brindar un mejor servicio a los pacientes del sistema público de salud; se utilizan hojas de cálculo al momento de realizar una evaluación utilizando equipo informático.

3.2.1 Enfoque de sistemas

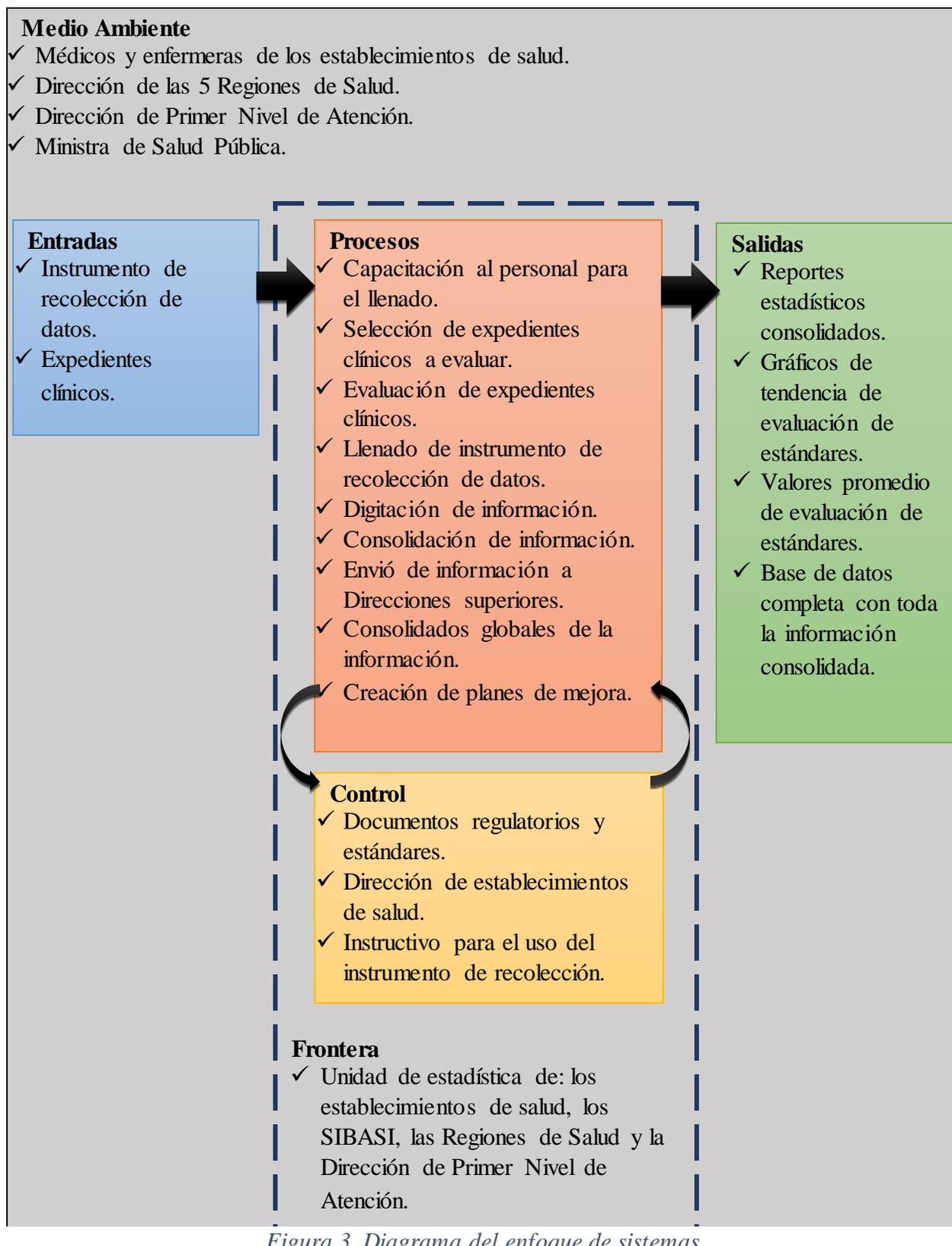


Figura 3. Diagrama del enfoque de sistemas.

3.2.2 Descripción del diagrama del enfoque de sistemas

Entradas:

- Instrumento de recolección de datos: Esta es la matriz de llenado de información, está desarrollada en Microsoft Excel y puede ser suministrado ya sea en formato digital a través de CD o en forma impresa. Está compuesta por cada uno de los estándares de calidad y sus respectivos criterios a evaluar.
- Expedientes clínicos: Son los diferentes tipos de expedientes que contienen la información necesaria para llenar la matriz de estándares de calidad (ver Anexo 1). Entre los expedientes tenemos:
 - ✓ Hoja de inscripción de planificación familiar.
 - ✓ Hoja de control subsecuente de planificación familiar.
 - ✓ Hoja de historia clínica perinatal.
 - ✓ Ficha de plan de parto.
 - ✓ Hojas de historias clínicas.
 - ✓ Hoja de inscripción del menor de atención integral al menor de 8 días.
 - ✓ Hoja subsecuente de atención integral al niño(a) menor de 5 años.

Procesos:

- Capacitación al personal para el llenado: Este proceso se realiza con el instructivo para el uso del instrumento de recolección y se capacita al personal encargado de ingresar la información a las matrices de estándares para que lo hagan de forma ágil y correcta.
- Selección de expedientes clínicos a evaluar: Esta selección depende del estándar que se va a evaluar, se toma en cuenta solo el tipo de expediente clínico respectivo para cada estándar y se sigue la siguiente metodología: se identifican el total de expedientes registrados durante los 2 meses que abarca la medición, este número se divide entre 5 y el resultado representará el número de expediente a seleccionar. Como ejemplo, si la muestra total de expediente fuera 300 se tendría que realizar el siguiente procedimiento: $300/5= 60$, de cada 60 expedientes se tomará un expediente como muestra, hasta completar los 5 expedientes. En caso de no tener 5 expedientes, el número encontrado será el 100% de su muestra.
- Evaluación de expedientes clínicos: Aquí se verifica que los expedientes clínicos, seleccionados de la muestra, cuenten con la información requerida por los estándares de calidad. Los expedientes clínicos son comparados con las guías técnicas respectivas para ver si cumplen los lineamientos de calidad.

- Llenado de instrumento de recolección de datos: Este proceso por lo general se realiza manualmente, llenando el instructivo de recolección de información impreso. La forma de llenado es la siguiente: si el criterio evaluado en el expediente cumple con el del estándar se marca la casilla con un 1 (uno), si el criterio no cumple con el estándar se marca la casilla con un 0 (cero) y cuándo el criterio evaluado no es aplicable para este estándar, se marca con N/A.
- Digitación de información: La información de la evaluación y el llenado de los estándares de calidad será digitada, en el instrumento de recolección de datos digitalizado, por el Médico Director de la UCSF o la jefa de enfermeras o enfermera graduada en los establecimientos de salud. Si no se cuenta con la posibilidad de llenarlos en el establecimiento, se harán las coordinaciones respectivas por parte del SIBASI, para que se digite la información en los establecimientos que sean cabeza de micro red o en los SIBASI, de acuerdo a capacidad instalada.
- Consolidación de información: Este proceso se realiza automáticamente por el instrumento de recolección de datos diseñado en Microsoft Excel, obteniendo la suma de los criterios y el porcentaje de cumplimiento de los estándares. Este consolidado sirve para ver el comportamiento de las normativas a nivel de establecimientos de salud.
- Envío de información a Direcciones superiores: Los SIBASI de cada departamento envían la información de sus UCSF Básicas, Intermedias y Especializadas, que realizan el proceso de monitoreo y evaluación de los estándares de calidad los días 21, bimensualmente, en forma electrónica; esta información deberá ser enviada a los Coordinadores de Provisión de Salud de la Región a la que pertenece. Las Regiones de Salud deberán enviar a la Dirección de Primer Nivel de Atención el formato consolidado de los 16 estándares e indicadores de calidad, los días 25, bimensualmente. Actualmente este proceso se realiza incumpliendo con los tiempos establecidos.
- Consolidados globales de la información: Los consolidados globales sirven para tener una visión en general del comportamiento de los estándares de calidad. En los SIBASI se realiza el consolidado global de todos los establecimientos de salud que lo conforman. En las Direcciones Regionales se realiza el consolidado global de todos los SIBASI que lo conforman en formato de los 16 estándares de calidad. En la Dirección de Primer Nivel de Atención del Ministerio de Salud se realiza el consolidado global por Regiones para ver el comportamiento de los estándares de calidad a nivel nacional.
- Creación de planes de mejora: Los planes se deben de elaborar por cada estándar en base a los hallazgos, de forma bimensual. Se realiza, opcionalmente, un plan de mejora solo en aquellos estándares que no alcancen el 100% de su evaluación o que se encuentren deficientes en la

evaluación, como mecanismo para mejorar la atención de los pacientes en los establecimientos de salud.

Salidas:

- Reportes estadísticos consolidados: Son reportes que presentan información estadística de los datos consolidados de las evaluaciones de los estándares de calidad y los criterios de evaluación.
- Gráficos de tendencia de evaluación de estándares: Son gráficos que muestran el comportamiento y la tendencia de las evaluaciones de los estándares de calidad en los establecimientos de salud a través del tiempo de evaluación.
- Valores promedio de evaluación de estándares: Muestra valores promedios de los expedientes clínicos evaluados.
- Base de datos completa con toda la información consolidada: Las bases de datos completas sirven en los SIBASI y en las Direcciones Regionales para mostrar la información consolidada de los estándares de calidad en los periodos de evaluación en todos los establecimientos de salud y al mismo tiempo permite a los niveles superiores poder tomar decisiones para garantizar la calidad de atención de los pacientes.

Control:

- Documentos regulatorios y estándares: Son las guías técnicas en las que se basan los estándares de calidad y sirven para comparar que los procesos de atención cumplan con lo establecido por las normativas. Entre estos documentos tenemos:
 - ✓ Guía técnica para la atención de PF (planificación familiar).
 - ✓ Guías clínicas de atención a la mujer en los periodo de preconcepción, embarazo, parto, puerperio y al recién nacido.
 - ✓ Lineamientos técnicos operativos para la estrategia plan de parto.
 - ✓ Guías clínicas de atención de las principales morbilidades obstétricas.
 - ✓ Lineamientos técnicos para la atención integral del menor de 5 años.
 - ✓ Guía de atención para enfermos de dengue 2012-2015.
 - ✓ Lineamientos técnicos para la referencia, retornos e interconsulta.
- Dirección de establecimientos de salud: Las Direcciones de cada establecimiento de salud serán las encargadas de medir el grado de cumplimiento de los estándares de calidad y elaborar los diferentes planes de mejora para garantizar la calidad de la atención hacia los pacientes.

- Instructivo para el uso del instrumento de recolección: Es un documento que sirve como guía para realizar el llenado de información en el instrumento de recolección de datos. Esta guía está incorporada al instrumento de recolección de información y contiene los pasos a seguir para realizar un llenado correcto.

Medio ambiente:

- Médicos y enfermeras de los establecimientos de salud: Son los encargados de brindar la atención necesaria a los pacientes en los establecimientos de salud. Son los responsables de llenar los expedientes clínicos que sirven para llevar un seguimiento de los controles de salud de los pacientes.
- Dirección de Primer Nivel de Atención: Se encargan de recolectar y procesar toda la información de la evaluación de los estándares de calidad y generar los informes estadísticos para la Ministra de Salud. Son los impulsores principales de la evaluación de los estándares de calidad en los establecimientos de salud.
- Dirección de las 5 Regiones de Salud: Son las encargadas de dar el visto bueno antes de mandar la información consolidada a la Dirección del Primer Nivel de Atención. Garantizan que la información procesada sea la correcta.
- Ministra de Salud Pública: Es el mayor ente regulador a nivel nacional para garantizar que se cumplan los estándares de calidad en la atención en los establecimientos de salud. Se le brindan reportes estadísticos consolidados de las evaluaciones de los estándares de calidad en los establecimientos de salud.

Frontera:

- Unidad de estadística de: los establecimientos de salud, los SIBASI, las Regiones de Salud y la Dirección de Primer Nivel de Atención: En estas unidades es donde se realiza el proceso de evaluación y monitoreo de estándares de calidad. El equipo de evaluación visita la unidad estadística respectiva ya sea para llenar el instructivo de recolección de datos o bien para realizar los consolidados respectivos.

3.3. Formulación del problema

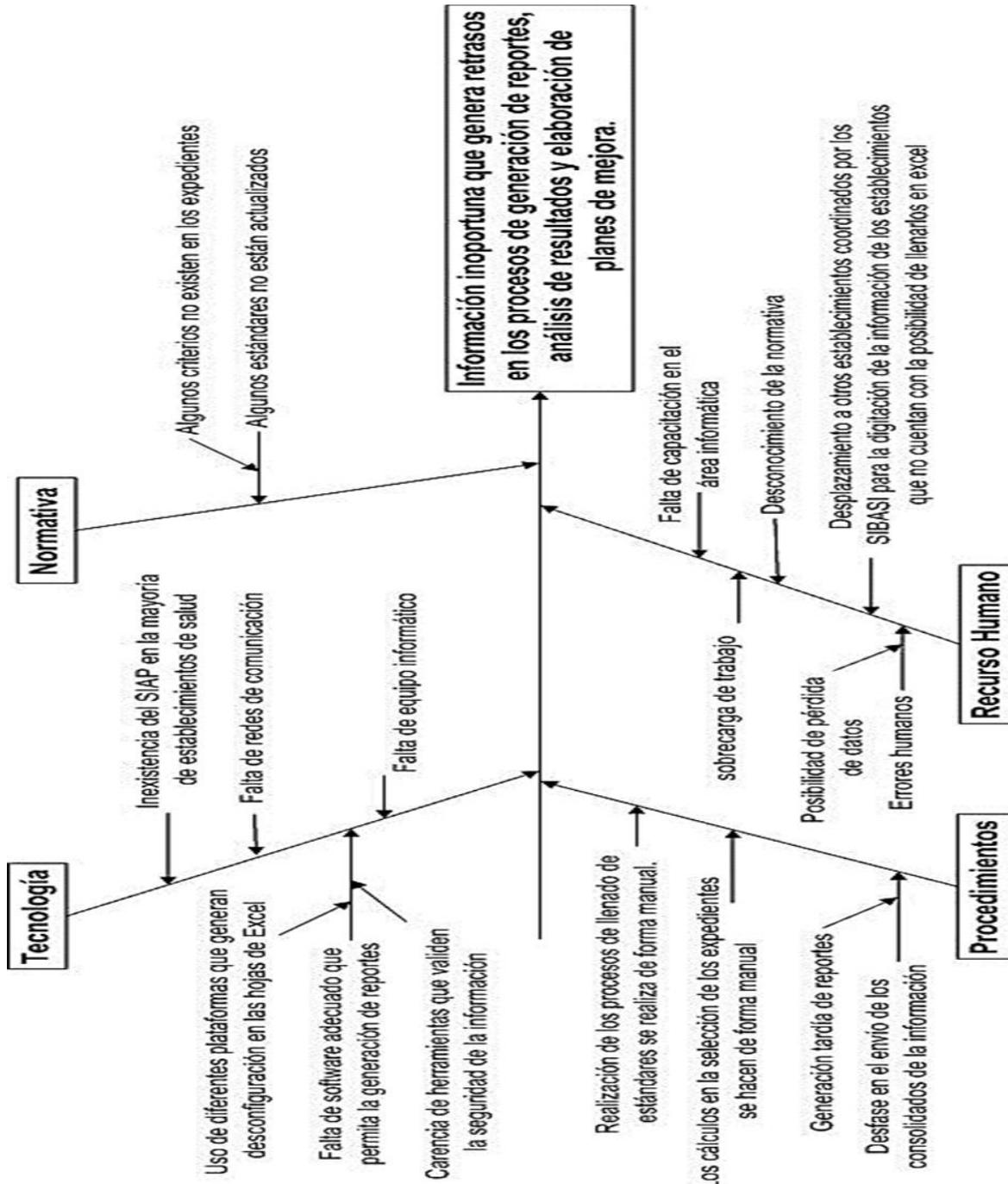


Figura 4. Diagrama causa-efecto

3.3.1 Descripción del diagrama causa-efecto

Tecnología

Muchos de los establecimientos de salud no cuentan con los recursos tecnológicos necesarios para dar soporte a los diferentes procesos de monitoreo y evaluación de estándares, entre los que se pueden mencionar: Inexistencia del SIAP (Sistema Integral de Atención a Pacientes) en la mayoría de establecimientos de salud (solo 46 UCSF poseen SIAP), que faciliten en alguna medida el llenado de estándares; falta de equipo informático, alrededor de 93 UCSF poseen computadoras; falta de redes de comunicación; falta de software adecuado que permita la generación de reportes, dentro de esta causa principal se puede hacer mención de dos causas secundarias como lo son: la carencia de herramientas que validen la seguridad de la información y el uso de diferentes plataformas que generan desconfiguración en las hojas de Excel que se emplean para el llenado de los estándares.

Normativa

El primer nivel de atención del ministerio de salud y todos los establecimientos que le conforman, se rigen por normativas que van encaminadas al cumplimiento de los objetivos estratégicos de la institución.

Una de las causas principales, es que algunos estándares no están actualizados y eso se refleja al observar en las UCSF que algunos criterios que conforman los estándares no están presentes en los formularios donde se toman todos los datos de los pacientes, siendo necesario anexar hojas aparte para hacer observaciones; ya que de no ser así, se estaría perdiendo mucha información valiosa y que forma parte importante en el llenado de los estándares (ver Anexo 1).

Procedimientos

Los procedimientos en los establecimientos de salud, presentan problemas en lo que respecta al llenado de los estándares, ya que se realizan de forma manual; así como los cálculos en la selección de los expedientes. Otra causa principal es el desfase en el envío de los consolidados de la información (728 horas totales de envío; ver Anexo 2), lo que produce retrasos en el análisis de resultados y generación tardía de reportes.

Recurso humano

Los establecimientos de salud tienen sobrecarga de trabajo, por lo cual el personal encargado siempre dará mayor prioridad al servicio de los pacientes que a la evaluación de estándares.

El personal de los establecimientos de salud, presenta un alto grado de problemas como lo son: la falta de capacitación en el área informática, el desplazamiento a otros establecimientos coordinados por los SIBASI para la digitación de la información de los establecimientos que no cuentan con la posibilidad de llenarlos en Excel, la sobrecarga de trabajo (5809 horas totales de trabajo; ver Anexo 2), la posibilidad de pérdida de datos debido a la gran cantidad de información que se maneja (21600 expedientes clínicos son ocupados en el proceso de monitoreo y evaluación de estándares; ver Anexo 2) y los errores humanos que pueden ser generados también por la manipulación de mucha información o por el uso de herramientas como Excel que al menor descuido puede alterarse los valores que se encuentran en las celdas de los formularios sin darse cuenta. El desconocimiento de la normativa, por parte de los médicos que llenan los expedientes clínicos y los encargados en evaluarlos, también es una de las causas de que el monitoreo y evaluación de estándares no se realice en los plazos establecidos.

3.3.2 Diagrama de Pareto

Proceso	Horas empleadas	Horas empleadas acumuladas	%	% Acumulado
Consolidado de estándares en los SIBASI	2720	2720	46.82%	46.82%
Llenado de estándares en UCSF	2349	5069	40.44%	87.26%
Envío de estándares de todas las UCSF a SIBASI	408	5477	7.02%	94.28%
Envío de consolidados de todos los SIBASI a Regionales	280	5757	4.82%	99.10%
Envío de consolidados de todas las Regionales a Dirección de Primer Nivel	40	5797	0.7%	99.80%
Consolidados de estándares en las Regionales	10	5807	0.17%	99.97%
Consolidados de estándares en la Dirección de Primer Nivel	2	5809	0.03%	100%
TOTAL =	5809		100%	

Tabla 1. Tabulación de Pareto (ver Anexo 2).

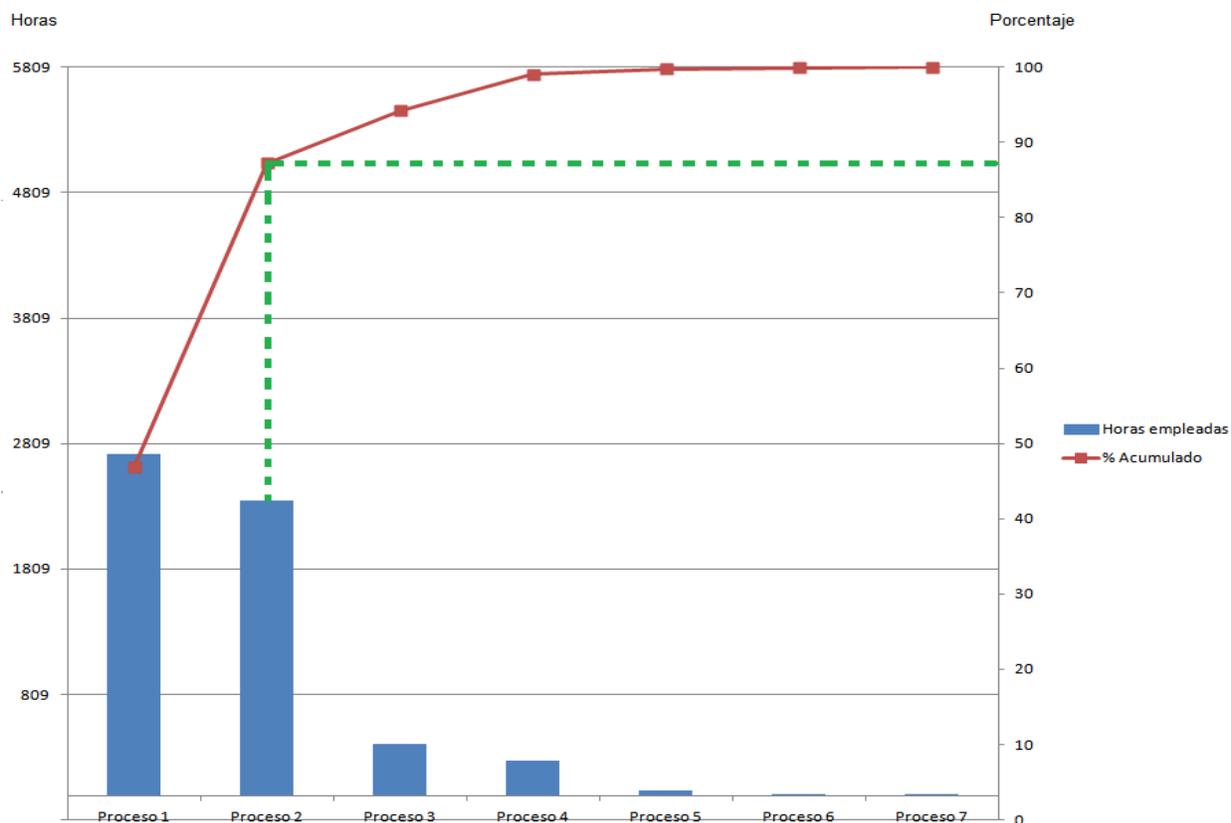


Figura 5. Diagrama de Pareto.

Proceso 1	Consolidado de estándares en los SIBASI
Proceso 2	Llenado de estándares en las UCSF
Proceso 3	Envío de estándares de todas las UCSF a SIBASI
Proceso 4	Envío de consolidados de todos los SIBASI a Regionales
Proceso 5	Envío de consolidados de todas las Regionales a Dirección de Primer Nivel
Proceso 6	Consolidados de estándares en las Regionales
Proceso 7	Consolidados de estándares en la Dirección de Primer Nivel

Tabla 2. Procesos.

Por medio del diagrama de Pareto se puede observar como los procesos de consolidación en los SIBASI y el llenado de estándares en los UCSF son los elementos más “vitales” que generan más problema en lo que respecta a todo el proceso de monitoreo y evaluación de estándares de calidad del primer nivel del MINSAL.

3.3.3 Planteamiento del problema

Actualmente en la dirección del primer nivel del MINSAL, el proceso de monitoreo y evaluación de estándares proporciona información inoportuna que genera retrasos en los procesos de generación de reportes, análisis de resultados y elaboración de planes de mejora. Esto se debe en mayor medida a los grandes volúmenes de información (21,600 expedientes clínicos son ocupados en el proceso de monitoreo y evaluación de estándares; ver Anexo 2) que se procesan, provenientes de los 270 establecimientos de salud que son evaluados.

Los consolidados de dichas evaluaciones de estándares, son requeridos para la realización de reportes y posterior toma de decisiones; y así poder brindar un mejor servicio especialmente al área materno-infantil.

Los reportes se necesitan de forma bimensual; sin embargo, estos siempre presentan desfases, generados principalmente en los subprocesos de consolidado de estándares en los SIBASI (2,720 horas pueden ser reducidas; ver Anexo 2) y en el llenado de estándares en las UCSF (entre 234.9 y 1,879.2 horas pueden ser reducidas; ver Anexo 2), ocasionando de esta manera, que se produzcan retrasos en los procesos de envío de la información (320 horas serán reducidas al eliminarse el envío de consolidados de todos los SIBASI a Regionales y el envío de consolidados de todas las Regionales a Dirección de Primer Nivel, ya que con el sistema funcionando el envío de evaluación de estándares será directamente con la Dirección de Primer Nivel; ver Anexo 2) a cada subnivel que comprende el primer nivel del MINSAL.

Toda esta acumulación de tiempos en los diferentes procesos, hace que los plazos estipulados para la generación de reportes, análisis de resultados y la elaboración de planes de mejora; no se cumplan y que la toma de decisiones no sean muchas veces las más acertadas.

En la Figura 6, se presenta el estado actual (A) versus el estado de funcionamiento que se desea obtener (B).

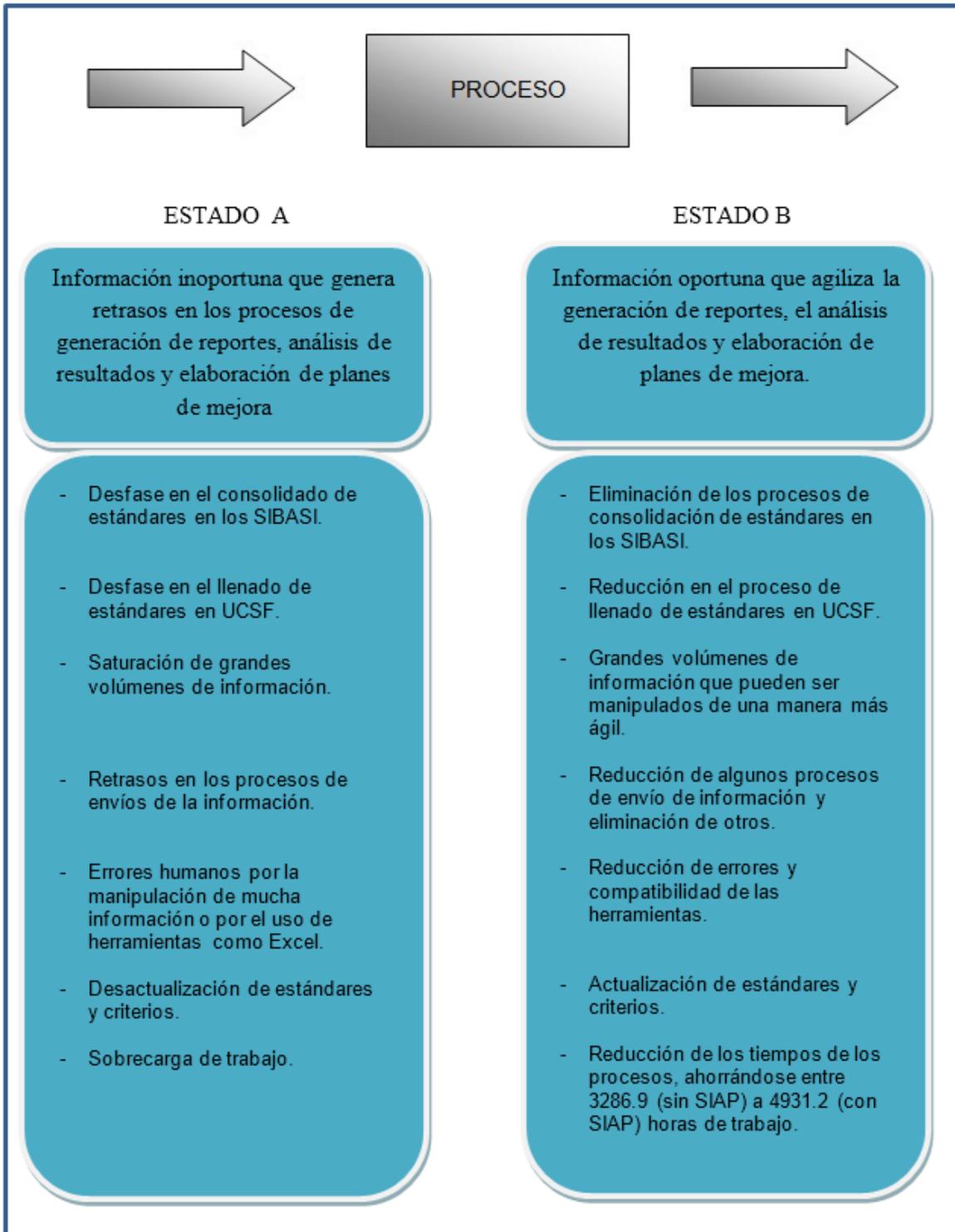


Figura 6. Planteamiento del problema.

3.4. Alcance

Al finalizar este proyecto se contará con un sistema informático funcional para la Dirección de Primer Nivel de Atención del Ministerio de Salud que cumpla con los requerimientos planteados.

Con respecto a la documentación, se contará con los manuales correspondientes al usuario, técnico, del administrador e instalación del sistema a desarrollar, además de su respectivo plan de implementación.

3.5 Limitaciones

Tomando como base la información proporcionada por la Dirección de Primer Nivel de Atención del Ministerio de Salud y después del análisis de la propuesta por parte del grupo de trabajo de graduación, no se encuentran limitantes para el desarrollo del proyecto en cuanto a tecnologías, información o cualquier otra situación que pueda obstaculizar su realización.

3.6. Justificación

Durante el 2011 se identificó que uno de los mayores problemas en la atención en salud, en especial la de control prenatal e infantil es: que no se cumplía con las normativas establecidas para una atención de calidad, principalmente lo que respecta al llenado de expedientes clínicos durante una consulta, lo que provoca errores en el diagnóstico y su seguimiento (ver Anexo 1).

Por esta razón, se comenzó a trabajar en los estándares de calidad para los establecimientos de salud del Primer Nivel de Atención, para identificar la brecha que existe entre el cumplimiento de la normativa y la forma en que se lleva a cabo la atención prestada, identificar cuáles son los estándares con mayor incumplimiento y la elaboración de planes de mejora para poder acercar la forma de operación real al cumplimiento de las normativas. Actualmente existen 692 Unidades Comunitarias de Salud Familiar (UCSF) en toda la República de El Salvador, atendiendo a 1,894,866² personas aproximadamente, y además 17 SIBASI (una por cada departamento, excepto en San Salvador donde hay 4).

De los 692 establecimientos de salud, solamente 270 realizan el monitoreo y evaluación de estándares de calidad y únicamente 46 de estos utilizan el Sistema Integral de Atención a Pacientes (SIAP); formando apenas un 17.03% de los establecimientos evaluados; el resto lo hace manualmente. Con el Desarrollo de este Sistema se proporcionará una herramienta de gran ayuda que sentará las bases para pasar de los 270 establecimientos de salud que se evalúan actualmente hasta cubrir los 692 que existen en todo el país o lo más cerca posible a esa cantidad.

Otra razón muy importante a considerar es el factor tiempo, los estándares están programados para ser entregados por las UCSF cada 2 meses, sin embargo en la mayoría de casos no se presentan en el plazo requerido debido a la sobrecarga de trabajo, presentando la información generalmente 2 meses tarde, es decir que el envío de la información de Enero y Febrero lo están realizando en el mes de Abril. Luego toda esta información debe ser consolidada (ver Anexo 3) lo que se vuelve un proceso mucho más complicado de realizar por la gran cantidad de información que se procesa. La información siempre es revisada, pero la toma de decisiones para hacer los cambios pertinentes es inoportuna. Inclusive, la Base de Datos del año 2013 sobre monitoreo y evaluación de estándares de calidad, aún no había sido procesada por el Ministerio de Salud durante los primeros 3 meses del año 2014, debido a la cantidad de datos que se manejan, ocasionando así información inoportuna, porque, la generación de reportes, análisis de resultados y planes de mejora, no se han podido realizar en el momento que eran necesarios (los planes de mejora no han sido elaborados).

Los procesos de consolidados totales en las Regiones de Salud (5), los SIBASI (17) y la Dirección del Primer Nivel, generan un total de 2,732 horas de trabajo (ver Anexo 2). Con el

² Datos según Informe de Labores 2012-2013 del MINSAL.

desarrollo del sistema planteado no solamente se reducirán esas 2,732 horas de consolidados, sino que también se reducirán 234.9 horas de llenado de estándares en los UCSF (si no se cuenta con SIAP) o 1,879.2 horas (si se cuenta con SIAP) y 320 horas destinadas a la recolección y envío de la evaluación de estándares y se logrará tener la información consolidada de forma inmediata (ver Anexo 2), ya que el sistema funcionará en línea y se actualizará al instante de digitar los registros, obteniendo de esta manera una información más precisa y acorde a las necesidades.

Este sistema además de beneficiar a los establecimientos de salud, será de gran ayuda para la población salvadoreña que contará con una atención técnica de calidad ya que se identificará de una mejor manera los problemas que más afectan a una determinada zona o región, tomándose mejores decisiones y generando planes de mejora continua que ayudará así a salvar muchas vidas, en especial las enfocadas al ámbito materno-infantil, ya que el 80% de las muertes de madres y de niños recién nacidos es por el incumplimiento de las normativas de atención en los establecimientos de salud³.

Según la Dra. Eva Mateu, Colaboradora Técnica de la Unidad de Gestión Ministerio de Salud: “En el proceso actual, debido a lo tedioso del llenado y luego consolidado, no se ve como una oportunidad de mejora, no se alcanza a realizar un análisis. Con el sistema en línea, se contará con el tiempo necesario para analizar los datos, elaborar los planes de mejora y el seguimiento a estos. Lo que se traduce en una mejor calidad de atención”.

³ Porcentaje proporcionado en la Dirección del Primer Nivel del MINSAL.

3.7. Importancia

Debido a que la utilización del sistema no será en específico para una unidad sino que una serie de unidades, se indica la importancia para cada uno de ellos de esta manera:

Dirección de Primer Nivel de Atención

Es el nivel encargado de llevar a cabo la toma de decisiones, el nuevo sistema permitirá tener acceso inmediato a los datos de evaluación y a los consolidados de éstos, eliminando el atraso que se genera mediante los procesos de recolección y envío de datos en las Direcciones Regionales (Regiones de Salud) y los SIBASI, necesitando únicamente que las UCSF registren sus evaluaciones en el sistema, con todos los datos de las UCSF y el sistema generará un consolidado de manera automática, por lo que se obtendrán resultados de manera inmediata, lo que permitirá analizar los datos con tiempo suficiente y de este modo elaborar planes de mejora acertados para la corrección de problemas identificados en la evaluación.

Direcciones Regionales de Salud (Regiones de Salud)

Este nivel se encarga de realizar consolidados de los datos presentados por los SIBASI, así como también de realizar visitas a las UCSF para verificar información en caso de ser necesario. Tomando en cuenta que actualmente existen 5 Direcciones Regionales de Salud y se tardan un promedio total de 10 horas en realizar los consolidados, se ahorraría ese tiempo, al generar dichos consolidados de manera automática en las 5 Direcciones Regionales; además, el sistema presentará los criterios de evaluación de los estándares y no solo porcentajes totales, permitiendo una revisión más precisa de los resultados obtenidos y la identificación de los procesos normativos en que se está fallando.

Sistema Básico de Salud Integral (SIBASI)

Al igual que en las Direcciones Regionales de Salud, se logrará un ahorro de tiempo total en los 17 SIBASI de 2,720 horas al momento de hacer los consolidados de la evaluación, enviados por las UCSF. Al ahorrarse este tiempo, se permitirá llevar a cabo un mejor análisis de los consolidados obtenidos y verificar la información de las UCSF de una mejor manera.

Unidades Comunitarias de Salud Familiar (UCSF)

Se contará con un sistema de evaluación que sea más amigable que el actual, por lo que las personas que realizan la evaluación sentirán menos tedioso el proceso de llenado, se podrá realizar una revisión de los datos completos de la evaluación para realizar planes de mejora internos

encaminados a mejorar la calidad de atención, inclusive antes de recibir los planes de mejora creados por la Dirección de Primer Nivel.

En los establecimientos en donde se encuentre implementado el SIAP, se podrá realizar una selección de los expedientes de muestra y llenado de la evaluación de manera automática. Con el sistema se logrará un ahorro estimado de 234.9 (sin SIAP) o 1,879.2 (con SIAP) horas por todas las UCSF.

Con los planes de mejora, las unidades podrán corregir procedimientos de atención a pacientes y que estos se realicen de acuerdo a las normativas aplicables, eliminando así las inconsistencias detectadas tras la evaluación, lo que permitirá brindar una atención completamente apegada a las normativas y así dar un trato adecuado para cada paciente.

Pacientes

Con la aplicación de los planes de mejora continua de la calidad, se garantizará que las atenciones brindadas a la población tengan la calidad técnica necesaria para disminuir cualquier error en el diagnóstico o tratamiento de las afecciones consultadas.

3.8. Resultados esperados

Entre los resultados que se espera obtener gracias a la implementación del sistema se tienen los siguientes:

- Eliminar el tiempo que se utiliza actualmente para producir los consolidados totales de las evaluaciones en los niveles superiores: Debido a que la información se almacenará directamente en una base de datos en un servidor común, en cuanto se tengan todas las evaluaciones de las UCSF, se podrán realizar los consolidados necesarios en los niveles superiores (SIBASI, Regiones y Dirección de Primer Nivel) de manera automática y sin desperdicio de tiempo.
- Tener un sistema de información que muestre el mismo formato de trabajo independientemente del sistema operativo que se utilice: Actualmente se realiza la evaluación utilizando hojas de Excel, cuando estos archivos se utilizan en una máquina que cuenta con un sistema operativo que posee otra herramienta para hojas de cálculo, el formato presentado varía e incluso hay fórmulas que no se pueden utilizar, por lo que se necesita que el sistema funcione independientemente del sistema operativo que se utilice.
- Realizar el llenado de la evaluación de manera automática utilizando el SIAP: En los establecimientos donde se encuentra implementado y se utiliza el SIAP, el sistema tendrá la posibilidad de realizar la evaluación utilizando para el llenado del instrumento los datos almacenados en el SIAP.
- Se podrán modificar la cantidad de estándares y criterios de evaluación al sistema de información: La evaluación se realiza mediante 16 estándares y cada estándar cuenta con diferentes criterios de evaluación, el sistema deberá permitir la modificación de la cantidad de estándares así como también de los criterios de estos.

El sistema además deberá presentar las siguientes salidas:

Dirección de Primer Nivel de Atención:

- Reportes estadísticos consolidado de estándares de calidad de las Regiones de Salud del país, en un periodo de evaluación determinado.
- Reportes estadísticos consolidado de estándares de calidad de SIBASI por Región de Salud en un periodo de evaluación.
- Reportes estadísticos consolidado de estándares de calidad de UCSF por SIBASI en un periodo de evaluación determinado.
- Reporte consolidado de registro de información por UCSF.

- Gráficos de tendencia de evaluación de estándares para un periodo determinado.

Direcciones Regionales de Salud:

- Reportes estadísticos consolidado por estándares de calidad de la Región de Salud en un periodo de evaluación determinado.
- Reportes estadísticos consolidado por estándares de calidad de SIBASI por Región de Salud en un periodo de evaluación determinado.
- Reportes estadísticos consolidado por estándares de calidad por UCSF en un periodo de evaluación determinado.
- Reporte consolidado de registro de información por UCSF.
- Gráficos de tendencia de evaluación de estándares para un periodo determinado.

Sistema Básico de Salud Integral (SIBASI):

- Reportes estadísticos consolidado por estándares de calidad en un periodo de evaluación determinado.
- Reportes estadísticos consolidado por estándares de calidad por UCSF en un periodo de evaluación determinado.
- Reporte consolidado de registro de información por UCSF.
- Gráficos de tendencia de evaluación de estándares para un periodo determinado.

Unidades Comunitarias de Salud Familiar (UCSF):

- Reportes estadísticos consolidado por estándares de calidad en un periodo de evaluación determinado.
- Reporte consolidado de registro de información.
- Gráficos de tendencia de evaluación de estándares para un periodo determinado.

3.9. Metodología de desarrollo del proyecto

Como metodología para la identificación del problema de monitoreo y evaluación de estándares de calidad en los establecimientos de salud del Primer Nivel de Atención, se realizó un estudio de los antecedentes y situación actual.

La elección de un modelo de ciclo de vida para el desarrollo de sistemas dependerá de las características del proyecto y los requerimientos del mismo.

3.9.1. Metodología para la solución de problemas

En el desarrollo del Sistema Informático para la Administración de Primer Nivel de Atención se utilizará el Modelo de Ciclo de Vida Clásico, con el cual se tendrá un seguimiento de todas las etapas del proyecto, lo que permite el correcto cumplimiento de cada una de estas y el cumplimiento de todos los objetivos marcados en cada una de ellas, las fechas de entrega y lo más importante que pueden comprobar al final de cada etapa si el proyecto cumple todas las necesidades del usuario.

Consta de seis fases: “investigación preliminar, determinación de requerimientos, diseño del sistema, desarrollo del software, prueba del sistema e implantación.”⁴ En el presente proyecto se desarrollaran hasta la quinta fase.

Gráficamente las fases que abarca este ciclo de vida se muestran en la Figura 7.

⁴ James A. Senn (1992), *Análisis y diseño de sistemas de información*.

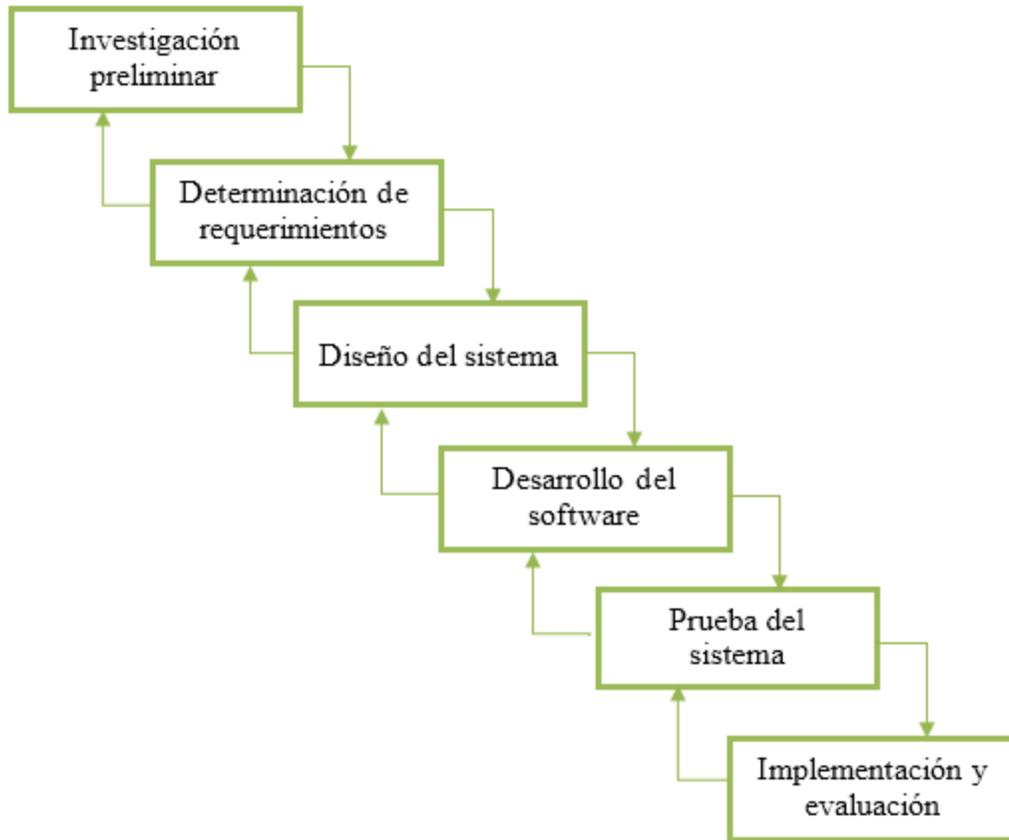


Figura 7. Diagrama del ciclo de vida clásico.

3.9.2. Técnicas para investigación

Las técnicas de recolección de datos utilizados para identificar los factores del problema son las siguientes:

- Entrevista: Permitirá recopilar información en forma verbal, a través de preguntas previamente elaboradas.
 - ✓ Entrevista dirigida al personal de la Dirección del Primer nivel de Atención, Regiones de Salud y SIBASI quienes serán los principales beneficiados del proyecto.
 - ✓ Entrevista dirigida al personal de la Dirección de Tecnología de Información y Comunicaciones del Ministerio de Salud.

- Encuestas: La encuesta será utilizada como medio para recabar información de manera escrita.
 - ✓ Las encuestas se realizara en las UCSF.

- Observación directa: Se realizará observación directa en los procesos de:
 - ✓ Llenado de los estándares de calidad en hojas de Excel en establecimientos que cuenten con el SIAP.
 - ✓ Llenado de los estándares de calidad en formas en establecimientos de que no cuenten con el SIAP.

- Documentos:
 - ✓ Información relacionada a la fundación y estructura de la institución.
 - ✓ Formularios y hojas de Excel.
 - ✓ Documentos regulatorios.
 - ✓ Plantillas de reportes.

3.9.3. Técnicas para el análisis del sistema

Para el análisis del sistema se utilizarán las siguientes técnicas:

- Enfoque de sistemas: El cual permitirá la determinación de los factores del medio ambiente, mecanismos para transformar entradas en salidas, la frontera del sistema y elementos de control.
- Diagramas de casos de uso: Los diagramas de caso de uso proporcionan uno o más escenarios que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario o con otro sistema para conseguir un objetivo específico. Este tipo de diagramas está compuesto por tres elementos:
 - ✓ Casos de Uso.
 - ✓ Actores.
 - ✓ Relaciones.
- Diagrama de clases: El diagrama de clases es el diagrama principal para el análisis y diseño del sistema. Presenta las clases del sistema con sus relaciones de dependencia y de herencia. La definición de clase incluye definiciones para atributos y operaciones.

El modelo de casos de uso aportará información para establecer las clases, objetos, atributos y operaciones.

- Diagrama de secuencia: Muestra una interacción, que representa la secuencia de mensajes entre las instancias de clases, componentes, subsistemas o actores. El tiempo fluye hacia abajo en el diagrama y muestra el flujo de control de un participante a otro.
- Modelo del dominio: Un modelo del dominio es una representación visual de las clases conceptuales u objetos del mundo real en un dominio de interés. También se les denomina modelos conceptuales, modelo de objetos del dominio y modelos de objetos de análisis.

3.9.4. Técnicas para el diseño del sistema

- Definición de estándares del diseño: Los estándares son un conjunto de reglas y especificaciones a seguir que serán implementadas durante el desarrollo de un proyecto. Se definirán estándares para el modelado de clases, pantallas, reportes, documentación, base de datos y programación. Los cuales tienen como objetivo que todos los involucrados en el desarrollo del proyecto conozcan las técnicas a utilizar, para disminuir el tiempo en la búsqueda de errores y optimizar la construcción del sistema.
- Modelo de casos de uso: Se utilizará el modelado de casos de uso como medio de comunicación entre los usuarios y los desarrolladores, para comprender la funcionalidad del sistema, delimitar los privilegios de cada usuario, etc.
- Diseño de salidas: El diseño de las salidas del sistema permite especificar las salidas que debe proveer el sistema. Las salidas se han dividido en: reportes estadísticos, consultas, mensajes y ventanas de ayuda.
- Diseño de entradas: El diseño de las entradas del sistema permite especificar las entradas que tendrá el sistema. Tales como: procesos de captura de datos e interfaces de entrada.
- Diseño de seguridades: En el diseño de seguridades se incluye la seguridad que tendrá el sistema y cada uno de los módulos que lo conforman, los niveles de acceso de acuerdo a los usuarios y los privilegios que cada uno de ellos tiene.
- Diseño de la base de datos: El diseño de la base de datos contempla todos los aspectos concernientes al desarrollo de la base de datos, tales como: diseño lógico, diseño físico, roles de usuario e índices.
- Diccionario de datos: Listado organizado de todos los datos usados en el sistema, que contiene las definiciones y almacenes donde se guarda la información. Permiten que el usuario y el analista del sistema tengan una misma comprensión de las entradas, salidas, de los componentes de los almacenes y también de los cálculos intermedios. El formato del diccionario de datos contiene la siguiente información:
 - ✓ Nombre principal del elemento
 - ✓ Alias.
 - ✓ Dónde se usa/ cómo se usa.
 - ✓ Descripción del contenido.
 - ✓ Información adicional.

3.9.5. Técnicas para la construcción del sistema

- Programación por capas: Para diseñar la solución se utilizará una arquitectura de “tres capas o niveles”:⁵
 - A. **Capa de presentación**: Es la que ve el usuario (también se la denomina "capa de usuario"), presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario. También es conocida como interfaz gráfica y debe tener la característica de ser "amigable" (entendible y fácil de usar) para el usuario. Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.
 - B. **Capa de negocio**: Es donde residen los programas que se ejecutan, se reciben las peticiones del usuario y se envían las respuestas tras el proceso. Se denomina capa de negocio (e incluso de lógica del negocio) porque es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar datos de él. También se consideran aquí los programas de aplicación.
 - C. **Capa de datos**: Es donde 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.
- Programación Orientada a Objetos (POO): El sistema se construirá utilizando la programación orientada a objetos. Dicha metodología define los programas en términos de “clases de objetos”, objetos que son entidades que combinan estado (datos), comportamiento (procedimientos o métodos) e identidad (propiedad del objeto que lo diferencia del resto). La programación orientada a objetos expresa un programa como un conjunto de estos objetos, que colaboran entre ellos para realizar tareas. Esto permite hacer los programas y módulos más fáciles de escribir, mantener y reutilizar.

⁵http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_por_capas.

3.10. Costos del proyecto

La estimación del valor económico de un proyecto informático es de suma importancia ya que permite visualizar de mejor manera el trabajo y esfuerzo necesario para realizarlo y así mismo determinar si se cuenta con el recurso monetario para desarrollar el proyecto.

Como en todo proyecto, existen diversos recursos que deben de ser utilizados para poder llevarlo a cabo. Entre los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto están el recurso humano, de hardware, de software, consumibles, costos indirectos y por viáticos; por lo que es necesario detallarlos y cuantificarlos para tomarlos en cuenta en el presupuesto del proyecto. A continuación se detallan los recursos a utilizar en el proyecto según su clasificación además de los supuestos establecidos para su estimación.

3.10.1. Costo del recurso humano

Este es uno de los recursos más importantes ya que se trata del personal encargado del desarrollo del proyecto y que éste alcance los objetivos propuestos. Para que este recurso genere resultados es necesario brindarle el entorno y los insumos necesarios para lograrlo, uno de estos insumos que pueden ser cuantificables es el salario.

Supuestos:

- ✓ El proyecto durara 6 meses.
- ✓ Se trabajaran 4 horas diarias en un aproximado de 22 días al mes, de lunes a viernes.
- ✓ Salario mensual de Docente asesor de proyecto \$1500.00 trabajando a tiempo completo.
- ✓ Salario mensual de grupo de desarrollo \$650.00 trabajando solo medio tiempo.
- ✓ El salario del grupo de desarrollo se calculó a partir de diferentes ofertas de empleo bajo el perfil necesario para el desarrollo de este proyecto.
- ✓ El Docente asesor participara en el proyecto 2 horas semanales durante los 6 meses de duración del proyecto.

Cantidad	Perfil	Salario por hora (\$)	Duración (horas)	Monto (\$)
1	Docente asesor de proyecto	8.52	56	477.12
4	Analista programador	7.39	560	16,553.60
TOTAL =				17,030.72

Tabla 3. Costo del recurso humano.

3.10.2. Costo de hardware

En este apartado se calcula el costo por la utilización de las herramientas tecnológicas que el recurso humano necesita para desarrollar el proyecto informático. Como el equipo de desarrollo ya cuenta con el equipo informático, la estimación del costo del recurso del hardware se obtiene a partir de la depreciación física del equipo a utilizar, durante el tiempo que se tardará el desarrollo del proyecto.

Supuestos:

- ✓ La vida útil del equipo informático y de oficina es de 5 años aproximadamente.
- ✓ Se realiza el método de depreciación en línea recta.
- ✓ El equipo informático será utilizado durante 6 meses.

Cantidad	Hardware	Marca	Modelo	Precio (\$)	Depreciación mensual (\$)	Monto (\$)
1	Mini Laptop	Asus	Eee PC	300.00	5.00	30.00
1	Laptop	HP	Pavilion dv6 Notebook Pc	850.00	14.17	85.00
1	Laptop	Samsung	Notebook Serie NP300E4A	950.00	15.83	95.00
1	Desktop	Clon	--	500.00	8.33	50.00
1	Monitor LCD	AOC	Quick Overview	110.00	1.83	11.00
1	Impresora	Canon	IP1800	50.00	0.83	5.00
TOTAL =						276.00

Tabla 4. Costo del hardware.

3.10.3. Costo de software

Para el desarrollo del proyecto informático se incurrió en gastos por la adquisición de licencias de software, el costo de cada licencia varía con respecto a la tecnología que se desea utilizar.

Supuestos:

- ✓ El software del entorno de desarrollo es bajo licencia de software libre.
- ✓ El software utilizado es en base a los estándares de desarrollo de Unidad de TIC del Ministerio de Salud.

Cantidad	Nombre	Tipo	Precio (\$)	Total (\$)
4	Debian Wheezy	Sistema operativo	0.00	0.00
4	Netbeans	IDE de desarrollo	0.00	0.00
4	Apache HTTP Server	Servidor web	0.00	0.00
4	PostgreSQL	Gestor de base de datos	0.00	0.00
4	Symfony	Framework de desarrollo	0.00	0.00
TOTAL =				0.00

Tabla 5. Costo del software.

3.10.4. Costos por insumos

Este apartado representa la estimación de los gastos incurridos con el consumo de materiales y productos varios, necesarios para la realización del proyecto.

Supuestos:

- ✓ La estimación es en base a un promedio de los precios de los artículos en los siguientes establecimientos:
 - Librería y papelería San Rey.
 - Librería la Ibérica.
 - Office Depot.

Cantidad	Artículo	Precio unitario (\$)	Monto (\$)
4	Borrador de goma	0.46	1.84
4	Sacapuntas de Metal	0.48	1.92
12	Lápiz HB	0.17	2.04
12	Lapiceros	0.21	2.52
4	Corrector tipo lapicero	1.30	5.20
5	Resma de papel bond	4.73	23.65
25	Folder	0.17	4.25
1	Caja de fastener	1.87	1.87
4	Cartucho de tinta	19.99	79.96
TOTAL =			123.25

Tabla 6. Costo por insumos.

3.10.5. Costos por viáticos

En este apartado se detallan los gastos incurridos por el equipo de desarrollo en concepto de alimentación, desplazamientos y gastos diversos.

Supuestos:

- ✓ La estimación del transporte representa un promedio de \$1.00 diario que tendrá que gastar cada miembro del equipo de desarrollo
- ✓ La estimación de alimentación representa un tiempo de alimentación diario para cada miembro del equipo de desarrollo valorado en \$2.00 para cada uno.
- ✓ La estimación de costos para otros gastos representan los relacionados a refrigerios del equipo de trabajo y para las presentaciones parciales del proyecto o cualquier imprevisto que se pueda presentar.

Detalle	Total de meses	Costo mensual (\$)	Monto (\$)
Transporte	6	88.00	528.00
Alimentación	6	176.00	1,056.00
Otros gastos	6	25.00	150.00
TOTAL =			1,734.00

Tabla 7. Costos por viáticos.

3.10.6. Costos indirectos

En la siguiente tabla se detallan los costos fijos incurridos para el desarrollo de este proyecto, necesarios para cubrir las necesidades del recurso humano involucrado en la realización del sistema informático.

Supuestos:

- ✓ El estimado para el consumo de agua refleja el costo fijo mínimo por este servicio.
- ✓ El consumo de energía eléctrica se estimó con el simulador virtual proporcionado por AES⁶, con un consumo promedio de 93.24 kwatts mensuales.
- ✓ El costo de Internet responde a un servicio de red Turbonett de 1 Mega de velocidad.
- ✓ Los estimados son en base a 4 horas laborales diarias.

Servicio	Total de meses	Costo mensual (\$)	Monto (\$)
Alquiler	6	75.00	450.00
Luz eléctrica	6	8.74	52.44
Agua potables	6	2.29	13.74
Internet	6	24.86	149.16
TOTAL =			665.34

Tabla 8. Costos indirectos.

⁶<http://www.aeselsalvador.com/simulador/>

3.10.7. Resumen de costos

Resumen de los costos incurridos para la realización del proyecto y la determinación del costo total del proyecto a realizar.

Recurso	Monto (\$)
Recurso Humano	17,030.72
Recurso Hardware	276.00
Recurso Software	0.00
Costos por Consumibles	123.25
Costos por Indirectos	665.35
Costos por Viáticos	1,734.00
TOTAL =	19,829.32

Tabla 9. Resumen de costos del proyecto.

4. Capítulo II: Análisis del sistema

4.1 Requerimientos del sistema informático

4.1.1 Requerimientos funcionales

Comprenden todos aquellos requisitos que plantearon los usuarios del primer nivel de atención del MINSAL para el desarrollo del SIMEEC, así como el detalle de entradas y salidas que permitirán la interacción de los usuarios con el sistema.

Los requerimientos funcionales se han dividido en tres áreas las cuales son: administración del sistema, evaluación de estándares y direcciones administrativas.

- Área de Administración del sistema: Consiste en el registro de los datos de configuración del sistema.
- Área de direcciones administrativas: Comprende aspectos administrativos de las SIBASI, Regiones de Salud y Dirección del Primer Nivel.
- Área de evaluación de estándares: Comprende los aspectos de la evaluación de estándares en Unidades Comunitarias de Salud Familiar (UCSF).

Área de administración del sistema

Usuario: Administrador del Sistema.

Gestionar Usuario.

- A) Agregar nuevos usuarios al sistema. Se podrá realizar la inserción de un nuevo usuario al sistema, especificando sus datos generales, nombre de usuario, contraseña, tipo de usuario y roles asignados.
- B) Modificar datos de los usuarios del sistema. Se podrá actualizar la información acerca de un usuario que fue ingresado al sistema.
- C) Eliminar a usuarios del sistema. Se podrá eliminar al usuario del sistema, y ya eliminado no podrá ingresar de nuevo.

Consultar Bitácora.

- A) El sistema permitirá realizar consultas a una bitácora donde estarán registrados algunos eventos (creación y modificación de registros de estándares, criterios, indicadores, periodos, periodos por establecimiento y datos de conexión del SIAP) realizados por un usuario.

Gestionar Consultas de Criterios al SIAP.

- A) Agregar Consultas. Se podrán ingresar consultas en lenguaje SQL en los criterios, con el objetivo de poder evaluar estándares de calidad con la información proveniente del SIAP.
- B) Modificar Consultas. Se podrán modificar consultas en lenguaje SQL en los criterios, con el objetivo de poder evaluar estándares de calidad con la información proveniente del SIAP.
- C) Mostrar Consultas. Se podrán mostrar las consultas en lenguaje SQL que posean los criterios, con el objetivo de poder evaluar estándares de calidad con la información proveniente del SIAP.

Gestionar Conexiones SIAP.

- A) Agregar Conexiones. Se podrá agregar datos para que exista una conexión entre el sistema con el servidor local de la UCSF, para realizar la evaluación mediante el SIAP.
- B) Modificar Conexiones. Se podrá actualizar datos en la conexión del sistema con el servidor local de la UCSF, para realizar la evaluación mediante el SIAP.
- C) Consultar Conexiones. Se podrá consultar datos en la conexión del sistema con el servidor local de la UCSF, para realizar la evaluación mediante el SIAP.
- D) Eliminar Conexiones. Se podrá eliminar conexiones del sistema con el servidor local de la UCSF.

Opciones Usuario

- A) Cambiar Contraseña. Todos los usuarios del sistema tendrán la posibilidad de cambiar su contraseña para mayor seguridad.

Área de direcciones administrativas

Dirección del Primer Nivel.

Usuario: Administrador Primer Nivel.

Agregar Criterio.

- A) El sistema proporcionará el formulario para la creación de un criterio y generará un número correlativo como identificador. El usuario ingresará.
 - ✓ Nombre del criterio.
 - ✓ Descripción del criterio.
- B) El sistema deberá mostrar al usuario mediante un mensaje los campos que no se encuentren completos y sean de carácter obligatorio.
- C) El sistema mostrará al usuario mediante un mensaje los datos que ya existen y se requiera que sean únicos.
- D) El sistema mostrará al usuario mediante un mensaje los datos que no sean válidos.

Consultar Criterio.

- A) El sistema permitirá la consulta de los criterios.
- B) El sistema mostrará en pantalla los datos del criterio seleccionado.

Modificar Criterio.

- A) El sistema presentará los criterios registrados para que puedan ser modificados.
- B) El sistema registrará los cambios realizados al criterio.

Agregar Estándar.

- A) El sistema proporcionará el formulario para la creación de un estándar y generará un número correlativo como identificador. El usuario ingresará.
 - ✓ Nombre del estándar.
 - ✓ Descripción del estándar.
- B) El sistema deberá mostrar al usuario mediante un mensaje los campos que no se encuentren completos y sean de carácter obligatorio.
- C) El sistema mostrará al usuario mediante un mensaje los datos que ya existen y se requiera que sean únicos.
- D) El sistema mostrará al usuario mediante un mensaje los datos que no sean válidos.

Consultar Estándar.

- A) El sistema permitirá la consulta de los estándares.
- B) El sistema mostrará en pantalla los datos del estándar seleccionado.

Modificar Estándar.

- A) El sistema presentará los estándares registrados para que puedan ser modificados.
- B) El sistema registrará los cambios realizados al estándar.

Asignar Criterios a Estándar.

El sistema permitirá asignar criterios a estándares registrados.

- A) El sistema permitirá la visualización de los estándares por:
 - ✓ Nombre del estándar.
- B) El usuario podrá seleccionar un estándar para asignarle criterios.
- C) El usuario podrá chequear (marcar) los criterios que desea asignar a un estándar. De igual forma para desasignar un criterio de un estándar.

Agregar Indicador.

- A) Todo indicador que se cree debe agregarse a un estándar.
- B) Puede haber más de un indicador por estándar.
- C) El sistema proporcionará el formulario para la creación de un indicador y generará un número correlativo como identificador. El usuario ingresará.

- ✓ Nombre del estándar (se selecciona).
 - ✓ Nombre del Indicador.
- D) El sistema deberá mostrar al usuario mediante un mensaje los campos que no se encuentren completos y sean de carácter obligatorio.
- E) El sistema mostrará al usuario mediante un mensaje los datos que ya existen y se requiera que sean únicos.
- F) El sistema mostrará al usuario mediante un mensaje los datos que no sean válidos.

Consultar Indicador.

- A) El sistema permitirá la consulta de los indicadores.
- B) El sistema mostrará en pantalla los datos del indicador seleccionado.

Asignar Criterios a Indicador.

- A) El sistema permitirá la visualización de los indicadores por:
- ✓ Nombre del estándar.
 - ✓ Nombre del Indicador.
- B) El usuario podrá seleccionar un indicador para asignarle criterios.
- C) Los criterios que se asignarán a un indicador deben estar previamente asignados al estándar.
- D) El usuario podrá chequear (marcar) los criterios que desea asignar a un indicador. De igual forma para desasignar un criterio de un indicador.
- E) El sistema permitirá realizar modificaciones en el indicador y sus criterios asignados.

Habilitar Estándar.

- A) El sistema permitirá visualizar los estándares por:
- ✓ Nombre del estándar.
- B) El usuario podrá seleccionar un estándar para habilitarlo o deshabilitarlo.
- C) Solo podrá habilitarse estándares que ya posean indicador(es) con criterios asignados.

Agregar Periodos de Evaluación.

- A) El sistema proporcionará el formulario para la creación de un periodo y generará un número correlativo como identificador. El usuario ingresará.
- ✓ Fecha de inicio del periodo.
 - ✓ Fecha de finalización del periodo.
 - ✓ Nombre del periodo (se generará aleatoriamente, pero podrá modificarse).
- B) El sistema deberá mostrar al usuario mediante un mensaje los campos que no se encuentren completos y sean de carácter obligatorio.
- C) El sistema mostrará al usuario mediante un mensaje los datos que ya existen y se requiera que sean únicos.
- D) El sistema mostrará al usuario mediante un mensaje los datos que no sean válidos.

Consultar Periodos de Evaluación.

- A) El sistema permitirá la consulta de los periodos de evaluación.
- B) El sistema mostrará en pantalla los datos del periodo seleccionado.

Modificar Periodos de Evaluación.

- A) El sistema presentará los periodos registrados para que puedan ser modificados.
- B) El sistema registrará los cambios realizados al periodo.

Eliminar Periodos de Evaluación.

- A) El usuario podrá eliminar un periodo, siempre y cuando no se hayan realizado evaluaciones en éstos.

Gestionar Periodos y Estándares en Establecimientos.

- A) El sistema permitirá asignar periodos de evaluación a los establecimientos de salud.
- B) El sistema permitirá asignar estándares a los periodos de evaluación de los establecimientos de salud.
- C) El usuario podrá consultar los estándares de calidad asignados a los periodos de evaluación.
- D) El usuario podrá modificar las asignaciones de periodos y estándares a establecimientos de salud.
- E) El usuario podrá eliminar las asignaciones de periodos y estándares a establecimientos de salud, siempre y cuando no se hayan realizado evaluaciones en éstas.

Exportar Estándares del Instrumento de Evaluación.

- A) Todos los usuarios excepto el administrador del sistema, podrán exportar el instrumento con el cual se llevará a cabo la evaluación a formato pdf.
- B) El sistema mostrará en pantalla cada estándar asignado a un periodo y el usuario elegirá cuales exportar.
- C) El usuario podrá imprimir el estándar de evaluación.

Usuario: Encargado Primer Nivel.

- A) El usuario podrá consultar e imprimir resultados de la evaluación:
 - ✓ Consultar consolidado nacional.
 - ✓ Consultar consolidado SIBASI por región.
 - ✓ Consultar consolidado UCSF por SIBASI.
 - ✓ Consultar evaluaciones de una UCSF.
- B) Consultar planes de Mejora.
- C) Comentar Planes de Mejora.
- D) Consultar Comentarios Planes de Mejora.

Regiones de salud.

Usuario: Encargado Región.

- A) El usuario podrá consultar e imprimir resultados de la evaluación:
 - ✓ Consultar consolidado SIBASI por región.
 - ✓ Consultar consolidado UCSF por SIBASI.
 - ✓ Consultar evaluaciones de una UCSF.
- B) Consultar planes de Mejora.
- C) Comentar Planes de Mejora.
- D) Consultar Comentarios Planes de Mejora.

Dirección de Sistema Básico de Salud Integral (SIBASI).

Usuario: Encargado SIBASI.

- A) El usuario podrá consultar e imprimir resultados de la evaluación:
 - ✓ Consultar consolidado UCSF por SIBASI.
 - ✓ Consultar evaluaciones de una UCSF.
- B) Consultar planes de Mejora.
- C) Comentar Planes de Mejora.
- D) Consultar Comentarios Planes de Mejora.

Área de evaluación de estándares

Unidad Comunitaria de Salud Familiar (UCSF).

Usuario: Médico Director UCSF/Jefa de Enfermeras UCSF.

Registrar Evaluación.

- A) El Sistema permitirá hacer la evaluación de estándares de dos maneras:
 - ✓ Llenar el instrumento de evaluación manualmente.
 - ✓ Llenar el instrumento de evaluación con el SIAP (solo para las UCSF que poseen dicho sistema).
- B) El sistema mostrará los criterios del estándar en evaluación, el usuario seleccionará los posibles valores del criterio.
- C) El sistema mostrará el cumplimiento de los criterios y de los estándares al finalizar la evaluación.

Consulta de evaluación.

- A) El usuario podrá consultar e imprimir resultados de la evaluación:
 - ✓ Consultar evaluaciones de una UCSF.
- B) El usuario podrá consultar e imprimir gráficos de los estándares evaluados en una UCSF.
- C) Registrar planes de mejora.
 - ✓ Consultar planes de mejora.
 - ✓ Comentar planes de mejora.
 - ✓ Consultar comentarios a planes de mejora.

4.1.2 Requerimientos no funcionales

4.1.2.1 Requerimientos de desarrollo

Dentro de estos requerimientos se detallan puntos necesarios tomados en cuenta para lograr una construcción adecuada del SIMEEC.

4.1.2.1.1 Marco legal

A continuación se presentan puntos importantes contenidos en las instrucciones para realizar la evaluación de los estándares de calidad a manera de crear un marco legal para la evaluación:

1. Los estándares de calidad son parte del proceso de supervisión y monitoreo que se está realizando, en el componente de autoevaluación.
2. Los estándares serán medidos por un conjunto de indicadores, cuya información se recolecta a través de la hoja de instrumentos de datos, donde se mide el cumplimiento de la normativa en los procesos de atención y su medición será bimensual.
3. Para el llenado del instrumento de evaluación del estándar llenará según corresponda los datos del período a evaluar, deberá de registrar:
 - a) Nombre de la Región o SIBASI
 - b) Nombre del establecimiento de salud
 - c) Periodo evaluado
 - d) Fecha de evaluación
 - e) Responsable de la evaluación o medición del estándar
4. Los estándares se llenarán por el médico/ca director/ra de la UCSF o la jefa de enfermeras o enfermera graduada en los Establecimientos de Salud. Si no se cuenta con la posibilidad de llenarlos en el establecimiento, se harán las coordinaciones respectivas por parte del SIBASI, para que se digite la información en los establecimientos que sean cabeza de micro red o en los SIBASI, de acuerdo a capacidad instalada.
5. Muestra:

Según el estándar que desea evaluar, se solicita en Estadística y Documentos Médicos los números correlativos de expedientes. La selección de los expedientes para la revisión bimensual se debe de realizar con la siguiente metodología: se identifican el total de expedientes de control prenatal durante los 2 meses que abarca la medición, este número se divide entre 5 y el resultado representara el número de expediente a seleccionar: ejemplo $300/5= 60$, de cada 60 expedientes se tomará un expediente como muestra, hasta completar los 5 expedientes. En caso de no tener 5 expedientes, el número encontrado será el 100% de la muestra.

6. Registro de criterios, los resultados posibles son los siguientes:
 - ✓ N° 1 si cumple el criterio del estándar,
 - ✓ N° 0 si no cumple con el criterio,
 - ✓ N/A: cuando el criterio no es aplicable.
7. Los planes de mejora de calidad se deben de elaborar por estándar en base a los hallazgos, de forma bimensual (En aquellos estándares que no alcancen el 100%, elaborar plan de mejora).
8. Documentos regulatorios en los que se basan los estándares de calidad son los siguientes:
 - ✓ Guía técnica para la atención de planificación familiar.
 - ✓ Guías clínicas de atención a la mujer en los periodos preconcepcional, embarazo, parto, puerperio y al recién nacido.
 - ✓ Lineamientos técnicos operativos para la estrategia plan de parto.
 - ✓ Guías clínicas de atención de las principales morbilidades obstétricas.
 - ✓ Lineamientos técnicos para la atención integral del menor de 5 años.
 - ✓ Guía de atención para enfermos de dengue 2012-2015.
 - ✓ Lineamientos técnicos para la referencia, retornos e interconsulta.

En cuanto al marco legal aplicable al SIMEEC se tienen los siguientes puntos:

Según las disposiciones legales establecidas por la “LEY DE PROPIEDAD INTELECTUAL”, decretada por la Asamblea Legislativa de la Republica de El Salvador, se menciona en el Art. 13 que los programas de ordenador están protegidos por los derechos de autor, por lo que se debe tener en cuenta al momento de la selección de herramientas para el desarrollo, para que luego el SIMEEC no tenga que depender de una o más licencias privativas, esto debido a que existe un acuerdo legal en el MINSAL, el cual requiere que todo el desarrollo de software propio o ajeno que sea para la institución, tenga como plataforma tecnológica software libre, por lo que todo el software utilizado deberá de contar con licencia de uso libre, por lo tanto la licencia del SIMEEC tendrá que estar bajo los términos General Public License versión 3 (GPLv3) que es el requerido por el MINSAL.

Según la “LEY DE PROPIEDAD INTELECTUAL” menciona en el Art. 33 que los derechos patrimoniales quedan cedidos al productor del programa de ordenador, en cuanto a las leyes de la UES, el Art. 29 de Reglamento General de Procesos de Trabajos de Graduación indica que los derechos de autor sobre los trabajos de investigación elaborados en los procesos de graduación, serán de propiedad exclusiva de la Universidad de El Salvador, la cual podrá disponer de los mismos de conformidad a su marco jurídico interno y legislación aplicable, por lo que el MINSAL deberá solicitar a la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Facultad de ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador la licencia para utilizar el SIMEEC.

4.1.2.1.2 Requerimientos de hardware para el desarrollo

Se detalla a continuación el equipo electrónico necesario durante la construcción, documentación y pruebas posteriores del SIMEEC.

Se deberá contar con al menos 4 computadoras personales para que cada integrante del equipo de desarrollo pueda trabajar individualmente.

Actualmente el equipo de desarrollo dispone del recurso necesario, las computadoras con las que se cuenta presentan las siguientes características principales:

Tipo	Procesador	RAM	Disco duro	Unidad CD-ROM	Tarjeta de red	Interfaz USB
Mini laptop	Intel Atom N450 1.66 GHz	2 GB	160 GB	No	Si	Si
Laptop	Intel Core i 5 2.5 GHz	4 GB	320 GB	Si	Si	SI
Laptop	Intel Core DUO 2.0 GHz	4 GB	120 GB	Si	Si	Si
*Desktop	Intel Core i3 3.07 GHz	4 GB	1 TB	Si	Si	SI

Tabla 10. Equipo de cómputo disponible

*Computadora de escritorio, debe tener además mouse y teclado.

Como servidor se solicitará acceso hacia el que se utiliza como desarrollo en el MINSAL, que cuenta con las siguientes características:

Característica	Especificación/Descripción
Tipo	Servidor DELL R815 con tecnología de virtualización Xen.
Tipo procesador	Procesador AMD Opteron 4 núcleos.
Tamaño partición Raíz	20 GB
Tamaño partición /var	100GB
Arreglo de discos duros	RAID 5
Memoria RAM	4 GB
Fuente de alimentación	Fuente redundante.

Tabla 11. Servidor de desarrollo MINSAL

Opcionalmente o en caso que no se pueda tener una conexión al servidor de desarrollo del MINSAL, se podrá trabajar también localmente utilizando un equipo de los mencionados anteriormente para que haga la función de servidor, que cuenta con las siguientes características:

Característica	Especificación/Descripción
Tipo	Pavilion dv6 Notebook Pc
Tipo procesador	Intel Core DUO 2.0 Ghz
Memoria RAM	4 GB
Disco duro	120 GB
Unidad CD-ROM	Si
Tarjeta de red	Si
Interfaz USB	Si

Tabla 12. Servidor local para equipo de desarrollo

Se requerirá adicionalmente de otro hardware complementario que se describen en la siguiente tabla:

Equipo	Cantidad	Descripción
Impresor	1	Para la presentación de información física.
UPS	1	Como regulador de energía y batería como fuente de alimentación para la computadora de escritorio.
Router y switch	1 de c/u	Para interconectar los equipos y acceso a internet.

Tabla 13. Hardware adicional

4.1.2.1.3 Requerimientos de software para el desarrollo

La Dirección de Tecnologías de Información y Comunicaciones – DTIC que son los encargados del desarrollo y mantenimientos de los sistemas de información del MINSAL están regidos por un acuerdo que está apegado a las estrategias y lineamientos propuestos por el departamento de Innovación Tecnológica e Informática del Gobierno de El Salvador (ITIGES), en donde se expone que el uso de software libre puede proporcionar un desarrollo informático sostenido, compatible y compartible con otras instituciones gubernamentales, civiles y con la ciudadanía en general.

El acuerdo por lo tanto expresa que para el desarrollo de los sistemas de información se deberá utilizar software que cuente con una licencia de uso libre. Por lo tanto como grupo de desarrollo se deberá tener este aspecto en cuenta al momento de utilizar diferentes herramientas.

Por requerimiento de la DTIC, para el desarrollo se utilizará software que ellos usan actualmente para el desarrollo de los sistemas internos del MINSAL.

A continuación se menciona el porqué de la selección para el software principal:

- Sistema operativo Debian Wheezy: Es una distribución de Linux y por lo tanto esta licenciado bajo licencia libre, se escogió este SO por las siguientes razones: Estabilidad, actualizaciones de seguridad sencillas de aplicar, descarga fácil de paquetes con la posibilidad de utilizar un repositorio propio, moldeable a las necesidades propias de la institución y variedad de paquetes existentes.
- Servidor web Apache: Es el servidor web con mayor fiabilidad y capacidad de escalabilidad bajo licencia libre. Su compatibilidad y rendimiento con PHP es óptima.
- Lenguaje de desarrollo PHP y framework Symfony: PHP es un lenguaje orientado al web bajo licencia libre que permite un desarrollo sumamente ágil de aplicaciones con un tiempo de respuesta más que aceptable y con una infraestructura de lado servidor modesta, lo que es apropiado para las necesidades reales de la institución, a la vez que es conveniente dadas las reducidas posibilidades presupuestarias existentes.

Con el fin de incorporar buenas prácticas de programación que garanticen la sostenibilidad de las aplicaciones desarrolladas, se ha escogido el paradigma Modelo Vista Controlador, y entre los diferentes frameworks se optó Symfony 2 por ser un compendio de aprendizajes de la primera versión así como características exitosas de otros frameworks, tanto de PHP como de otros lenguajes como Ruby o Java.

- Sistema gestor de base de datos PostgreSQL: Elegido por los mismos motivos que apache; licenciamiento, fiabilidad, capacidad y crecimiento sostenido. En comparación con otro SGBD bajo licencia libre muy conocido, MySQL, hay características importantísimas que lo diferencian, como el soporte nativo de la integridad referencial así como la posibilidad de programación embebida en la BD bajo diferentes lenguajes. Adicionalmente, el desarrollo independiente de un fabricante competidor en el mercado privativo de los SGBDs garantiza que la incorporación de funcionalidades de valor añadido como redundancia, respaldo, alta disponibilidad, etc. no están sujetas a criterios comerciales (tal es el caso de MySQL, cuya adquisición por parte de ORACLE ha lastrado su avance para no competir al mismo nivel que el SGBD de dicha marca).

El software requerido para el desarrollo y la versión a utilizar para el desarrollo será el detallado en la siguiente tabla:

Tipo	Software	Versión
Sistema Operativo	Debian	Wheezy
Editor de código fuente	IDE Netbeans	8.0
Servidor web	Apache Web Server	2.2.22-13+deb7u1
Lenguaje de programación	PHP	5.4.4

Modelado de la base de datos	PowerDesigner	16.5
Para la creación administración de la base de datos	PostgreSQL	9.1.11
	PgAdmin III	1.18.1
	phpPgAdmin	5.1
Framework de desarrollo	Symfony	2.5
Generador de reportes	FPDF	1.7
Navegadores web	Mozilla Firefox	30.0
	Iceweasel	17.0.8
	Google Chrome	35.0.1916.153
Diagramador UML	ArgoUML	0.34
Diagramador de ventanas para el sistema	Pencil	2.0.5
Aplicaciones de oficina	Libre Office	4.2

Tabla 14. Software y versiones a utilizar⁷

A continuación se presenta una pequeña reseña del software listado en la tabla anterior.

- Sistema operativo Debian Wheezy 32 o 64 bits. Como sistema operativo se utilizará Debian Wheezy, en cualquier versión ya sea de 32 o 64 bits, es el SO que se utiliza actualmente para el desarrollo de aplicaciones en el MINSAL, posee licencia GNU General Public License (GNU GPL) lo que implica que el usuario tiene libertad de usar, estudiar, compartir y modificar el software.
Al ser una distribución de GNU/Linux está prácticamente libre de software malicioso o dañino.
- IDE Netbeans versión 8.0. Es un entorno de desarrollo de licencia libre, se utilizará para la edición del código fuente del lenguaje de programación y compilación del mismo, posee una interfaz amigable, existe amplia documentación de su utilización y configuración, y además permite la integración con Symfony.
- Servidor Web Apache HTTP Server versión 2.2.22-13+deb7u1. Es un servidor web que tiene una licencia apache, la cual es de software libre, es multiplataforma y permite ejecutar el código de sitios web en una maquina local, que servirá para visualizar y ayudar al desarrollo de la aplicación.
- PHP 5.4.4. PHP es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. PHP puede

⁷ Se listan en la tabla las versiones del software operativas al mes de junio de 2014, es de tomar en cuenta que la mayoría de actualizaciones son compatibles con versiones anteriores, por lo que las versiones listadas se tomarán como versiones mínimas para el desarrollo, pudiendo ocupar versiones superiores en caso de ser necesario.

ser desplegado en la mayoría de los servidores web y en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin costo alguno, además Permite la conexión a diferentes tipos de servidores de bases de datos.

- PowerDesigner 16.5. Es un potente programa para el modelado de objetos, en nuestro caso se utilizará para el modelado de la base de datos, es un software con licencia privativa pero que no será necesario adquirir para que el sistema opere correctamente, ya que solo será utilizado en la etapa de análisis y diseño.
- Gestor de Base de Datos PostgreSQL 9.1.11. Es un gestor de base de datos que posee una licencia de software libre, es multiplataforma, maneja una gran variedad de tipos de datos, entre el cual se encuentra el texto sin límite de tamaño y puede manejar entre otras características lo que son triggers, integridad referencial y herencia.
- Cliente de Administración de Base de datos PgAdmin III versión 1.18.1 o PhpPgadmin 5.1. PgAdmin es una plataforma de administración y desarrollo para el gestor PostgreSQL, de licencia libre y es multiplataforma. Esta herramienta provee de una interfaz amigable para trabajar con PostgreSQL lo que hace la administración más sencilla, permite desde escribir simples sentencias SQL hasta crear complejas bases de datos con la ayuda de un editor de sintaxis SQL.
PhpPgadmin es un cliente similar al anterior, creado en lenguaje PHP por lo que se ejecuta como una aplicación web.
- Framework de desarrollo Symfony 2.5. Symfony es un framework que posee licencia de uso libre y ayuda a crear aplicaciones y sitios web con PHP, separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación web. Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja. Symfony además integra librerías de terceros, entre las cuales están Doctrine y Twig.
- Doctrine. Es un mapeador de objetos-relacional (ORM). Es el encargado de la comunicación con la base de datos, permitiendo un control casi total de los datos.
- Twig. Es un motor de plantillas que nos permite separar el código PHP del HTML permitiendo una amplia gama de posibilidades y por sobre todo un extraordinario orden para nuestro proyecto.
- Sonata AdminBundle.
Genera automáticamente la parte de administración de las aplicaciones el cual se integra perfectamente con Doctrine2, y se utiliza para la administración de usuarios en proyectos creados con symfony 2.

- FPDF 1.7. Es una clase escrita en PHP que permite generar documentos PDF directamente desde PHP.
- Navegadores web Mozilla Firefox 30.0, Iceweasel 17.0.8, Google Chrome 35.0.1916.153, otros. El navegador web es una herramienta que nos permite visualizar páginas programadas utilizando el lenguaje PHP, nos servirán para visualizar la aplicación y comprobar que opere correctamente independientemente del navegador que se utilice. Se recomienda Mozilla Firefox como navegador principal e Iceweasel en segundo lugar.
- Diagramador ArgoUML versión 0.34. Es una herramienta de licencia pública que permite la creación de diferentes diagramas UML, así como la exportación de los diagramas a imágenes.
- Diagramador Pencil versión 2.0.5. Es una herramienta que permite la creación de diferentes tipos de interfaces, en nuestro caso se utilizará para el modelado de las ventanas de la aplicación.
- Libre Office 4.2. Es una suite de programas de ofimática que se utilizará para la documentación externa del proyecto, posee licencia pública, posee editor de texto, creador de presentaciones y hojas de cálculo entre otros.

4.1.2.1.4 Requerimientos de recurso humano para el desarrollo

El equipo de desarrollo para el SIMEEC está compuesto de 4 integrantes, los puestos requeridos para el desarrollo son de analista de sistemas, diseñador de sistemas y de programador, estas tareas serán desempeñadas a lo largo del desarrollo por cada uno de los integrantes. Dependiendo de la etapa en que se trabaje, así será la función de los integrantes ya que para el desarrollo se han definido dos etapas las cuales son etapa 1 que comprende el análisis y diseño y la etapa 2 que es la de programación.

El perfil de cada puesto se detalla en las siguientes tablas:

Puesto:	Analista de sistemas
Objetivo:	Llevar a cabo las investigaciones y estudios necesarios para adquirir una amplia comprensión de los procesos de negocio asociados a un problema, para poder determinar los requerimientos de un sistema informático que presente una solución adecuada a los clientes.
Funciones principales:	✓ Delimitar el análisis para ver lo que se quiere hacer inicialmente y después darle al usuario nuevas opciones de uso.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desarrollar tareas de planificación, adquisición, compilación, clasificación e integración de la información que compone un sistema. ✓ Diseñar los flujos informativos a través de los diferentes elementos que integran el sistema. ✓ Elaborar la documentación técnica y de utilización del sistema. ✓ Estudiar los requerimientos necesarios para el desarrollo y funcionamiento del sistema. ✓ Interactuar con los clientes del sistema para la determinación y especificación de requerimientos. ✓ Investigar y documentar los procesos de entrada, procesamiento y salida de los datos.
Habilidades y destrezas técnicas:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimiento de técnicas de recolección de datos. ✓ Dominio de UML. ✓ Experiencia con programación orientada a objetos. ✓ Experiencia en análisis, diseño y programación de sistemas informáticos. ✓ Tener permanente adaptación a los cambios y a las innovaciones tecnológicas.
Habilidades y destrezas personales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacidad de trabajar en equipo. ✓ Creatividad. ✓ Disponibilidad de tiempo. ✓ Facilidad de expresión y redacción. ✓ Habilidades de lógica y comunicación. ✓ Organizado y proactivo. ✓ Orientado al análisis e investigación. ✓ Responsabilidad e iniciativa propia. ✓ Trabajar bajo presión.

Tabla 15. Perfil de analista de sistemas

Puesto:	Diseñador de sistemas
Objetivo:	Definir la arquitectura de hardware y software, componentes, módulos, datos de un sistema informático, así como la interacción entre estos para satisfacer los requerimientos definidos por los analistas de sistemas.
Funciones principales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diseñar la estructura de los almacenes de datos del sistema. ✓ Diseñar la interacción interna que tendrán los distintos módulos y componentes del sistema. ✓ Diseñar las pantallas de interacción entre el sistema y el usuario. ✓ Elaborar la documentación externa. ✓ Proveer las especificaciones para los programadores. ✓ Representar en lenguaje gráfico la solución del problema.

<p>Habilidades y destrezas técnicas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacidad de establecer estándares de diseño para aplicaciones Web. ✓ Dominio de UML. ✓ Dominio del patrón modelo vista controlador (MVC). ✓ Experiencia con programación orientada a objetos. ✓ Experiencia en análisis, diseño y programación de sistemas informáticos. ✓ Manejo de diversas herramientas para el modelado de sistemas. ✓ Tener permanente adaptación a los cambios y a las innovaciones tecnológicas.
<p>Habilidades y destrezas personales:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacidad de trabajar en equipo. ✓ Creatividad. ✓ Disponibilidad de tiempo. ✓ Facilidad de expresión y redacción. ✓ Habilidades de lógica y comunicación. ✓ Organizado y proactivo. ✓ Orientado al análisis e investigación. ✓ Responsabilidad e iniciativa propia. ✓ Trabajar bajo presión.

Tabla 16. Perfil de diseñador de sistemas

<p>Puesto:</p>	<p>Programador</p>
<p>Objetivo:</p>	<p>Realizar la programación mediante un lenguaje informático de las especificaciones y diseños creados por los analistas y diseñadores del sistema trabajando conjuntamente a la par de estos.</p>
<p>Funciones principales:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Codificar los módulos, de acuerdo a las especificaciones de diseño y a las normas para la codificación y documentación de los mismos. ✓ Preparar los datos de prueba que se emplean durante la verificación del sistema. ✓ Probar los módulos individualmente y cuando estos ya se encuentren integrados. ✓ Verificar que el código creado realice las tareas correspondientes y corregir si se presentan fallos. ✓ Crear la documentación interna del sistema de información.
<p>Habilidades y destrezas técnicas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimientos de sistemas de Unix. ✓ Conocimientos del framework Symfony2. ✓ Dominio de UML, lenguaje PHP, sintaxis SQL. ✓ Dominio del patrón modelo vista controlador (MVC). ✓ Experiencia con programación orientada a objetos. ✓ Experiencia en análisis, diseño y programación de sistemas informáticos.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Experiencia manejando el sistema gestor de base de datos PostgreSQL. ✓ Experiencia utilizando el IDE de desarrollo Netbeans. ✓ Tener permanente adaptación a los cambios y a las innovaciones tecnológicas.
Habilidades y destrezas personales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacidad de trabajar en equipo. ✓ Creatividad. ✓ Disponibilidad de tiempo. ✓ Facilidad de expresión y redacción. ✓ Habilidades de lógica y comunicación. ✓ Organizado y proactivo. ✓ Orientado al análisis e investigación. ✓ Responsabilidad e iniciativa propia. ✓ Trabajar bajo presión.

Tabla 17. Perfil de programador

4.1.2.1.5 Otros requerimientos de desarrollo

Como se mencionó anteriormente en los requerimientos de hardware, se solicitará acceso a un servidor del MINSAL para la importación de datos que ya se tienen institucionalmente como por ejemplo datos de empleados que serían los usuarios del SIMEEC.

Si el MINSAL aprueba la petición y permite la utilización del servidor de producción, se recurrirá a la conexión de internet para el acceso.

Al momento de utilizar el servidor local, se realizará mediante una conexión de red de área local, utilizando el switch para la interconexión entre el servidor y los clientes.

4.1.2.2 Requerimientos operativos

Dentro de los requerimientos operativos se indica lo necesario para que el SIMEEC opere correctamente cuanto se termine el desarrollo.

4.1.2.2.1 Requerimientos de hardware para la operación

Se planea utilizar el SIMEEC, en los diferentes niveles que comprenden el Primer Nivel de Atención, a continuación se muestra la cantidad de computadoras recomendadas, mínimas necesarias para que funcione el SIMEEC y disponibles por cada uno:

Establecimiento	Equipos recomendados	Mínimo necesario	Equipos disponibles
Dirección de Primer Nivel	1 por usuario	1 por usuario	1 por usuario
Direcciones Regionales de Salud	3-4	1	4-5
SIBASI	4-5	1	2-3
UCSF	2	0	0-1

Tabla 18. Equipo informático recomendado por establecimiento

El equipo debe ser una computadora personal, que puede ser una computadora de escritorio o una computadora portátil.

En la Dirección de primer nivel cada usuario posee computadora, por lo que se podrá trabajar normalmente al igual que en las Direcciones Regionales de Salud que disponen del equipo recomendado, las SIBASI, en donde en ocasiones se llegan a realizar las evaluaciones de las UCSF que no cuentan con equipo o no está disponible, pueden funcionar con lo que tienen actualmente, sin embargo con la adquisición de dos computadoras más se disminuirá la probabilidad de que se encuentren todos los equipos utilizados al mismo tiempo. En cuanto a las UCSF el mínimo necesario indicado es 0 computadoras, ya que como se mencionó anteriormente, se puede acudir a las SIBASI para utilizar una computadora.

Tomando en cuenta los datos de la tabla 18, se calculará la cantidad total de equipo faltante en las SIBASI y UCSF que son los establecimientos que no cumplen las recomendaciones.

Establecimiento	Equipos faltantes	Observación
SIBASI	34	Un estimado de dos equipos por cada SIBASI (17).
UCSF	599	Solo 93 UCSF cuentan con equipo (Datos Mayo 2014 ⁸).
TOTAL =	633	

Tabla 19. Equipo informático faltante

Teniendo en cuenta la experiencia del equipo de desarrollo en aplicaciones web, así como también las características de los equipos que se utilizan actualmente en el MINSAL para la ejecución de sistemas informáticos, se presentan los requerimientos mínimos y los requerimientos recomendados para los equipos informáticos:

Característica	Mínimo requerido	Recomendado
Tipo procesador	Intel Pentium 4 2.00 GHz o equivalente	Intel Core i3 3.00 GHz o equivalente

⁸ Documento Anteproyecto en Antecedentes Informáticos

Memoria RAM	1 GB	4 GB
Disco duro	10 GB	120 GB
Unidad CD-ROM	No	Si
Tarjeta de red	Si	Si
Interfaz USB	Si	Si
Teclado	Si	Si
Mouse	Si	Si

Tabla 20. Características de operación computadora de escritorio

Característica	Mínimo requerido	Recomendado
Tipo procesador	Intel Atom N450 1.66 GHz o equivalente	Intel Core i3 2.50 GHz o equivalente
Memoria RAM	1 GB	4 GB
Disco duro	10 GB	120 GB
Unidad CD-ROM	No	Si
Tarjeta de red	Si	Si
Interfaz USB	Si	Si

Tabla 21. Características de operación computadora portátil

En caso de evaluar la adquisición de equipo se presentan las especificaciones técnicas contenidas en el documento de la DTIC “Catálogo equipos de computación y afines”⁹:

Denominación del equipo: Computadora de escritorio de prestaciones medias sin sistema operativo.

Costo unitario aproximado: \$800.00

Característica	Especificación/Descripción
Tipo	Computadora de escritorio
Tipo procesador	Intel Core i3 o AMD equivalente de 3 GHz
Memoria RAM	4 GB
Disco duro	500 GB
Unidad CD-ROM	Si
Tarjeta de red	Si
Interfaz USB	Si

Tabla 22. Computadora de escritorio de prestaciones medias

⁹ Documentos digitales encontrados en la dirección web:
<http://www.salud.gov.sv/servicios/descargas/documentos/Direcci%C3%B3n-de-Tecnolog%C3%ADas-de-Informaci%C3%B3n-y-Comunicaciones---DTIC/>

Denominación del equipo: Computadora portátil de tamaño reducido sin sistema operativo privativo.

Costo unitario aproximado: \$640.00

Característica	Especificación/Descripción
Tipo	Computadora portátil
Tipo procesador	Intel Celeron 1.40 GHz o equivalente AMD
Memoria RAM	2 GB
Disco duro	320 GB
Unidad CD-ROM	No
Tarjeta de red	Si
Interfaz USB	Si

Tabla 23. Computadora portátil de tamaño reducido

Utilizando los datos presentados en la tablas 19 y los costos de los equipos se puede hacer un presupuesto necesario para la adquisición de equipos.

Cantidad	Tipo	Costo (\$)
633	Escritorio	506,400
633	Portátil	405,120
317 + 316	Escritorio + Portátil	455,840

Tabla 24. Costos de adquisición de equipos

En los costos se presentan tres opciones:

1. El total de equipos adquiridos son equipos de escritorio: Recomendables por el sencillo mantenimiento y actualización de características, tamaño de monitor mayor con respecto a los equipos portátiles.
2. El total de equipos adquiridos son equipos portátiles: Capacidad para trabajar en distintos lugares, conexión inalámbrica a la intranet, trabajar utilizando la batería cuando no hay energía eléctrica.
3. La mitad de los equipos adquiridos son equipos de escritorio y la otra mitad son equipos portátiles: En caso de querer contar con ambos tipos de equipos, se puede recurrir a esta opción.

Estimación del espacio en disco requerido

Para la estimación del espacio en disco requerido se tomarán en cuenta los siguientes elementos:

1. Espacio requerido para los archivos de código fuente del sistema.

2. Espacio requerido para el software adicional.
3. Espacio requerido para la base de datos.
4. Espacio requerido para copias de seguridad.

1. Espacio requerido para los archivos de código fuente del sistema.

Para esta estimación se debe tener en cuenta el número de archivos de código fuente que se utilizarán, el tamaño promedio de estos, así como también archivos adicionales como las imágenes o iconos a utilizar. A continuación se presentan las estimaciones hechas por el equipo de desarrollo:

Aproximado de archivos de código fuente a utilizar:

$$51 \text{ CDU} \times 5 \text{ ACF} \times 477 \text{ KB} = 121,635 \text{ KB} \approx 124,554,240 \text{ B}$$

Dónde:

CDU: Número de casos de uso definidos para la operación del sistema.

ACF: Archivos de código fuente, se calcula un promedio de 5 archivos por cada caso de uso.

477 KB: Tamaño promedio de cada archivo de código fuente.

2. Espacio requerido para el software adicional.

A continuación se lista el software y el espacio necesario para este en el servidor del sistema:

Software	Espacio requerido (B)
Sistema operativo Debian	10 GB \approx 10,737,418,240 B
PostgreSQL	236 MB \approx 247,463,936 B
Servidor web Apache	50 MB \approx 52,428,800 B
TOTAL =	10,984,935,404 B \approx 11 GB

Tabla 25. Espacio requerido software adicional

3. Espacio requerido para la base de datos.

Se deberá tomar en cuenta el tamaño de cada tipo de dato a utilizar, el número de tablas y el número de campos a utilizar por cada una.

A continuación se muestra una tabla con el tamaño dependiendo de cada tipo de dato:

Tipo	Tamaño aproximado
character varying	1000 B
Integer	4 B
Text	2048 B
Date	4 B
timestamp	8 B
boolean	1 B
double precision	8 B

Tabla 26. Tamaño de los tipos de datos a utilizar

Para estimar el tamaño de cada tabla con un registro se tomará en cuenta la cantidad de campos de cada tipo que las componen.

El nombre de las tablas, la cantidad de campos de cada tipo y el tamaño total de un registro se muestra en la siguiente tabla:

Tabla	Tipo	Cantidad	Tamaño total (B)
fos_user_group	character varying	1	3052
	integer	1	
	text	1	
mnt_empleado	character varying	3	3008
	integer	2	
fos_user_user	character varying	5	512
	integer	3	
ctl_bitacora	character varying	2	4060
	integer	2	
	text	1	
	date	1	
ctl_tipo_establecimiento	character varying	2	2004
	integer	1	
ctl_establecimiento	character varying	3	3024
	integer	6	
ctl_municipio	character varying	1	1008
	integer	2	
ctl_departamento	character varying	1	1004
	integer	1	
ctl_criterio	character varying	2	4056

	integer	2	
	text	1	
ctl_estandar	character varying	2	2009
	integer	2	
	boolean	1	
std_estandar_criterio	integer	3	12
ctl_periodo	character varying	1	1020
	integer	3	
	date	2	
std_evaluacion	character varying	1	1021
	integer	3	
	date	2	
	boolean	1	
std_resultado_evaluacion	integer	6	32
	date	2	
std_expediente	character varying	1	1024
	integer	6	
std_plan_mejora	character varying	4	8116
	integer	4	
	text	2	
	date	1	
std_comentario	character varying	2	2012
	integer	3	
std_establecimeto_siap	character varying	5	5016
	integer	4	
std_observacion	character varying	1	1012
	integer	3	
fos_user_user_group	integer	2	8
std_periodo_evaluacion	integer	4	16
ctl_indicador	integer	3	2060
	text	1	
std_estandar_criterio_indicador	integer	3	12
estandar_tipo_establecimiento	integer	2	8
std_estandar_periodo_evaluacion	integer	2	8
std_consolidado	integer	3	20
	double precision	1	

Tabla 27. Tamaño estimado de un registro por tabla

El número de establecimientos es el siguiente:

Establecimiento	Cantidad
Dirección de primer nivel	1
Direcciones regionales de salud	5
SIBASI	17
UCSF	692
TOTAL =	715

Tabla 28. Cantidad de establecimientos por nivel

Tomando en cuenta el tamaño estimado de un registro por tabla y la cantidad de establecimientos, se realizará un estimado del espacio total a utilizar por la base de datos para un periodo de evaluación, el cual se podrá utilizar para realizar cálculos para años futuros.

Para el cálculo se utilizará un estimado del número de registros por tabla que se crearán, tomando en cuenta todos los establecimientos de cada nivel en un periodo de evaluación (2 meses). En la tabla siguiente se pueden observar las estimaciones realizadas por el grupo de desarrollo, tomando un estimado promedio de las estimaciones realizadas individualmente por cada integrante:

Tabla	Dir. Primer nivel	Dir. regionales	SIBASI	UCSF	Total registros
fos_user_group	3	1	1	1	6
mnt_empleado	5	10	34	2076	2125
fos_user_user	5	10	34	2076	2125
ctl_bitacora	1,700	5,000	17,000	2,422,000	2,445,700
ctl_tipo_establecimiento	1	1	1	1	4
ctl_establecimiento	1	5	17	692	715
ctl_municipio	n/a	n/a	n/a	n/a	270
ctl_departamento	n/a	n/a	n/a	n/a	14
ctl_criterio	270	0	0	0	270
ctl_estandar	20	0	0	0	20
std_estandar_criterio	270	0	0	0	270
ctl_periodo	4	0	0	0	4
std_evaluacion	0	0	0	13,840	13,840
std_resultado_evaluacion	0	0	0	179,920	179,920
std_expediente	0	0	0	69,200	69,200
std_plan_mejora	0	0	0	1,384	1,384
std_comentario	692	3,460	11,764	5,506,936	5,522,852

std_establecimiento_siap	0	0	5	692	697
std_observacion	0	0	0	20	20
fos_user_user_group	5	10	34	2076	2125
std_periodo_evaluacion	6	0	0	0	6
ctl_indicador	40	0	0	0	40
std_estandar_criterio_indicador	40	0	0	0	40
estandar_tipo_establecimiento	2	2	2	2	8
std_estandar_periodo_evaluacion	20	0	0	0	20
std_consolidado	0	0	0	11,072	11,072

Tabla 29. Estimado de registros totales por tabla en un periodo de evaluación

Al tener el estimado de registros por cada tabla en todos los establecimientos y utilizando el espacio calculado anteriormente para cada registro de una tabla, podemos finalmente calcular el espacio necesario para la base de datos de un periodo de evaluación:

Tabla	Tamaño (B)	Registros	Subtotal (B)
fos_user_group	3052	6	18,312
mnt_empleado	3008	2125	6,392,000
fos_user_user	512	2125	1,088,000
ctl_bitacora	4060	2,445,700	9,929,542,000
ctl_tipo_establecimiento	2004	4	8,016
ctl_establecimiento	3024	715	2,162,160
ctl_municipio	1008	270	272,160
ctl_departamento	1004	14	14,056
ctl_criterio	4056	270	1,095,120
ctl_estandar	2009	20	40,180
std_estandar_criterio	12	270	3,240
ctl_periodo	1020	4	4,080
std_evaluacion	1021	13,840	14,130,640
std_resultado_evaluacion	32	179,920	5,757,440
std_expediente	1024	69,200	70,860,800
std_plan_mejora	8116	1,384	11,232,544
std_comentario	2012	5,522,852	11,111,978,224
std_establecimiento_siap	5016	697	3,496,152
std_observacion	1012	20	20,240
fos_user_user_group	8	2125	17,000
std_periodo_evaluacion	16	6	96
ctl_indicador	2060	40	82,400
std_estandar_criterio_indicador	12	40	480

estandar_tipo_establecimiento	8	8	64
std_estandar_periodo_evaluacion	8	20	160
std_consolidado	20	11,072	221,440
TOTAL =			21,158,437,004

Tabla 30. Cálculo del tamaño total

Como resultado se tienen un total de 21,158,437,004 B \approx **21 GB**.

Las evaluaciones se realizan cada dos meses, por lo que el espacio requerido para un año de evaluación serían **126 GB** teniendo en cuenta que este estimado es para un funcionamiento ideal en que se evalúan las 692 UCSF.

Ahora se pueden incluir los cálculos anteriores para representar el espacio mínimo necesario para la operación del SIMEEC durante un periodo de evaluación:

Aspecto	Espacio requerido (B)
*Espacio para archivos de código fuente	124,554,240
*Espacio para software adicional	10,984,935,404
Espacio para la base de datos	21,158,437,004
TOTAL =	32,267,926,648 B \approx 33 GB

Tabla 31. Resumen espacio mínimo requerido

* El espacio para los archivos de código fuente y software adicional no se necesita periodo con periodo, sino simplemente al momento de instalar el SIMEEC.

4. Espacio requerido para copias de seguridad.

Teniendo en cuenta que las copias de seguridad son almacenadas en el mismo servidor, se necesitara al menos el doble de espacio, para almacenar cada periodo las evaluaciones, en la siguiente tabla se muestra el espacio requerido para la operación de 5 años:

Año	Espacio requerido (GB)	Descripción
1	277	25 GB para código fuente y software (original más copia), 252 GB para datos (originales más copias).
2	252	Para datos de la evaluación y copias de estos.
3	252	Para datos de la evaluación y copias de estos.
4	252	Para datos de la evaluación y copias de estos.
5	252	Para datos de la evaluación y copias de estos.
TOTAL =	1,285	

Tabla 32. Espacio requerido durante los primeros 5 años de operación.

Como se puede observar en la tabla 32, se necesitarán 277 GB de espacio el primer año de operación, la diferencia con respecto a los demás años es que no se necesita de los 25 GB para archivos de código fuente y software adicional.

Servidor para el almacenamiento del SIMEEC

Se necesitará un servidor para el almacenamiento del sistema y archivos, se recomienda que este se encuentre ubicado en la Dirección de Primer Nivel de Atención y que cuente con las siguientes características:

Característica	Especificación/Descripción
Tipo	Computadora de escritorio
Tipo procesador	Intel Core i7 3.6 GHz
Memoria RAM	8 GB
Disco duro	1 TB

Tabla 33. Características técnicas mínimas del servidor

Característica	Especificación/Descripción
Tipo	Servidor HP Proliant ML310e Gen8
Tipo procesador	Procesador Intel Xeon E3-1220V3/3.1 GHz 4 núcleos
Memoria RAM	32 GB
Disco duro	2 discos 3 TB cada uno
Arreglo de discos duros	RAID 1
Fuente de alimentación	Fuente redundante

Tabla 34. Características técnicas recomendadas del servidor

Característica	Especificación/Descripción
Tipo	Servidor HP Proliant ML310e Gen8
Tipo procesador	Procesador Intel Xeon E3-1220V2/3.1 GHz 4 núcleos
Memoria RAM	16 GB
Disco duro	2 discos 500 GB cada uno
Arreglo de discos duros	RAID 1
Fuente de alimentación	Fuente redundante

Tabla 35. Características técnicas del servidor disponible

Otros equipos requeridos:

Equipo	Cantidad	Descripción
Router	715	Un router en cada establecimiento, el router permite la conexión a internet o en una intranet, permitiendo la interconexión entre los diferentes niveles del Primer Nivel.
Switch	715	Mínimo un switch por establecimiento, que se utilizará para conectar dispositivos y formar una red local a base de establecimiento.
Impresor	715	Al menos uno por establecimiento, en caso de necesitar la impresión de reportes.
UPS	715	La cantidad depende de los equipos electrónicos utilizados por establecimientos, un UPS puede utilizarse por lo menos para 3 equipos los cuales quedan protegidos de variaciones de electricidad y cuentan con una batería que proporciona electricidad por al menos 15 minutos.

Tabla 36. Otros equipos electrónicos requeridos.

Interconexión del hardware

A manera de resumen, se presenta el siguiente diagrama representando la red necesaria para el funcionamiento del SIMEEC:

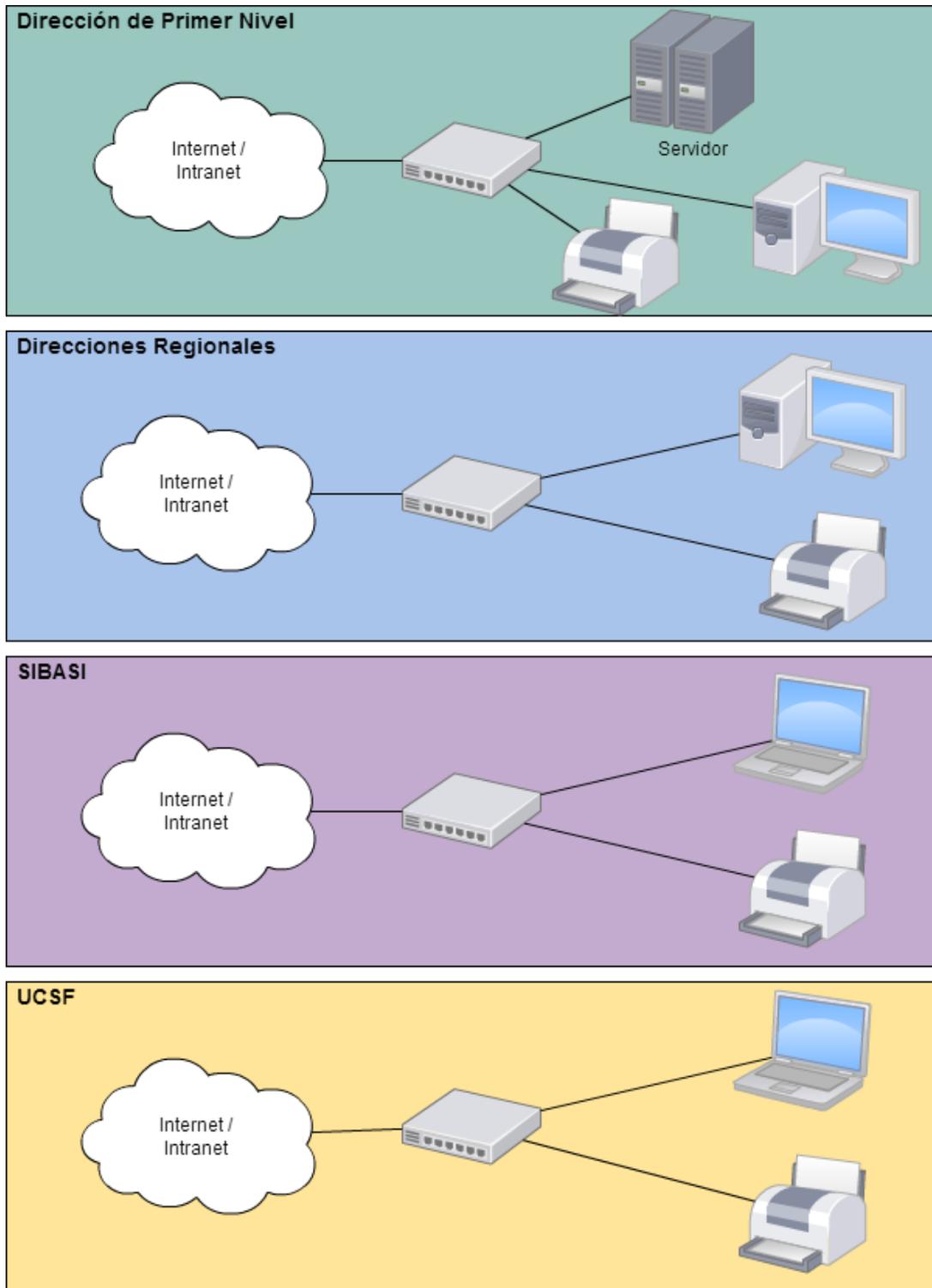


Figura 8. Representación de la red del SIMEEC.

En la Figura 8 se puede observar la representación de la red sugerida para utilizar el SIMEEC en los diferentes niveles que abarca el Primer Nivel de Atención.

Se sugiere que el servidor que contenga la aplicación y almacene archivos y datos se encuentre en la Dirección de Primer Nivel de Atención. Se representan los equipos electrónicos mediante un switch, una computadora (de escritorio o portátil) y un impresor, además, la nube representa la función del router la cual permite una conexión a internet o a la intranet para la comunicación entre diferentes establecimientos.

Actualmente el MINSAL utiliza una intranet para la comunicación entre los diferentes establecimientos, por lo que se utilizará esta red para la intercomunicación necesaria del SIMEEC.

4.1.2.2.2 Requerimientos de software para la operación

El software para la operación se presentara en dos tablas, una para indicar el software requerido en las computadoras que se utilizarán para acceder al SIMEEC (equipos cliente) y otra para el software que deberá tener instalado el servidor.

En los equipos cliente, no se necesitará de mucho software adicional, más que el presentado en la siguiente tabla:

Software	Descripción
Sistema operativo	El SO que necesita el equipo es irrelevante, ya que el SIMEEC funciona independientemente del SO siempre y cuando este cuente con un navegador web, sin embargo utilizando las disposiciones de la DTIC, se recomienda que el SO instalado en el equipo sea Debian versión Wheezy o superior.
Navegador web	Se necesita al menos un navegador web para utilizar el SIMEEC, los recomendados en orden de prioridad descendente son los siguientes: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mozilla Firefox versión 30.0 o superior 2. Iceweasel versión 17.0.8 o superior 3. Google Chrome versión 35.0.1916.153 o superior

Tabla 37. Software requerido en los equipos clientes para utilizar el SIMEEC

En el servidor que tendrá la función de almacenar los archivos de código fuente, brindar los servicios de la aplicación y almacenar la base de datos se necesitará el software listado a continuación:

Software	Descripción
Sistema operativo Debian	Versión Wheezy. El desarrollo del SIMEEC se llevara bajo este sistema operativo, por lo que se necesita el mismo en el servidor que se vaya a utilizar para asegurar la compatibilidad.
PostgreSQL	Versión 9.1 o superior. Para el almacenamiento de datos, se deberá tener este sistema gestor de base de datos.
Servidor web Apache	Versión 2.2 o superior. Para brindar los servicios web que se necesita para que opere el sistema.
PHP	Versión 5.4 o superior. Para ejecutar correctamente el código de la aplicación.

Tabla 38. Software requerido en el servidor para el SIMEEC

4.1.2.2.3 Requerimientos de recurso humano para la operación

Dentro del recurso humano para la operación se incluyen las personas que serán los usuarios del sistema, así como también el recurso técnico para desempeñar tareas de mantenimiento del SIMEEC.

Recurso humano para la operación del sistema

El sistema operará en los diferentes establecimientos del primer nivel, los usuarios del sistema son los que componen el recurso humano para la operación, la mayoría de personas que trabajan actualmente en el monitoreo y evaluación de estándares ocupan otros sistemas informáticos del MINSAL, que están basados en aplicaciones web y en los cuales está basado el diseño del SIMEEC, por lo tanto los requerimientos de personal no son muy exigentes en cuanto a que bastaría con tener una experiencia de un par de meses trabajando en otros sistemas informáticos, que incluye el manejo de otro equipo como impresores por ejemplo.

Para utilizar el SIMEEC en los diferentes niveles, se sugiere que las personas cuenten con los siguientes conocimientos y habilidades:

Cargo:	Usuario del SIMEEC Encargado UCSF (Médico Director, Jefa De Enfermeras).
Objetivo:	Utilizar el sistema en los establecimientos, son los usuarios finales que acceden al SIMEEC para realizar las actividades relacionadas a la

	evaluación de los estándares de calidad dependiendo del nivel en que se encuentren.
Funciones principales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar la evaluación de los estándares de calidad. ✓ Registrar planes de mejora. ✓ Consultar planes de mejora. ✓ Comentar planes de mejora. ✓ Consultar las evaluaciones propias de su Unidad Comunitaria. ✓ Crear planes de mejora.
Habilidades y destrezas técnicas:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimiento detallado del proceso que se debe realizar en las UCSF para la evaluación de estándares de calidad. ✓ Conocimiento detallado de las normativas existentes para la definición de planes de mejora. ✓ Experiencia utilizando otros sistemas de información del MINSAL (actualmente se utilizan varios sistemas web y el SIMEEC que se creará para operar de manera similar a estos). ✓ Experiencia general en el manejo de equipo (computadoras, impresores, etc.) y software informático.
Habilidades y destrezas personales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacidad de trabajar en equipo. ✓ Facilidad de expresión y redacción. ✓ Habilidades de lógica y comunicación. ✓ Organizado y proactivo. ✓ Responsabilidad e iniciativa propia. ✓ Trabajar bajo presión.

Tabla 39. Perfil de usuario SIMEEC para Encargado UCSF.

Cargo:	Usuario del SIMEEC Encargado SIBASI.
Objetivo:	Consultar los resultados de las evaluaciones de estándares de calidad en cada una de las UCSF bajo la supervisión de la SIBASI, consultar datos consolidados a nivel de SIBASI.
Funciones principales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Consultar planes de mejora. ✓ Comentar planes de mejora. ✓ Consultar las evaluaciones de las Unidades Comunitarias de la SIBASI. ✓ Consultar consolidado a nivel de la SIBASI. ✓ Realizar la revisión de los resultados y solicitar verificación en caso de ser necesario.
Habilidades y destrezas técnicas:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimiento detallado del proceso que se realiza para la evaluación de estándares de calidad. ✓ Conocimiento detallado de las normativas existentes para la definición de planes de mejora.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Experiencia utilizando otros sistemas de información del MINSAL (actualmente se utilizan varios sistemas web y el SIMEEC que se creará para operar de manera similar a estos). ✓ Experiencia general en el manejo de equipo (computadoras, impresores, etc.) y software informático.
Habilidades y destrezas personales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Facilidad de expresión y redacción. ✓ Habilidades de lógica y comunicación. ✓ Organizado y proactivo. ✓ Responsabilidad e iniciativa propia.

Tabla 40. Perfil de usuario SIMEEC para Encargado SIBASI.

Cargo:	Usuario del SIMEEC Encargado Región.
Objetivo:	Consultar los resultados de las evaluaciones de estándares de calidad en cada una de las UCSF dentro de la Región, consultar datos consolidados por cada SIBASI de la Región y consultar el consolidado a nivel de Región.
Funciones principales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Consultar planes de mejora. ✓ Comentar planes de mejora. ✓ Consultar las evaluaciones de las Unidades Comunitarias de la Región. ✓ Consultar consolidados de las SIBASI de la Región. ✓ Consultar consolidado de la Región.
Habilidades y destrezas técnicas:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimiento general del proceso que se realiza para la evaluación de estándares de calidad. ✓ Conocimiento detallado de las normativas existentes para la definición de planes de mejora. ✓ Experiencia utilizando otros sistemas de información del MINSAL (actualmente se utilizan varios sistemas web y el SIMEEC que se creará para operar de manera similar a estos). ✓ Experiencia general en el manejo de equipo (computadoras, impresores, etc.) y software informático.
Habilidades y destrezas personales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Facilidad de expresión y redacción. ✓ Habilidades de lógica y comunicación. ✓ Organizado y proactivo. ✓ Responsabilidad e iniciativa propia. ✓ Trabajar bajo presión.

Tabla 41. Perfil de usuario SIMEEC para Encargado Región.

Cargo:	Usuario del SIMEEC Encargado Primer Nivel.
Objetivo:	Consultar los resultados de las evaluaciones de estándares de calidad en cada una de las UCSF dentro de la Región, consultar datos consolidados por cada SIBASI de la Región y consultar el consolidado a nivel de Región.
Funciones principales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Consultar planes de mejora. ✓ Comentar planes de mejora. ✓ Consultar las evaluaciones de las Unidades Comunitarias que existen a nivel nacional. ✓ Consultar consolidados de las distintas SIBASI existentes. ✓ Consultar consolidados por cada una de las diferentes Regiones. ✓ Consultar consolidado a nivel nacional de los resultados de la evaluación de estándares de calidad. ✓ Analizar los planes de mejora para definir campañas de apoyo.
Habilidades y destrezas técnicas:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimiento detallado del proceso que se realiza para la evaluación de estándares de calidad. ✓ Conocimiento detallado de las normativas existentes para la definición de planes de mejora. ✓ Experiencia utilizando otros sistemas de información del MINSAL (actualmente se utilizan varios sistemas web y el SIMEEC que se creará para operar de manera similar a estos). ✓ Experiencia general en el manejo de equipo (computadoras, impresores, etc.) y software informático.
Habilidades y destrezas personales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Facilidad de expresión y redacción. ✓ Habilidades de lógica y comunicación. ✓ Organizado y proactivo. ✓ Responsabilidad e iniciativa propia. ✓ Trabajar bajo presión.

Tabla 42. Perfil de usuario SIMEEC para Encargado Primer Nivel.

Cargo:	Usuario del SIMEEC Administrador Primer Nivel
Objetivo:	Definir los estándares y los criterios que se tomaran en cuenta para realizar la evaluación y también definir los periodos en que se debe realizar la evaluación.
Funciones principales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Gestionar Estándares: creación, consulta y modificación. ✓ Gestionar Criterios: creación, consulta y modificación. ✓ Asignar/ desasignar criterios a estándares y habilitación/deshabilitación de criterios. ✓ Definir periodos de evaluación.

Habilidades y destrezas técnicas:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimiento detallado del proceso que se realiza para la evaluación de estándares de calidad. ✓ Conocimiento detallado de las normativas existentes para la atención de los pacientes. ✓ Experiencia utilizando otros sistemas de información del MINSAL (actualmente se utilizan varios sistemas web y el SIMEEC que se creará para operar de manera similar a estos). ✓ Experiencia general en el manejo de equipo (computadoras, impresores, etc.) y software informático.
Habilidades y destrezas personales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Facilidad de expresión y redacción. ✓ Habilidades de lógica y comunicación. ✓ Organizado y proactivo. ✓ Responsabilidad e iniciativa propia.

Tabla 43. Perfil de usuario SIMEEC para Administrador Primer Nivel.

Cargo:	Usuario del SIMEEC Administrador del Sistema.
Objetivo:	Gestionar los usuarios del SIMEEC, creará, modificará y eliminará usuarios cuando sea requerido.
Funciones principales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Crear usuarios para ingresar al SIMEEC. ✓ Consultar datos de un usuario del SIMEEC. ✓ Modificar datos de un usuario del SIMEEC. ✓ Eliminar usuarios cuyo ingreso al SIMEEC ya no vaya ser requerido. ✓ Agregar, modificar consultas SQL de los criterios. ✓ Agregar, modificar los datos de conexiones al SIAP. ✓ Consultar la bitácora. ✓ Acceder a la base de datos directamente.
Habilidades y destrezas técnicas:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimiento detallado del proceso que se realiza a nivel de MINSAL para la gestión de usuarios de los sistemas de información. ✓ Conocimiento de los niveles jerárquicos del Primer Nivel de Atención. ✓ Experiencia utilizando otros sistemas de información del MINSAL (actualmente se utilizan varios sistemas web y el SIMEEC que se creará para operar de manera similar a estos). ✓ Experiencia general en el manejo de equipo (computadoras, impresores, etc.) y software informático. ✓ Conocimientos de sistemas de Unix. ✓ Conocimientos del framework Symfony2. ✓ Dominio de sintaxis SQL. ✓ Experiencia con programación orientada a objetos. ✓ Experiencia en análisis, diseño y programación de sistemas informáticos.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Experiencia manejando el sistema gestor de base de datos PostgreSQL. ✓ Tener permanente adaptación a los cambios y a las innovaciones tecnológicas.
Habilidades y destrezas personales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacidad de trabajar en equipo. ✓ Facilidad de expresión y redacción. ✓ Habilidades de lógica y comunicación. ✓ Organizado y proactivo. ✓ Responsabilidad e iniciativa propia. ✓ Trabajar bajo presión.

Tabla 44. Perfil de administrador del SIMEEC.

Recurso humano para el mantenimiento del sistema

En cuanto al mantenimiento, se refiere a la modificación para actualización o adaptación de los códigos fuentes del SIMEEC (no necesariamente usuario), por lo que este perfil ya corresponde a un profesional en el área de la informática. La DTIC posee una unidad de sistemas de información, la cual es la encargada del análisis, desarrollo y administración de los sistemas, y tomando en cuenta que el diseño y desarrollo del SIMEEC se ha realizado siguiendo especificaciones técnicas de la DTIC, se asume que ya se tienen personas que cumplan el perfil para el mantenimiento del sistema.

Para el mantenimiento del SIMEEC se detalla el siguiente perfil:

Puesto:	Encargado de mantenimiento del SIMEEC
Objetivo:	Realizar las operaciones necesarias para que el SIMEEC opere correctamente y se encuentre actualizado en cuanto a requerimientos surgidos después de la implementación.
Funciones principales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analizar el funcionamiento del sistema para evaluar posibles mejoras. ✓ Modificación y documentación del código fuente del SIMEEC. ✓ Creación de consultas SQL para la recuperación de datos. ✓ Estudio de los manuales técnicos del SIMEEC.
Habilidades y destrezas técnicas:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimientos de sistemas de Unix. ✓ Conocimientos del framework Symfony2. ✓ Dominio de UML, lenguaje PHP, sintaxis SQL. ✓ Dominio del patrón modelo vista controlador (MVC). ✓ Experiencia con programación orientada a objetos. ✓ Experiencia en análisis, diseño y programación de sistemas informáticos. ✓ Experiencia manejando el sistema gestor de base de datos PostgreSQL.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Experiencia utilizando el IDE de desarrollo Netbeans. ✓ Tener permanente adaptación a los cambios y a las innovaciones tecnológicas.
Habilidades y destrezas personales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacidad de trabajar en equipo. ✓ Creatividad. ✓ Disponibilidad de tiempo. ✓ Facilidad de expresión y redacción. ✓ Habilidades de lógica y comunicación. ✓ Organizado y proactivo. ✓ Orientado al análisis e investigación. ✓ Responsabilidad e iniciativa propia.

Tabla 45. Perfil de encargado de mantenimiento del SIMEEC

Resumiendo, se establece que se cuenta con el personal con los conocimientos necesarios para la operación, administración y mantenimiento del sistema, sin embargo se necesitará, cómo en la mayoría de los casos de una breve capacitación sobre la utilización, funcionamiento y composición del SIMEEC previa utilización de los usuarios, especialmente en las UCSF que actualmente no realizan la evaluación o no cuentan con equipo informático, ya que esta carencia puede abrir espacio a que el personal operativo tenga falta de experiencia en cuando a las características requeridas.

4.1.2.2.3 Requerimientos de seguridad

Todos los equipos de cómputo y los datos que estos contienen, corren el riesgo de tener accesos no deseados o bien sufrir mal funcionamiento, debido a vulnerabilidades de las aplicaciones, al sistema operativo o incluso por descuido o exceso de confianza de los propios usuarios, para disminuir este riesgo, se deben tomar ciertas medidas de seguridad.

Seguridad física

Todos los equipos informáticos, deberán contar con las suficientes medidas de seguridad física que la infraestructura del edificio que los contiene permita, entre algunas medidas se pueden mencionar las siguientes:

- Tener el equipo en una ubicación adecuada evitando el daño por caída o movimientos involuntarios.
- Mantenimiento preventivo y correctivo tanto del equipo como de las instalaciones.
- Utilizar UPS para la regulación del flujo eléctrico y fuente de poder de emergencia.
- Tener personal encargado de controlar y registrar el ingreso y la salida del equipo.

Seguridad lógica

Se deberá tener un control de acceso al SIMEEC controlado por cuentas de usuario protegidas por contraseñas y asignaciones de roles, se deberá estar pendiente en todo momento de las necesidades de creación, modificación y eliminación de usuarios, de tal manera que las personas que deban tener acceso se les brindará de la manera más inmediata, se actualicen los datos de usuarios que sea necesario y se eliminen aquellos usuarios cuya utilización del sistema ya no sea requerida. Para tal fin es que se cuenta con un usuario como Administrador del SIMEEC que tendrá con objetivo la gestión de usuarios y desempeñara las tareas antes mencionadas.

Los roles dentro del SIMEEC son los siguientes:

Rol	Descripción
Administrador del Sistema	Tiene entre sus tareas principales la creación de usuarios, gestión de los datos de conexión al SIAP y la gestión consultas SQL para utilización de la base de datos del SIAP.
Administrador Primer Nivel	Encargado de registrar en el sistema los estándares, criterios, periodos, asignación de criterios a estándares, habilitación de estándares.
Encargado Primer Nivel	Podrá realizar la consulta de los consolidados de cualquier región o SIBASI, así como también las evaluaciones de cualquier UCSF.
Encargado Región	Rol que permite la consulta de consolidados regionales, de las SIBASI del usuario y sus UCSF.
Encargado SIBASI	Rol para los usuarios de las SIBASI, que básicamente consultan resultados de las UCSF pertenecientes a su SIBASI y sus consolidados.
Encargado UCSF	Rol que tendrán los usuarios de la UCSF (Médico Director, Jefa de Enfermeras).

Tabla 46. Roles dentro del SIMEEC

Y a manera de seguridad general se aplicaran lineamientos técnicos definidos por la DTIC los cuales definen que el acceso a cualquier equipo de cómputo propiedad del MINSAL así como a los diferentes servicios y sistemas de información disponibles deberá estar validado, por lo que será obligatoria la asignación de un usuario y clave a todos los empleados del MINSAL que utilicen el SIMEEC. Dicho acceso será cesado a la mayor brevedad posible cuando la persona deje de tener un vínculo laboral con el MINSAL.

Además de la validación de identidad del usuario, paulatinamente se utilizará el servicio de directorio de identidades, para la obtención de nivel de acceso y rol de dicho usuario en los diferentes sistemas de información institucionales y/o módulos del Sistema Único de Información en Salud.

Seguridad del sistema operativo

Se debe proteger el sistema operativo sobre el cual se utilice el SIMEEC, una de las causas más comunes que lo afectan es la ejecución de programas de cómputo de propósito maligno o inconveniente (virus, programas espía, publicidad no solicitada en navegación y correo electrónico, entre otros), para evitar este inconveniente y otros, se deben tomar en cuenta diferentes medidas de protección, como las siguientes:

- Mantener el sistema operativo actualizado.
- Crear cuentas de usuario para acceder al sistema.
- Si es necesario, instalar un antivirus y que este se encuentre en constante actualización.

Esta función quedará asignada según los lineamientos de la DTIC, los cuales indican que es responsabilidad de la Unidad de Redes y Seguridad el disponer de los mecanismos de protección contra programas de cómputo indeseados.

En función de los diferentes grados de vulnerabilidad de los sistemas operativos y aplicaciones existentes en las computadoras del MINSAL se aplicarán diferentes medidas de protección, siendo en cualquier caso indispensable, la configuración de las actualizaciones automáticas del sistema operativo y otro software.

En los casos de sistemas operativos vulnerables a malware que necesiten de herramientas de protección adicionales, la Unidad de Redes y Seguridad de la DTIC preverá la adquisición de estas herramientas de protección (antivirus y otras), para toda la institución y sus dependencias. Dichas herramientas deberán ser configuradas para su actualización periódica a través de la red con la mayor frecuencia posible. Anualmente se evaluarán las diferentes opciones de herramientas de protección contra malware libres y privativas, escogiéndose la más idónea, tomando en cuenta el presupuesto disponible y las estrategias de desarrollo tecnológico de la DTIC, para así garantizar el mejor desempeño de los equipos de cómputo del MINSAL.

La instalación y configuración de las herramientas descritas anteriormente es responsabilidad de los técnicos informáticos de la instancia correspondiente, bien la Unidad de Soporte de la DTIC o la Unidad de Informática local, comunicándose con la Unidad de Redes y Seguridad de la DTIC, para cualquier necesidad específica o eventualidad al respecto de estas aplicaciones.

Es de especial importancia remarcar que dentro de las actividades de mantenimiento preventivo de todos los equipos deben revisarse la actualización de todos los componentes de software del equipo informático, así como el buen funcionamiento y actualización de las aplicaciones contra malware.

Respaldo de información

La información a respaldar en los servidores de los sistemas de información administrados por la DTIC comprende los siguientes elementos:

- Archivos de aplicación y código fuente
- Base de datos y archivos de datos

Todos los respaldos de la información se mantendrán en los propios servidores, y además deberán transferirse automáticamente a un depósito principal situado en la sala de servidores de la DTIC, el cual deberá tener al menos un espejo en otra ubicación fuera del área metropolitana.

Las rutinas de respaldo se realizan en base a lineamientos propios de la DTIC, se sugiere que las copias de seguridad de la base de datos del SIMEEC se realicen al menos una vez por mes debido a cambios que se puedan realizar entre evaluaciones.

4.1.2.2.4 Requerimientos medio ambientales

Para hacer un uso óptimo del sistema, se requiere de ciertas condiciones en los establecimientos del Primer Nivel de Atención en que vaya operar el sistema.

Cada local en el cual se utilice el SIMEEC, debe contar al menos con un equipo de cómputo fijo o portátil actualizado, con conexión a intranet o internet (dependiendo de cómo se vaya acceder al servidor) y las herramientas necesarias de software, para ejecutar los servicios del SIMEEC.

En el establecimiento en que se vaya a utilizar un servidor, debe asignarse un área independiente para que se instale el centro de datos principal, en el que las personas responsables de la Unidad de Informática realicen labores de instalación, revisión y mantenimiento de los equipos de red y del servidor que contenga el SIMEEC. Dicha área debe cumplir con las siguientes características:

- a) Fácil acceso: Para que las personas asignadas de la Unidad de Informática puedan llegar oportunamente y sin ningún tipo de contratiempo, a la hora que sea necesario.
- b) Seguro: Debe brindar la seguridad necesaria para que los equipos instalados no puedan ser accesibles a personas no autorizadas así como para evitar que sean sustraídos.
- c) Ambientación adecuada: Este lugar debe evitar que los equipos no sufran daños ante las inclemencias del tiempo (lluvia, polvo, entre otros) o por fallos en las instalaciones eléctricas, y eventualmente estará dotado de aire acondicionado el cual trabajará las veinticuatro horas del día según el tipo de equipamiento contenido (por ejemplo en locales dónde se cuente con los servidores).

4.1.2.2.5 Requerimientos de interrelación con otros sistemas

El SIMEEC deberá trabajar junto a otros sistemas que se utilizan en las diferentes unidades y niveles del MINSAL, por acuerdo legal, existe el Sistema Único de Información en Salud (SUIS) el cual sirve para asumir todas las necesidades informáticas, actualmente brinda acceso a diferentes sistemas que se utilizan en el ministerio, proporcionando una integración de los sistemas informáticos actuales y también incluirá los que se encuentran en desarrollo.

Para la interacción entre sistemas, deberá existir una arquitectura de red que permita la intercomunicación entre estos y los equipos servidores en que operan. Para la realización de la evaluación de estándares de calidad con la ayuda del SIAP, será necesario que la UCSF lo tenga implementado, el SIMEEC se comunicará mediante la red de área local al servidor del SIAP para recuperar los datos que se necesiten mediante la utilización de consultas definidas previamente para seleccionar datos específicos. También se utilizará información de los empleados como lo es el nombre y lugar de trabajo para la creación de usuarios.

4.2 Modelo de casos de uso

El modelo de casos de uso es una técnica comprendida dentro del UML utilizada en las etapas de análisis y la de diseño de un sistema informático, los casos de usos son una técnica que ayuda para el descubrimiento y registro de requisitos de un nuevo sistema.

El modelo de casos de usos es el conjunto de todos los casos de uso de un sistema y comprende de uno o varios diagramas de casos de uso y la descripción para cada caso de uso incluido en el/los diagrama/s.

Cada descripción de un caso de uso indica cómo debería interactuar el usuario con el sistema para conseguir un objetivo específico, esto se representa describiendo a manera de historia, mediante pasos numerados, las actividades realizadas por el usuario y las respuestas del sistema. Se debe describir un escenario principal de éxito y escenarios alternativos si existen.

A continuación se identifica la simbología utilizada por los diagramas y luego el formato utilizado para la descripción de los casos de uso.

4.2.1 Simbología del diagrama de casos de uso

En la siguiente tabla se muestran los símbolos utilizados en los diagramas de casos de uso y una descripción de lo que representan.

Símbolo	Descripción
	Sistema: Es una caja que representa los límites del sistema o subsistema, dentro de esta se encuentran los casos de uso.
	Actor: Es una entidad externa del sistema que de alguna manera participa en la historia del caso de uso. Estimula el sistema con eventos de entrada o recibe algo de él, generalmente son personas, pero pueden hacer referencia a otros sistemas.
	Caso de uso: Representa una secuencia de interacciones que se producen entre el actor y el sistema para alcanzar una tarea específica. Su nombre debe reflejar la tarea que el actor desea llevar a cabo usando el sistema.

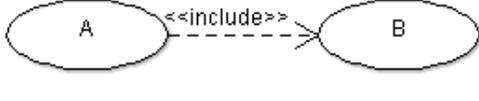
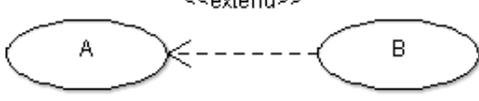
	<p>Relación include: Se usa para relacionar dos casos de uso A y B, indicando que la ejecución de A siempre incluye la ejecución de B al menos una vez.</p>
	<p>Relación extend: Se usa para relacionar un caso de uso A con uno B, indicando que el proceso B es un caso especial que puede o no ejecutarse después que A.</p>

Tabla 47. Simbología de los diagramas de casos de uso

4.2.2 Actores del sistema

A continuación se indican los actores del sistema, el establecimiento al que pertenecen y una breve descripción de cada uno:

Actor	Establecimiento	Descripción
Administrador del Sistema	Dirección de Primer Nivel	Será el encargado de la administración del sistema, principalmente la gestión de usuarios.
Administrador primer Nivel	Dirección de Primer Nivel	Encargado principalmente de la creación de los elementos de la evaluación (estándares, criterios, periodos, etc.).
Encargado Primer Nivel	Dirección de Primer Nivel	Tendrá la capacidad de realizar consultas a nivel nacional y por establecimientos de los resultados de la evaluación.
Encargado Región	Dirección Regional de Salud	Tendrá la capacidad de realizar consultas globales de su región y de los niveles inferiores pertenecientes a ella.
Encargado SIBASI	SIBASI	Podrá consultar los resultados globales de su SIBASI y los resultados individuales de las UCSF pertenecientes a ella.
Médico Director UCSF y Jefa de Enfermeras UCSF	UCSF	Ambos actores podrán realizar la evaluación y poder consultar los resultados de su establecimiento.

Tabla 48. Actores del sistema

4.3 Diagramas de casos de uso de análisis

4.3.1 Diagrama de Casos de Uso de Análisis General

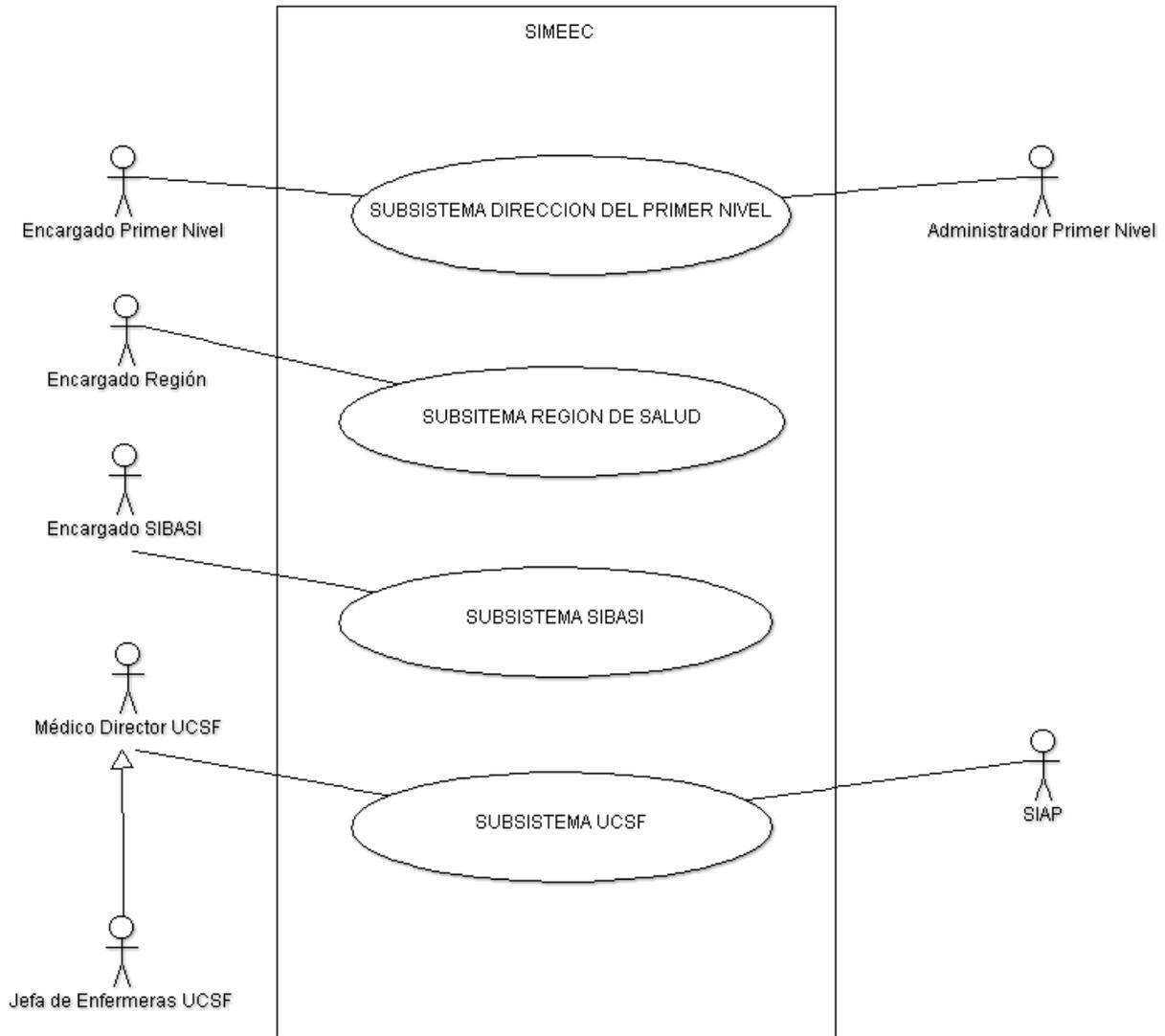


Figura 9. Diagrama General de Casos de Uso de Análisis.

4.3.2 Diagrama de Casos de Uso de Análisis para la Dirección de Primer Nivel de Atención

Puede encontrar la **Figura 10. Diagrama del primer nivel de casos de uso de análisis.png** dentro del CD anexo en la ruta: /2 Etapa 2 Análisis y diseño/Imágenes o en el tema “Diagramas de casos de uso de análisis” subtema “Diagrama de Casos de Uso de Análisis para la Dirección de Primer Nivel de Atención” en la página 46 del documento “Etapa 2 Análisis y diseño.pdf” dentro del CD anexo en la ruta: /2 Etapa 2 Análisis y diseño/Documentos

4.3.3 Diagrama de Casos de Uso de Análisis para las Regiones de Salud

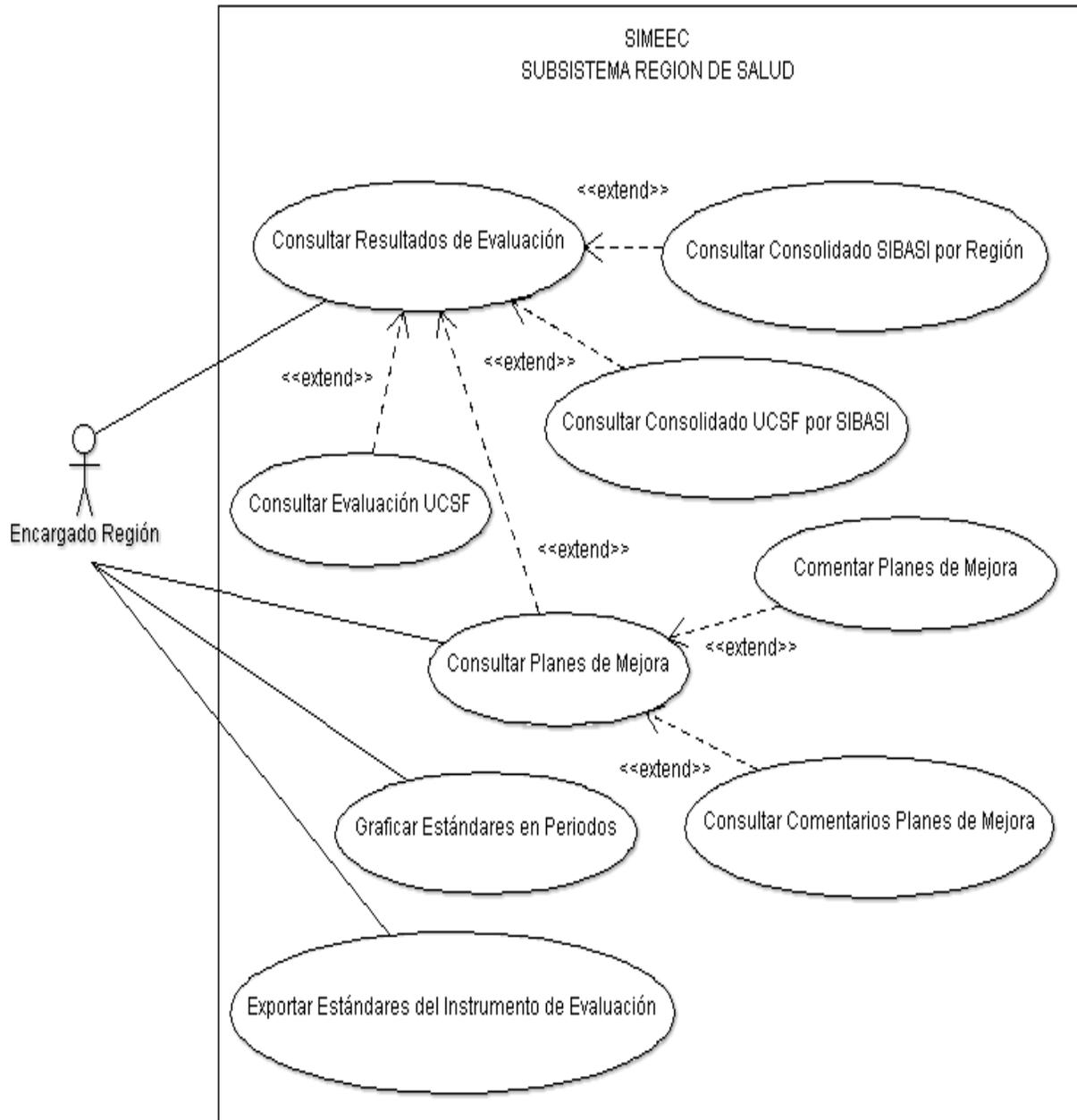


Figura 11. Diagrama Región de Salud de Casos de Uso de Análisis.

4.3.4 Diagrama de Casos de Uso de Análisis para las SIBASI

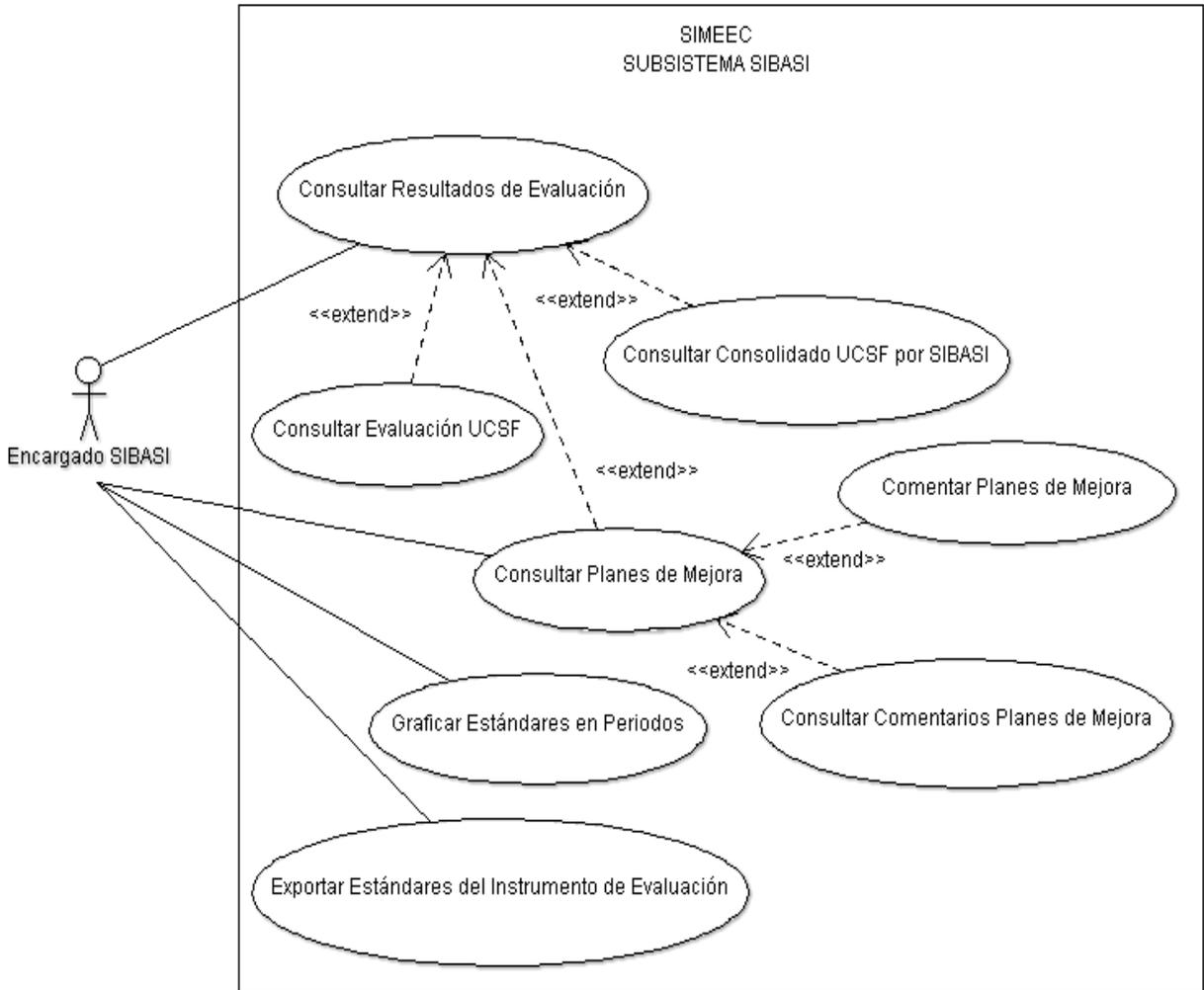


Figura 12. Diagrama SIBASI de Casos de Uso de Análisis.

4.3.5 Diagrama de Casos de Uso de Análisis para las UCSF

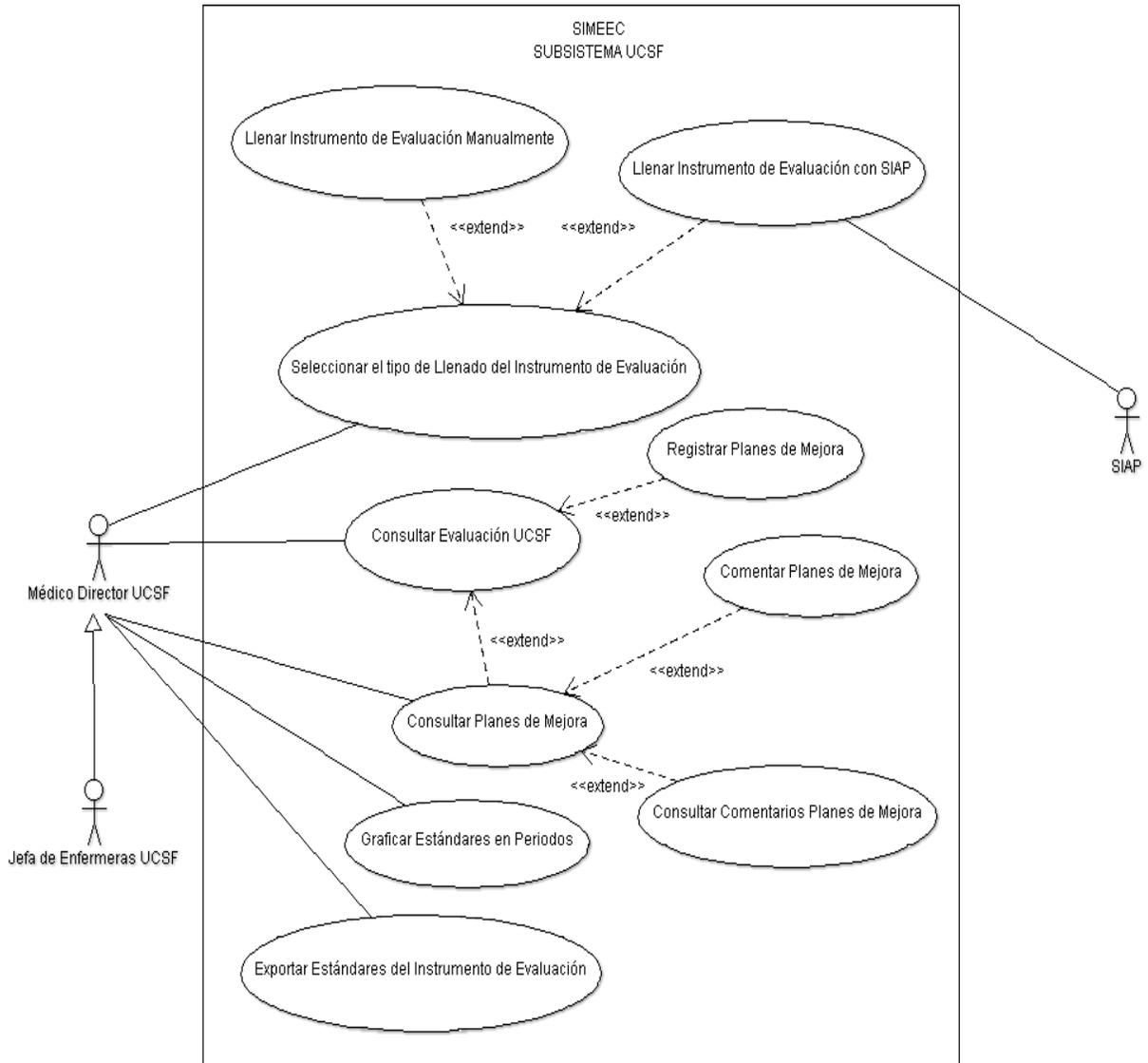


Figura 13. Diagrama UCSF de Casos de Uso de Análisis.

4.4 Formato de casos de uso extendidos

La siguiente tabla representa el formato utilizado para la descripción de los casos de uso extendidos y una descripción de cada campo.

Campo	Descripción
Código de caso de uso	Código para identificar el caso de uso.
Nombre de caso de uso	El nombre debe de estar relacionado con el objetivo específico del caso de uso.
Actor principal	Persona o personas que participan en la ejecución del caso de uso, generalmente se representa con el nombre de un cargo.
Personal involucrado e intereses	Representa a las personas y/o instituciones que de alguna manera están involucrados con el caso de uso y describe la forma en que se involucran.
Precondiciones	Todas aquellas acciones o eventos cuyo cumplimiento es necesario para poder comenzar con las acciones del caso de uso.
Garantías de éxito (Post condiciones)	Resultados finales que brindará el caso de uso.
Escenario principal de éxito	Describe el camino de éxito típico que satisface los intereses del personal involucrado. Con frecuencia, no incluye ninguna condición o bifurcación. Aunque no es incorrecto o ilegal, se puede suponer que es más comprensible y extensible ser muy consistente, y postergar todo el manejo de caminos condicionales a la sección Flujos Alternos.
Flujos alternativos	Indican todos los otros escenarios o bifurcaciones, tanto de éxito como de fracaso.
Requisitos especiales	Restricciones a tomar en cuenta con respecto a las reglas del negocio.
Tecnologías y variaciones de datos	Restricciones técnicas a tomar en cuenta para la ejecución del caso de uso.
Frecuencia	Margen de tiempo con el que ocurre el caso de uso.

Tabla 49. Formato para la descripción de los casos de uso

4.5 Lista de los casos de uso

N°	Nombre del caso de uso	Código
1	Validar Usuario	00-01-00
2	Seleccionar Opciones de Usuario	00-02-00
3	Cambiar Contraseña	00-02-01
4	Gestionar Usuarios	05-01-00
5	Agregar Usuario	05-01-01
6	Modificar Usuario	05-01-02
7	Eliminar Usuario	05-01-03
8	Gestionar Datos de Conexiones SIAP	05-02-00
9	Agregar Datos de Conexiones SIAP	05-02-01
10	Modificar Datos de Conexiones SIAP	05-02-02
11	Gestionar Criterios	04-01-00
12	Agregar Criterio	04-01-01
13	Consultar Criterio	04-01-02
14	Modificar Criterio	04-01-03
15	Gestionar Estándares	04-02-00
16	Agregar Estándar	04-02-01
17	Consultar Estándar	04-02-02
18	Modificar Estándar	04-02-03
19	Gestionar Indicadores	04-03-00
20	Agregar Indicador	04-03-01
21	Consultar Indicador	04-03-02
22	Asignar Criterios a Indicador	04-03-03
23	Habilitar Estándar	04-04-00
24	Gestionar Consultas de Criterios al SIAP	05-03-00
25	Agregar o Modificar Consultas de Criterios al SIAP	05-03-01
26	Consultar Consultas de Criterios al SIAP	05-03-02
27	Gestionar Periodos de Evaluación	04-05-00
28	Agregar Periodo de Evaluación	04-05-01
29	Consultar Periodo de Evaluación	04-05-02
30	Modificar Periodo de Evaluación	04-05-03
31	Eliminar Periodo de Evaluación	04-05-04
32	Gestionar Periodos y Estándares en Establecimientos	04-06-00
33	Agregar Periodos y Estándares en Establecimientos	04-06-01
34	Consultar Periodos y Estándares en Establecimientos	04-06-02
35	Modificar Periodos y Estándares en Establecimientos	04-06-03
36	Eliminar Periodos y Estándares en Establecimientos	04-06-04

37	Exportar Estándares del Instrumento de Evaluación	00-06-00
38	Seleccionar el Tipo de Llenado del Instrumento de Evaluación	01-01-00
39	Llenar Instrumento de Evaluación Manualmente	01-01-01
40	Llenar Instrumento de Evaluación con SIAP	01-01-02
41	Consultar Resultados de Evaluación	00-03-00
42	Consultar Evaluación UCSF	00-03-01
43	Consultar Consolidado UCSF por SIBASI	00-03-02
44	Consultar Consolidado SIBASI por Región	00-03-03
45	Consultar Consolidado Nacional	04-07-01
46	Registrar Planes de Mejora	01-02-01
47	Consultar Planes de Mejora	00-04-00
48	Comentar Planes de Mejora	00-04-01
49	Consultar Comentarios Planes de Mejora	00-04-02
50	Graficar Estándares en Periodos	00-05-00
51	Consultar Bitácora	05-04-00

Tabla 50. Listado de los casos de uso

4.6 Casos de uso extendidos de análisis

A continuación se muestran algunos casos de uso extendidos que son de vital importancia para realizar el proceso de monitoreo y evaluación de estándares. Puede encontrar todos los casos de uso extendidos de análisis en el tema “Casos de uso extendidos de análisis” en la página 53 del documento “Etapa 2 Análisis y diseño.pdf” dentro del CD anexo en la ruta: /2 Etapa 2 Análisis y diseño/Documentos.

Código de caso de uso	04-01-00
Nombre de caso de uso	Gestionar Criterios
Actor principal	Administrador Primer Nivel.
Personal involucrado e intereses	Administrador Primer Nivel: Necesita realizar las funciones de agregar, consultar y modificar criterios, con el objetivo de poder realizar una mejor evaluación. Dirección del Primer Nivel, Encargado Primer Nivel: Les interesa mantener actualizados los criterios para la evaluación. Encargado SIBASI, Encargado Regional: Necesitan que los criterios estén debidamente actualizados para que las UCSF puedan realizar el proceso de monitoreo y evaluación, y de esta manera ellos puedan realizar sus respectivos consolidados.

	Médico Director UCSF, Jefa de Enfermeras UCSF: Necesitan que los criterios estén debidamente actualizados para poder realizar el proceso de monitoreo y evaluación.
Precondiciones	1. Se cuenta con el permiso requerido de la Dirección de Primer Nivel para crear o modificar criterios de un estándar de evaluación.
Garantías de éxito (Post condiciones)	1. Se ha elegido una opción.
Escenario principal de éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador Primer Nivel inicia el caso de uso Gestionar Criterios. 2. El Sistema muestra una lista de nombres de los criterios con su correspondiente opción de Consultar y Modificar. Además muestra una opción para Agregar un nuevo Criterio. 3. El Administrador Primer Nivel elige la opción agregar un nuevo criterio. 4. El Sistema muestra la opción seleccionada. 5. El Administrador Primer Nivel finaliza el caso de uso.
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 3a. Se elige la opción consultar de un criterio. <ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador Primer Nivel elige la opción consultar de un criterio y regresa al paso 4 del escenario principal de éxito. 3b. Se elige la opción modificar de un criterio. <ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador Primer Nivel elige la opción modificar de un criterio y regresa al paso 4 del escenario principal de éxito.
Requisitos especiales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe realizar un consenso previo en la Dirección del Primer Nivel del MINSAL, que estipule si es conveniente realizar cualquier cambio o modificación en los criterios de los estándares de calidad que forman parte de la evaluación. 2. Todo cambio o actualización en los criterios de los estándares, deben ser notificados a los diferentes establecimientos (Regiones de Salud, SIBASI y UCSF) que conforman el Primer Nivel del MINSAL.
Tecnologías y variaciones de datos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se podrá utilizar el mouse o el teclado para el desplazamiento en las diferentes opciones de la gestión de criterios, así como para la selección. 2. Las opciones se presentarán mediante botones debidamente identificables.
Frecuencia	Relativamente baja, solo cuando la Dirección del Primer Nivel del MINSAL revise y considere conveniente hacer cambios o modificaciones en los criterios de los estándares de calidad.

Código de caso de uso	04-02-00
Nombre de caso de uso	Gestionar Estándares.
Actor principal	Administrador Primer Nivel.
Personal involucrado e intereses	<p>Administrador Primer Nivel: Necesita realizar las funciones de agregar, consultar y modificar estándares, con el objetivo de realizar una mejor evaluación.</p> <p>Dirección del Primer Nivel, Encargado Primer Nivel: Les interesa mantener actualizados los estándares para la evaluación.</p> <p>Encargado SIBASI, Encargado Regional: Necesitan que los estándares de calidad estén debidamente actualizados para que las UCSF puedan realizar el proceso de monitoreo y evaluación, y de esta manera ellos puedan realizar sus respectivos consolidados.</p> <p>Médico Director UCSF, Jefa de Enfermeras UCSF: Necesitan que los estándares de calidad estén debidamente actualizados para poder realizar el proceso de monitoreo y evaluación de estándares.</p>
Precondiciones	1. Se cuenta con el permiso requerido de la Dirección del Primer Nivel del MINSAL para crear o modificar un estándar de calidad.
Garantías de éxito (Post condiciones)	1. Se ha elegido una opción.
Escenario principal de éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador Primer Nivel inicia el caso de uso Gestionar Estándares. 2. El Sistema muestra una lista de nombres de los estándares, la columna habilitado (que muestra el estado actual de cada estándar) y sus correspondientes opciones de Consultar y Modificar. Además muestra una opción para Agregar un nuevo Estándar. 3. El Administrador Primer Nivel elige la opción agregar un nuevo estándar. 4. El Sistema muestra la opción seleccionada. 5. El Administrador Primer Nivel finaliza el caso de uso.
Flujos alternativos	2a. El Sistema muestra la opción Agregar Indicador.

	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra al lado de las opciones de Consultar y Modificar, una tercera opción llamada Agregar Indicador (ver punto 3 de requisitos especiales). 2. El Administrador Primer Nivel elige la opción Agregar Indicador de un estándar y regresa al paso 4 del escenario principal de éxito. <p>3a. Se elige la opción consultar de un estándar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador Primer Nivel elige la opción consultar de un estándar y regresa al paso 4 del escenario principal de éxito. <p>3b. Se elige la opción modificar de un estándar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador Primer Nivel elige la opción modificar de un estándar y regresa al paso 4 del escenario principal de éxito.
Requisitos especiales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe realizar un consenso previo en la Dirección del Primer Nivel del MINSAL, que estipule si es conveniente realizar cualquier cambio o modificación en los estándares de calidad que forman parte de la evaluación. 2. Todo cambio o modificación en los estándares de calidad, deben ser notificados a los diferentes establecimientos (Regiones de Salud, SIBASI y UCSF) que conforman el Primer Nivel del MINSAL. 3. La opción Agregar Indicador solamente aparecerá en aquellos estándares que ya posean criterios asignados. 4. El estado de los estándares puede ser habilitado o deshabilitado. El estado aparece deshabilitado por defecto (Excepto para los ya habilitados).
Tecnologías y variaciones de datos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se podrá utilizar el mouse o el teclado para el desplazamiento en las diferentes opciones de la gestión de estándares, así como para la selección. 2. Las opciones se presentarán mediante botones debidamente identificables.
Frecuencia	Relativamente baja, solo cuando la Dirección del Primer Nivel del MINSAL revise y considere conveniente hacer cambios o modificaciones en los estándares de calidad.

Código de caso de uso	04-03-00
Nombre de caso de uso	Gestionar Indicadores.

Actor principal	Administrador Primer Nivel.
Personal involucrado e intereses	Administrador Primer Nivel: Necesita realizar las funciones de agregar, consultar, modificar y asignar criterios a indicadores, con el objetivo de realizar una mejor evaluación. Dirección del Primer Nivel, Encargado Primer Nivel: Les interesa mantener actualizados los indicadores para la evaluación. Encargado SIBASI, Encargado Regional: Necesitan que los indicadores de los estándares de calidad estén debidamente actualizados para que las UCSF puedan realizar el proceso de monitoreo y evaluación, y de esta manera ellos puedan realizar sus respectivos consolidados. Médico Director UCSF, Jefa de Enfermeras UCSF: Necesitan que los indicadores de los estándares de calidad estén debidamente actualizados para poder realizar el proceso de monitoreo y evaluación de estándares.
Precondiciones	1. Se cuenta con el permiso requerido de la Dirección del Primer Nivel del MINSAL para crear o modificar un indicador.
Garantías de éxito (Post condiciones)	1. Se ha elegido una opción.
Escenario principal de éxito	1. El Administrador Primer Nivel inicia el caso de uso Gestionar Indicadores. 2. El Sistema muestra una lista de nombres de los estándares, el nombre de los indicadores que poseen los estándares y su correspondiente opción de Consultar y Asignar Criterios. Además muestra una opción para Agregar un nuevo Indicador. 3. El Administrador Primer Nivel elige la opción agregar un nuevo Indicador. 4. El Sistema muestra la opción seleccionada. 5. El Administrador Primer Nivel finaliza el caso de uso.
Flujos alternativos	3a. Se elige la opción consultar de un Indicador. 1. El Administrador Primer Nivel elige la opción consultar de un Indicador y regresa al paso 4 del escenario principal de éxito. 3b. Se elige la opción Asignar Criterios. 1. El Administrador Primer Nivel elige la opción Asignar Criterios de un Indicador y regresa al paso 4 del escenario principal de éxito.
Requisitos especiales	1. Se debe realizar un consenso previo en la Dirección del Primer Nivel del MINSAL, que estipule si es conveniente realizar cualquier cambio o

	<p>modificación en los estándares de calidad que forman parte de la evaluación.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Todo cambio o modificación en los estándares de calidad, deben ser notificados a los diferentes establecimientos (Regiones de Salud, SIBASI y UCSF) que conforman el Primer Nivel del MINSAL. 3. También se podrá acceder a la Gestión de Indicadores, específicamente a agregar un indicador través de la opción del mismo nombre (Agregar Indicador) que se encuentra dentro de la Gestión de Estándares.
Tecnologías y variaciones de datos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se podrá utilizar el mouse o el teclado para el desplazamiento en las diferentes opciones de la gestión de indicadores. 2. Las opciones se presentarán mediante botones debidamente identificables.
Frecuencia	Relativamente baja, solo cuando la Dirección del Primer Nivel del MINSAL revise y considere conveniente hacer cambios o modificaciones en los indicadores de los estándares de calidad.

Código de caso de uso	04-03-03
Nombre de caso de uso	Asignar Criterios a Indicador.
Actor principal	Administrador Primer Nivel.
Personal involucrado e intereses	<p>Administrador Primer Nivel: Necesita realizar la función de asignar criterios a un indicador existente tras una previa evaluación de la normativa. Dirección del Primer Nivel, Encargado Primer Nivel: Les interesa mantener actualizados los estándares y sus indicadores para la evaluación.</p> <p>Encargado SIBASI, Encargado Región: Necesitan que los estándares de calidad y sus indicadores estén debidamente actualizados para que las UCSF puedan realizar el proceso de monitoreo y evaluación, y de esta manera ellos puedan realizar sus respectivos consolidados.</p> <p>Médico Director UCSF, Jefa de Enfermeras UCSF: Necesitan que los estándares de calidad y sus indicadores estén debidamente actualizados para poder realizar el proceso de monitoreo y evaluación.</p>
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deben existir indicadores en el Sistema. 2. Se ha seleccionado la opción <i>Asignar Criterios</i> dentro de <i>Gestionar Indicadores</i>.
Garantías de éxito (Post condiciones)	<ol style="list-style-type: none"> 1. El indicador con sus criterios asignados queda registrado en el sistema y permite que el estándar al que pertenece pueda ser habilitado posteriormente.

<p>Escenario principal de éxito</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador Primer Nivel inicia el caso de <i>uso Asignar Criterios a Indicador</i>. 2. El Sistema muestra el nombre del estándar, el nombre del indicador y la lista de criterios que fueron asignados previamente al estándar, para que se seleccionen los que se asignarán/desasignarán al indicador. También habilita el nombre del indicador por si se quiere modificar. 3. El Administrador Primer Nivel selecciona los criterios a asignar/desasignar (ver punto 3 de Tecnologías y variaciones de datos). 4. El Sistema valida y registra la asignación o modificación. 5. El Administrador Primer Nivel finaliza el caso de uso.
<p>Flujos alternativos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3a. El Administrador Primer Nivel modifica un indicador. <ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador Primer Nivel modifica el nombre del indicador existente y se repite el paso 4 del Escenario Principal de éxito. 4a. El nombre del indicador es inválido. <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra los mensajes: “Se ha producido un error durante la actualización del elemento” ”Este valor no es válido”. 2. El Administrador Primer Nivel regresa al paso 3a de Flujos Alternativos 4b. El nombre del indicador ya existe. <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra los mensajes: “Se ha producido un error durante la actualización del elemento” “Este nombre de indicador ya existe”. 2. El Administrador Primer Nivel regresa al paso 3a de Flujos alternativos.
<p>Requisitos especiales</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe realizar un consenso previo en la Dirección del Primer Nivel del MINSAL, que estipule si es conveniente realizar cualquier cambio o modificación en la asignación de criterios en los indicadores de los estándares de calidad que forman parte de la evaluación. 2. Todo cambio o actualización en la asignación de criterios en los indicadores de los estándares de calidad, deben ser notificados a los diferentes establecimientos (Regiones de Salud, SIBASI y UCSF) que conforman el Primer Nivel del MINSAL. 3. Todos los datos son obligatorios excepto la asignación de criterios; si falta uno o más, el sistema mostrará un mensaje solicitando que se ingresen los datos faltantes. 4. Los nombres de los indicadores deben comenzar con una letra. 5. Se pueden asignar varios criterios a la vez.

Tecnologías y variaciones de datos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se podrá utilizar el mouse y el teclado para la acción de modificar el nombre de un indicador y su respectiva asignación de criterios. 2. La opción de Asignar Criterios se llevará a cabo mediante un botón que desplegará un formulario para cambiar el nombre del indicador (si se desea) y su respectiva asignación de criterios. 3. Se hará uso de casillas de verificación (checkbox) para la asignación de criterios. Las casillas marcadas serán las asignadas y las vacías las desasignadas (ver punto 5 de Requisitos especiales).
Frecuencia	Relativamente baja, solo cuando la Dirección del Primer Nivel del MINSAL revise y considere conveniente hacer modificaciones o asignaciones de criterios en los indicadores de los estándares de calidad.

Código de caso de uso	04-04-00
Nombre de caso de uso	Habilitar Estándar.
Actor principal	Administrador Primer Nivel.
Personal involucrado e intereses	<p>Administrador Primer Nivel: Necesita realizar las función de habilitar los estándares que formarán parte del instrumento de evaluación.</p> <p>Dirección del Primer Nivel, Encargado Primer Nivel: Les interesa mantener habilitados los estándares para la evaluación.</p> <p>Encargado SIBASI, Encargado Regional: Necesitan que los estándares de calidad estén debidamente habilitados para que las UCSF puedan realizar el proceso de monitoreo y evaluación, y de esta manera ellos puedan realizar sus respectivos consolidados.</p> <p>Médico Director UCSF, Jefa de Enfermeras UCSF: Necesitan que los estándares de calidad estén debidamente habilitados para poder realizar el proceso de monitoreo y evaluación de estándares.</p>
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se cuenta con el permiso requerido de la Dirección del Primer Nivel del MINSAL para habilitar un estándar de calidad. 2. Haber ingresado a la opción de Habilitar Estándar. 3. Existencia de estándares con indicadores que posean criterios asignados.
Garantías de éxito (Post condiciones)	<ol style="list-style-type: none"> 1. El estándar es habilitado o deshabilitado.
Escenario principal de éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador Primer Nivel inicia el caso de uso Habilitar Estándar. 2. El Sistema muestra una lista de nombres de los estándares con sus respectivos distintivos de “sí” o “no” para saber si el estándar está habilitado. Además muestra la opción de Habilitar/Deshabilitar en cada estándar (ver punto 3 de Requisitos especiales).

	<ol style="list-style-type: none"> 3. El Administrador Primer Nivel elige la opción Habilitar de uno o varios estándares. 4. El Sistema habilita el/los estándar/es y cambia el distintivo de habilitado de “no” a “sí”. 5. El Administrador Primer Nivel finaliza el caso de uso.
Flujos alternativos	<p>3a. Se elige la opción Deshabilitar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador Primer Nivel elige la opción Deshabilitar de un estándar. 2. El Sistema deshabilita el estándar y cambia el distintivo de habilitado de “sí” a “no”. 3. El Administrador Primer Nivel finaliza el caso de uso.
Requisitos especiales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe realizar un consenso previo en la Dirección del Primer Nivel del MINSAL, que estipule si es conveniente realizar cualquier habilitación/deshabilitación en los estándares de calidad que forman parte de la evaluación. 2. Toda habilitación/deshabilitación en los estándares de calidad, deben ser notificados a los diferentes establecimientos (Regiones de Salud, SIBASI y UCSF) que conforman el Primer Nivel del MINSAL. 3. La opción habilitar/deshabilitar solo aparecerá en aquellos estándares que ya posean al menos un indicador con sus respectivos criterios asignados. 4. El estándar puede ser habilitado o deshabilitado, aparecerá deshabilitado por defecto (excepto para los estándares ya habilitados).
Tecnologías y variaciones de datos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se podrá utilizar el mouse o el teclado para habilitar/deshabilitar un estándar. 2. Las opciones se presentarán mediante botones debidamente identificables.
Frecuencia	Relativamente baja, solo cuando la Dirección del Primer Nivel del MINSAL revise y considere conveniente habilitar/deshabilitar estándares de calidad.

Código de caso de uso	04-05-00
Nombre de caso de uso	Gestionar Periodos de Evaluación.
Actor principal	Administrador Primer Nivel.

<p>Personal involucrado e intereses</p>	<p>Administrador Primer Nivel: Necesita gestionar los periodos de evaluación para determinar en qué rangos de tiempo se hará la evaluación de los estándares de calidad. Dirección de Primer Nivel, Encargado Primer Nivel: Desean mantener actualizados los periodos de evaluación de los estándares, no afectando a las evaluaciones actuales.</p>
<p>Precondiciones</p>	<p>1. Se cuenta con el permiso requerido de la Dirección del Primer Nivel del MINSAL para poder gestionar los periodos de evaluación.</p>
<p>Garantías de éxito (Post condiciones)</p>	<p>1. Se ha elegido una opción.</p>
<p>Escenario principal de éxito</p>	<p>1. El Administrador Primer Nivel inicia el caso de uso <i>Gestionar Periodos de Evaluación</i>. 2. El Sistema muestra una lista de nombres de los periodos de evaluación y el año; y su correspondiente opción de Consultar, Modificar y Eliminar. Además muestra una opción para Agregar un nuevo periodo de evaluación. 3. El Administrador Primer Nivel elige la opción de Agregar un nuevo periodo de evaluación. 4. El Sistema muestra la opción seleccionada. 5. El Administrador Primer Nivel finaliza el caso de uso.</p>
<p>Flujos alternativos</p>	<p>3a. Se elige la opción consultar de un periodo. 1. El Administrador Primer Nivel elige la opción consultar correspondiente a un periodo de evaluación y regresa al paso 4 del escenario principal de éxito. 3b. Se elige la opción modificar de un periodo. 1. El Administrador Primer Nivel elige la opción modificar correspondiente a un periodo de evaluación y regresa al paso 4 del escenario principal de éxito. 3c. Se elige la opción eliminar de un periodo. 1. El Administrador Primer Nivel elige la opción eliminar correspondiente a un periodo de evaluación y regresa al paso 4 del escenario principal de éxito.</p>
<p>Requisitos especiales</p>	<p>1. Se debe realizar un consenso previo en la Dirección del Primer Nivel del MINSAL, que estipule si es necesaria la gestión de los periodos de evaluación.</p>

	2. Todo cambio o actualización en los procesos de gestión de los periodos de la evaluación, deben ser notificados a los diferentes establecimientos (Regiones de Salud, SIBASI y UCSF) que conforman el Primer Nivel del MINSAL.
Tecnologías y variaciones de datos	1. Se podrá utilizar el mouse o el teclado para el desplazamiento y selección de las diferentes opciones de la gestión de los periodos la evaluación. 2. Las opciones del menú se presentarán mediante botones debidamente identificables.
Frecuencia	Relativamente baja, solo cuando la Dirección del Primer Nivel del MINSAL revise y considere conveniente hacer una gestión de los periodos de evaluación.

Código de caso de uso	01-01-00
Nombre de caso de uso	Seleccionar el Tipo de Llenado del Instrumento de Evaluación.
Actor principal	Médico Director UCSF/ Jefa de Enfermeras UCSF.
Personal involucrado e intereses	Médico Director UCSF/ Jefa de Enfermeras UCSF: Quiere seleccionar la forma de evaluación de estándares.
Precondiciones	1. El Médico Director UCSF / Jefa de Enfermeras UCSF ha seleccionado la opción para realizar la evaluación de estándares de calidad.
Garantías de éxito (Post condiciones)	1. Se presenta la opción de llenado del instrumento de evaluación seleccionada.
Escenario principal de éxito	1. El Médico Director UCSF/Jefa de Enfermeras UCSF, inicia caso de uso. 2. El sistema muestra la lista de estándares a evaluar con la opción para evaluar cada uno, además determina si el establecimiento al que pertenece el usuario tiene SIAP. 3. El Médico Director UCSF/Jefa de Enfermeras UCSF selecciona la opción de evaluar de un estándar. 4. El sistema muestra la opción seleccionada dónde si existe la conexión con el SIAP automáticamente aparecerá como predeterminada, pero también aparecerá la opción de cambiar a la evaluación manual. 5. El Médico Director UCSF/Jefa de Enfermeras UCSF deja la opción mostrada o selecciona la opción para cambiar a evaluación manual. 6. El sistema muestra la opción elegida.

	7. El Médico Director UCSF/Jefa de Enfermeras UCSF finaliza el caso de uso.
Flujos alternativos	4a. El sistema determina que el establecimiento no cuenta con SIAP o no existe comunicación actualmente. <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la opción de evaluación manual. 2. El Médico Director UCSF/Jefa de Enfermeras UCSF finaliza el caso de uso.
Requisitos especiales	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema determina que establecimientos cuentan con SIAP en funcionamiento. 2. Si el establecimiento del usuario tiene una conexión al SIAP, se presentará la opción de evaluación con SIAP por defecto al evaluar un estándar.
Tecnologías y variaciones de datos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de mouse, para seleccionar las opciones mostradas. 2. Se podrá cambiar entre los diferentes tipos de evaluación en los establecimientos que exista el SIAP.
Frecuencia	Varias veces en todas las UCSF, durante los períodos de evaluación.

4.7 Diagramas de secuencia

“Los casos de uso describen cómo interactúan los actores externos con el sistema de software que se desea crear. Durante una interacción, un actor genera eventos sobre un sistema, normalmente solicitando alguna operación como respuesta”¹⁰.

Los diagramas de secuencia se incluyen dentro del UML y se utilizan para representar la interacción entre los actores y el sistema. Se realiza un diagrama de secuencia por curso de éxito de un caso de uso, adicionalmente se pueden realizar para los cursos alternativos por ejemplo aquellos que se repitan más seguido.

Ejemplo de un diagrama de secuencia:

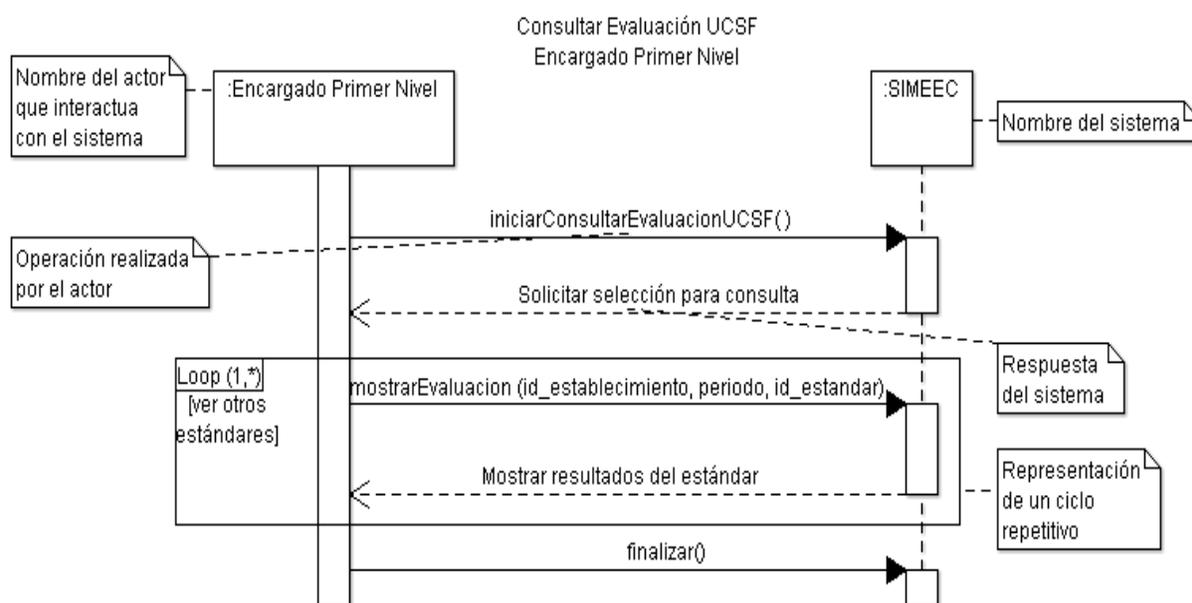


Figura 14. Ejemplo diagrama de secuencia

En la figura anterior se puede observar un ejemplo de un sencillo diagrama de secuencia, incluyen el nombre del actor que esta interactuando con el sistema y el nombre del sistema, que en este caso es SIMEEC, las operaciones realizadas por los actores se representan mediante flechas dirigidas hacia el sistema, las respuestas de éste mediante flechas con líneas punteadas hacia el actor del sistema, además se muestra una representación de los ciclos repetitivos mediante un rectángulo, que incluye entre paréntesis la cantidad mínima y máxima (representada por un asterisco que indica que el proceso se puede repetir una cantidad indefinida) de veces que se puede ejecutar el ciclo, así como también la operación realizada en el ciclo (descrita entre corchetes).

¹⁰ UML y Patrones 2ª Ed. Craig Larman

A continuación se muestran algunos diagramas de secuencia que son de vital importancia para preparar el instrumento para la evaluación de estándares.

Puede encontrar todos los diagramas de secuencia en el tema “Diagramas de secuencia” en la página 106 del documento “Etapa 2 Análisis y diseño.pdf” dentro del CD anexo en la ruta: /2 Etapa 2 Análisis y diseño/Documentos.

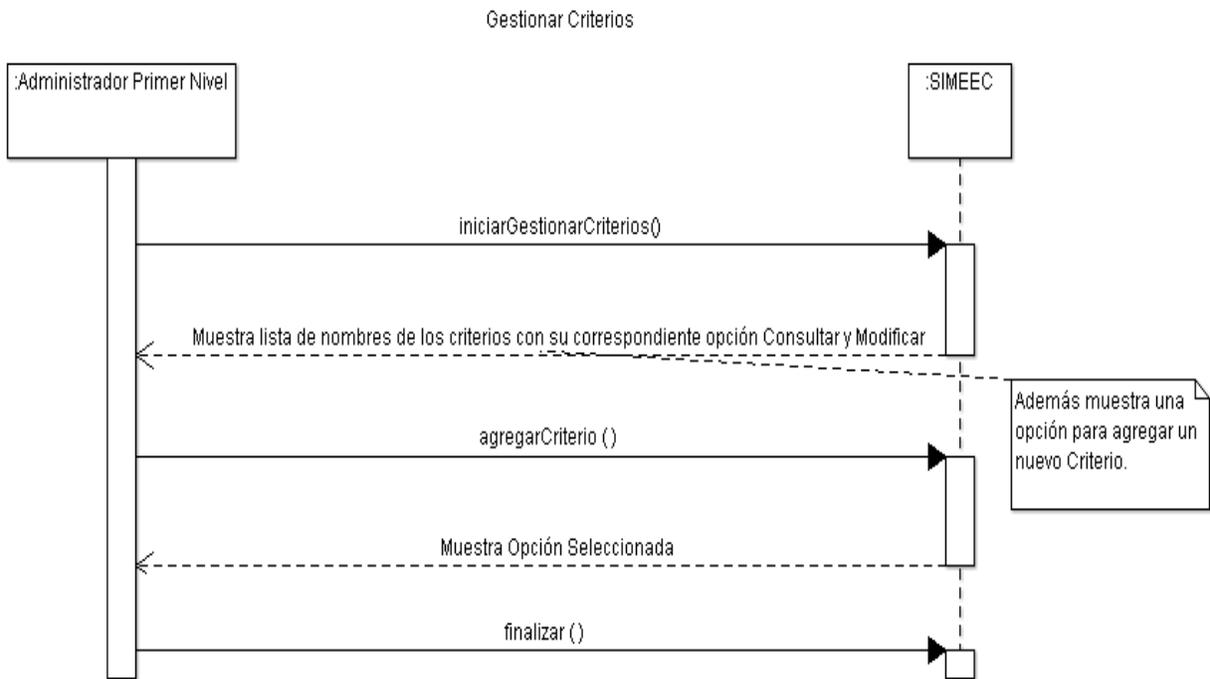


Diagrama 1. Gestionar Criterios.

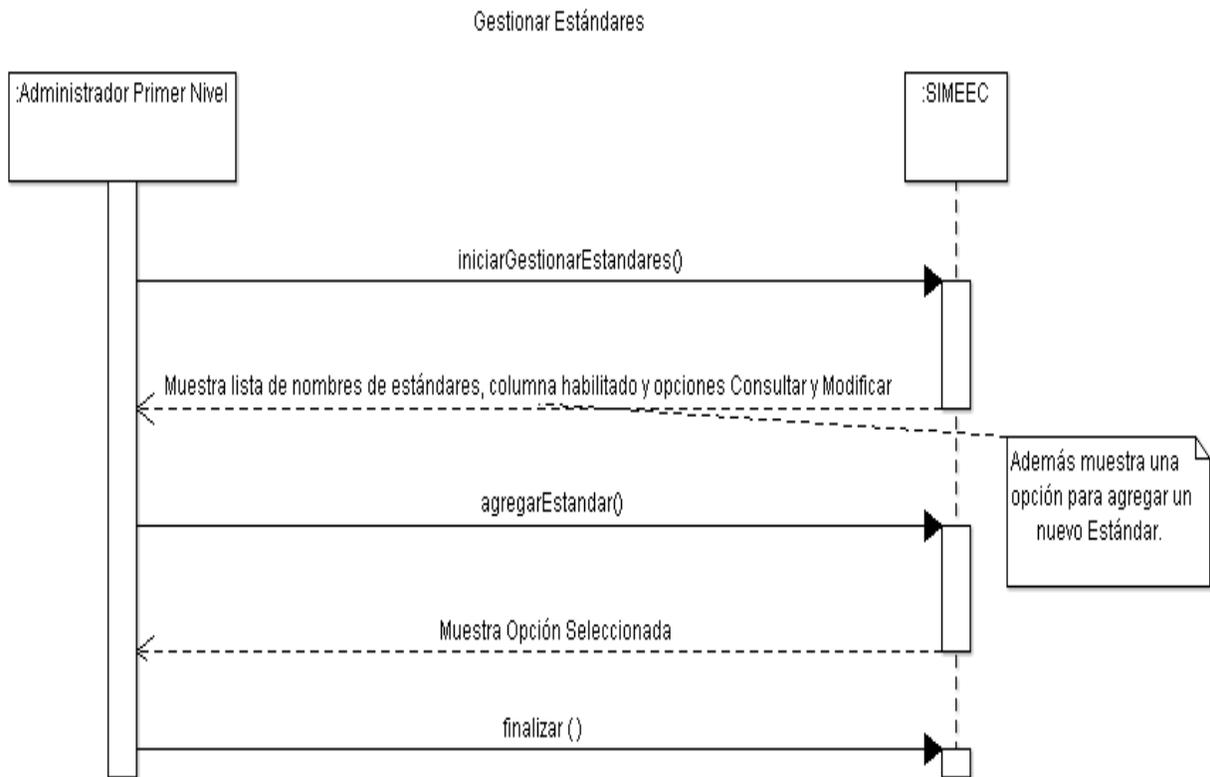


Diagrama 2. Gestionar Estándares.

Gestionar Indicadores

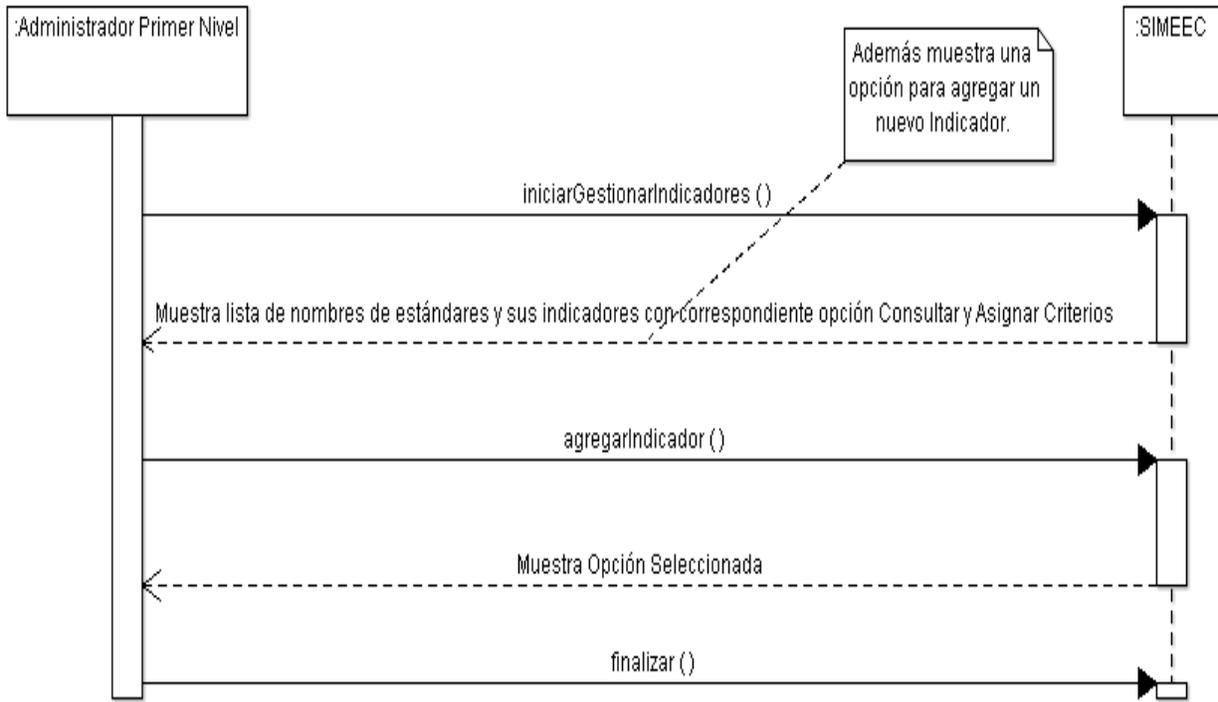


Diagrama 3. Gestionar Indicadores.

Asignar Criterios a Indicador

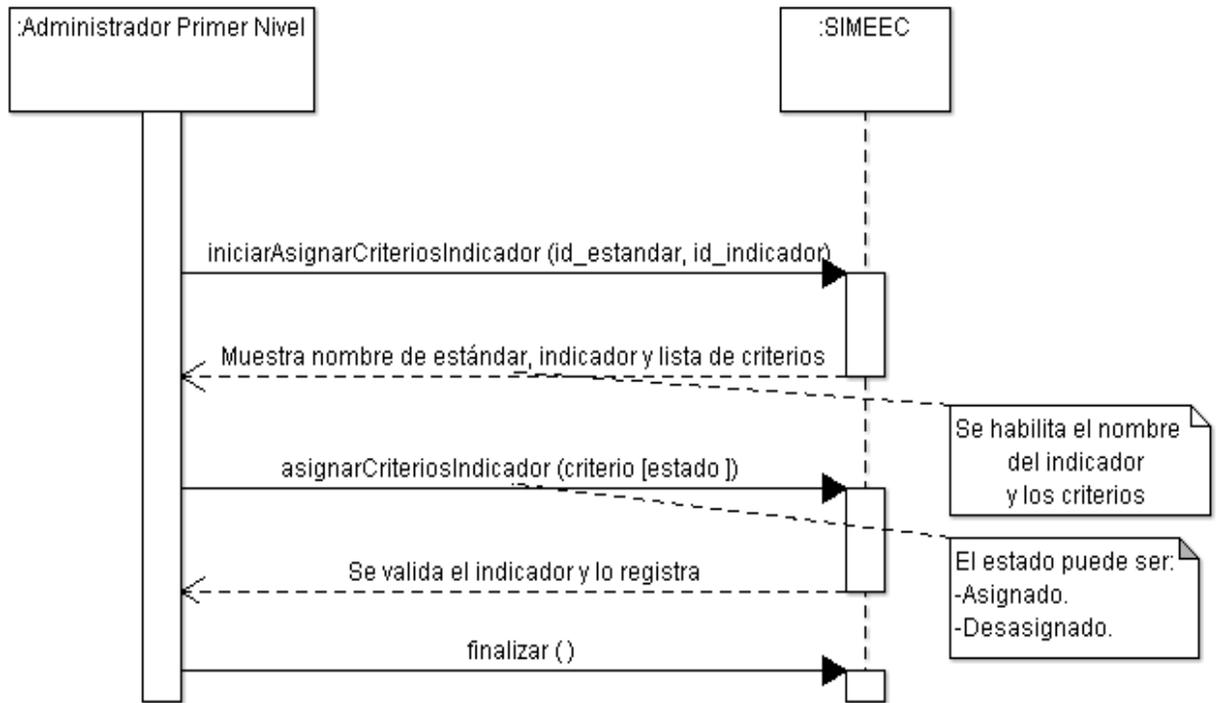


Diagrama 4. Asignar Criterios a Indicador.

4.8 Modelo del dominio

El modelo del dominio es un modelo conceptual de todos los temas relacionados con un problema específico. En él se describen las distintas entidades, sus atributos, papeles y relaciones, además de las restricciones que rigen el dominio del problema.

Puede encontrar las Figuras 15a, 15b, 15c y 15d de los modelos de dominio dentro del CD anexas en la ruta: /2 Etapa 2 Análisis y diseño/Imágenes o en las páginas 168, 169, 170 y 171 del documento “Etapa 2 Análisis y diseño.pdf” dentro del CD anexo en la ruta: /2 Etapa 2 Análisis y diseño/Documentos.

5. Capítulo III: Diseño del sistema

5.1 Diseño de procesos administrativos

Para la descripción de los procesos administrativos en el monitoreo y evaluación de estándares de calidad en el Primer Nivel de Atención, se hace uso de Business Process Modeling Notation o BPMN (en español Notación para el Modelado de Procesos de Negocio), la cual es una notación gráfica estandarizada que permite el modelado de procesos de negocio, en un formato de flujo de trabajo (workflow); esta notación ha sido especialmente diseñada para coordinar la secuencia de los procesos y los mensajes que fluyen entre los participantes.

En la tabla 51 se describe la nomenclatura usada para diagramar los procesos en el monitoreo y evaluación de estándares de calidad en el primer nivel de atención.

Elemento	Descripción	Figura
Evento Inicial	Actúa como un disparador de un proceso. Este evento permite <i>Capturar</i>	
Evento Final	Indica el final de un proceso. Este evento permite <i>Lanzar</i>	
Tarea	Una tarea es una actividad simple que se utiliza cuando el trabajo realizado dentro del proceso no está definido en un nivel más detallado.	
Sub-Proceso	Unidad compuesta de trabajo formado por más de una tarea o subproceso	
Compuerta Exclusiva basada en datos	Se utiliza cuando en un punto del flujo se escoge un camino de varios disponibles, basado en los datos del proceso. Como convergencia es utilizada para confluir caminos excluyentes.	
Compuerta inclusiva	Permite abrir uno o varios caminos dependiendo de los datos del proceso.	
Compuerta Paralela	Se utiliza cuando varias actividades pueden realizarse concurrentemente o en paralelo. Como convergencia el	

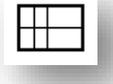
	flujo continuará cuando todos los caminos activos hayan confluído.	
Flujo de Secuencia	Representan el control del flujo y la secuencia de las actividades, compuertas y eventos.	
Piscina (Pool)	Actúa como contenedor de un proceso. El nombre del pool puede ser el del proceso o el del participante. Siempre existe al menos uno, así no se diagrama.	
Carril (Lane)	Usado para organizar y categorizar las actividades dentro de una piscina de acuerdo a su función o rol	
Objeto de Datos	Representan los documentos, la información y otros objetos que son usados o actualizados durante el proceso.	

Tabla 51: Simbología diagramas BPMN

Puede encontrar todos los procesos y subprocesos administrativos en el tema “Diseño de procesos administrativos” en la página 172 del documento “Etapa 2 Análisis y diseño.pdf” dentro del CD anexo en la ruta: /2 Etapa 2 Análisis y diseño/Documentos. A continuación se presenta la descripción del proceso de Monitoreo y Evaluación de Estándares de Calidad.

También puede encontrar la **Figura 16. Diagrama general del proceso de monitoreo y evaluación de estándares.png**, dentro del CD anexa en la ruta: /2 Etapa 2 Análisis y diseño/Imágenes.

Nombre del proceso: Monitoreo y Evaluación de Estándares de Calidad.

Entidades involucradas: Dirección del Primer Nivel de Atención.
Pasos del proceso
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Encargado del Primer Nivel de Atención, pide a la Dirección de Apoyo a la Gestión y Programación Sanitaria, que le apoye en la definición de estándares y criterios. Se elabora la ficha técnica con los puntos acordados con la Dirección de Apoyo a la Gestión y Programación Sanitaria y se envía al encargado del sistema. 2. El administrador del primer nivel, recibe la ficha técnica y registra en el sistema estándares y/o criterios. 3. El administrador del primer nivel, recibe la ficha técnica y asigna/desasigna los criterios deseados al estándar, habilita/deshabilita los estándares a evaluar. 4. El encargado del primer nivel de atención convoca a reunión al personal encargado de monitorear y evaluar estándares para definir y registrar periodos de evaluación, luego enviar la ficha técnica al administrador del primer nivel. El administrador del primer nivel, recibe la ficha técnica e ingresa/modifica un periodo de evaluación en el sistema. 5. El Administrador del Sistema, realizar las funciones de agregar, modificar y eliminar conexiones para el SIAP en las UCSF que lo tengan implementado; con el objetivo de poder realizar una conexión al servidor del SIAP y realizar la evaluación. 6. El Administrador Primer Nivel solicita al administrador del sistema por medio de una ficha técnica, la función de agregar y modificar consultas de criterios al SIAP. El administrador del sistema, realiza las funciones de agregar y modificar consultas de criterios al SIAP, mediante el uso del SIMEEC; con el objetivo de poder realizar una mejor evaluación utilizando el SIAP. 7. El médico director consulta la hoja de registro de consultas diarios, selecciona y registra los números de expedientes a evaluar, aplicando la fórmula para obtener la muestra, solicita a la unidad de estadísticas los expedientes seleccionados para posteriormente evaluarlos. El médico director hace uso del sistema para evaluar los expedientes. 8. El usuario hará uso del sistema para consultar el resultado de evaluación. El sistema presentará una lista de consultas de la evaluación según el privilegio del usuario. El usuario selecciona una consulta y el sistema muestra el resultado de la evaluación, además de la opción de imprimir consulta. 9. El médico director consulta el resultado de la evaluación e imprime los estándares, convoca a reunión al comité de elaboración de plan de mejora para verificar cada estándar y ver si cumple el 100 % del indicador. El médico director registra el plan de mejora. 10. El médico director hará uso del sistema para registrar el plan de mejora.

Introduce el objetivo del plan, nombre del indicador, los fallos en la calidad identificados (brechas), causas probables, ideas de cambio, actividades a realizar, fecha de cumplimiento y los responsables.

- 11.** El usuario hará uso del sistema para consultar los planes de mejora y hacer comentarios sobre ellos.

Tabla 52. Descripción del proceso monitoreo y evaluación de estándares de calidad.

5.2 Diseño de estándares para el sistema

5.2.1 Estándares para el diseño de la base de datos

Consideraciones generales

Deben tomarse en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✓ No usar espacios en blanco para los nombres de los elementos.
- ✓ No utilizar letras mayúsculas, ni tildes tampoco caracteres especiales.
- ✓ Usar guión bajo (_) para separar las palabras.

Nombre de la base de datos

El nombre usado para la base de datos debe ser definido usando un nombre corto y se recomienda usar el nombre del proyecto todo en minúsculas.

Ej. simeec

Usuario de la base de datos

Se debe crear un usuario dueño de la base de datos sin permisos de creación de base de datos, ni roles, ni ser superusuario con permisos solo sobre la base y sus objetos relaciones.

Nombres de tablas

Durante el nombramiento de las tablas de la base de datos se deben tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ✓ **Nombres auto descriptivos:** Los nombres utilizados para definir las tablas deben de ser en lo posible auto descriptivos y se debe evitar el uso de abreviaciones. Se recomienda ampliamente el uso de nombres cortos.
Ej. ctl_empleado
- ✓ **Nombres en singular:** Los nombres de las tablas deben de ser definidos en singular. En el caso de nombres de tablas con más de una palabra ambas deben estar en singular separadas por un guión bajo.
Ej. std_establecimiento
- ✓ **Prefijos:** Dentro de la base de datos pueden existir ciertas tablas que necesiten agruparse según la lógica del negocio. En estos casos puede ponerse un prefijo de entre dos a tres caracteres para identificar el grupo o modulo al que pertenecen.
- ✓ **Tablas de referencia:** Los nombres de las tablas que son usadas para guardar referencias (many to many) deben de definirse en lo posible usando el nombre de ambas tablas.
Ej. std_estandar_criterio
- ✓ **Tablas catálogos:** el nombre estará compuesto de la siguiente forma:
ctl_nombre_catalogo.
Ej. ctl_establecimientos

Nombres de campos

- ✓ Las columnas son atributos de la entidad, es decir, las columnas describen las propiedades de la entidad por tanto los nombres de las columnas deben ser representativos y naturales.
- ✓ El campo que será llave primaria debe llamarse *id*.
- ✓ El nombre de la columna que contenga una llave foránea hacia otra tabla dentro de la misma base de datos, debe de ser la siguiente: `id_nombre_tabla_padre` sin el uso de prefijo.

Ejemplo:

- `id_establecimiento` → Llave foránea haciendo referencia al `id` de la tabla `ctl_establecimiento`.

Restricciones de llaves primarias

Para las restricciones de llaves primarias agregadas después de la creación de una tabla se utilizará:

`pk_nombre_tabla`

Ejemplo:

```
ALTER TABLE ctl_empleado ADD CONSTRAINT pk_empleado PRIMARY KEY (id);
```

Nota: Según documentación técnica proporcionada por el MINSAL, al trabajar con Symfony2 y Doctrine2 no se pueden utilizar llaves primarias compuestas; por ende se creará un campo auto-numérico como llave primaria y se debe crear un índice para que los dos campos sean únicos.

Restricciones de llaves foráneas

Por convención estas pueden nombrarse de la siguiente forma:

`fk_nombre_tabla_padre_nombre_tabla_hija`

Si las tablas padre e hija poseen prefijo, cuando se nombre la llave foránea debe ir sin el prefijo que posee.

Ejemplo:

```
ALTER TABLE ctl_plan_mejora ADD CONSTRAINT
fk_establecimiento_plan_mejora FOREIGN KEY (id_establecimiento) REFERENCES
ctl_establecimiento (id) MATCH FULL;
```

Índices

Los índices solo existen para una determinada tabla, para uno o más campos separados por guión bajo (`_`). Para nombrarse puede ser de la siguiente manera:

`idx_nombre_campo(s)`

Para el nombre del índice se deben colocar máximo 2 campos.

Vistas

Las vistas no son más que tablas en un momento determinado del tiempo. Por convención se nombran con un nombre significativo de la información que contienen utilizando el prefijo 'vw_'

Ejemplo:

- ✓ vw_establecimiento_todo_dia
- ✓ vw_paciente_departamento
- ✓ vw_especialidad_region

Procedimientos

Los procedimientos pueden nombrarse de acuerdo a lo que ellos realizan dentro de la base de datos; puede utilizarse un verbo en infinitivo para describir dicha acción. Deben comenzar con el prefijo proc_accion.

Ejemplo:

- ✓ proc_llenado_base
- ✓ proc_generacion_consolidado_sibasi
- ✓ proc_importacion_empleado

Triggers o disparadores

Durante el nombrado de los “triggers” se deben tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ✓ **Prefijos:** se usará prefijo “trg” es ampliamente recomendado con el propósito de hacer saber que el objeto en la base de datos es un “trigger”.
- ✓ **Nomenclatura:** son procedimientos especiales que ese ejecutan luego de una determinada acción en una determinada tabla. Para nombrarlos, al igual que los procedimientos se puede utilizar un verbo en infinitivo precedido del nombre de la tabla a la que pertenece.

Por convención estas pueden nombrarse de la siguiente forma:

trg_accion_tabla

- ✓ **Excepción postgresql:** las funciones a las que hacen referencias los triggers se deben llamar con el mismo nombre del trigger agregando el prefijo fn_nombre_trigger

Resumen prefijos

A continuación se listan los prefijos utilizados en el diseño de la base de datos:

Prefijo	Descripción
ctl	Para representar tablas catálogos.
mnt	Para tablas de mantenimiento en las que se generan relaciones entre tablas.
std	Para representar que las tablas de la base de datos pertenecen al SIMEEC.
idx	Para los índices utilizados en las tablas.

vw	Para las vistas de la base de datos.
proc	Para los procedimientos almacenados que se utilizarán.
trg	Para los triggers de la base de datos.

Tabla 53. Prefijos para el diseño de la base de datos

5.2.1 Estándares para el diseño de ventanas del sistema

A continuación se presentarán los estándares mínimos que deben tener las ventanas principales del SIMEEC.

Ventana general



Figura 17. Ventana general.

La ventana de inicio contendrá los siguientes elementos: Banner, opciones de usuario, menú de opciones y contenido, esta será la base para las demás ventanas, en donde variaría el contenido según sea necesario para las operaciones del SIMEEC.

- **Título de la ventana:** Las ventanas deberán tener un nombre que referencie a la función que realizan y deberán empezar por letra mayúscula.
Por ejemplo: Crear usuario, Consultar plan de mejora.
- **Banner:** El cual será una imagen asociada al MINSAL y dónde aparecerá también el nombre del sistema.
- **Nombre Establecimiento:** Se presentará el nombre del establecimiento del que sea el usuario activo.

- **Usuario:** Se mostrará el nombre del usuario activo y el rol que posee.
- **Menú:** Contendrá las operaciones posibles del SIMEEC tomando en cuenta que este varía dependiendo del rol de usuario que este activo.
- **Contenido:** Se mostrará el contenido principal de las ventanas, como por ejemplo las opciones para la selección de consultas, los reportes, gráficos, etc.

Ventana de opciones de selección

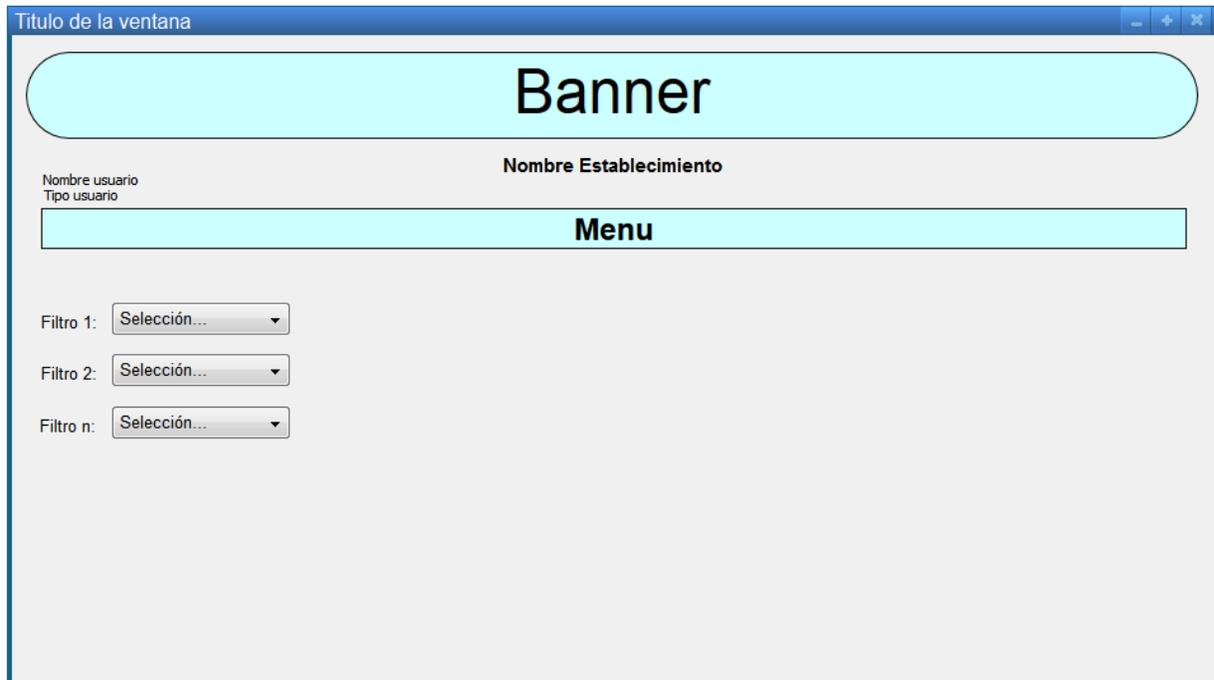


Figura 18. Ventana de opciones de selección.

En la ventana de opciones de selección se muestra el formato que presentará el SIMEEC para filtrar resultados a presentar en las consultas o listas; por ejemplo uno de los filtros más utilizados es la selección de una UCSF, ya que se debe seleccionar antes la Región y la SIBASI a la que pertenece, no tendrán una opción seleccionada por defecto si no que mostrarán el nombre general del contenido por ejemplo “Regiones” que desplegará una lista de las regiones disponibles.

Ventana para presentar consultas

The image shows a software window with a blue title bar containing the text "Titulo de la ventana" and standard window control icons. The main content area is light gray and contains several elements: a rounded cyan banner at the top with the word "Banner" in black; a label "Nombre Establecimiento" above a text input field; a cyan bar labeled "Menu"; three filter controls, each consisting of a label ("Filtro 1:", "Filtro 2:", "Filtro n:") and a dropdown menu with "Selección..." and a downward arrow; a large cyan rectangular area in the center with the word "Resultado" in bold black text; and three buttons at the bottom labeled "Opción 1", "Opción 2", and "Opción n".

Figura 19. Consultas bajo selección

Luego de realizar una selección, el resultado de la consulta se mostrará en la parte inferior de la ventana, y después, si existen opciones para llevar a cabo, se indicarán mediante botones abajo del resultado

Ventanas de listas

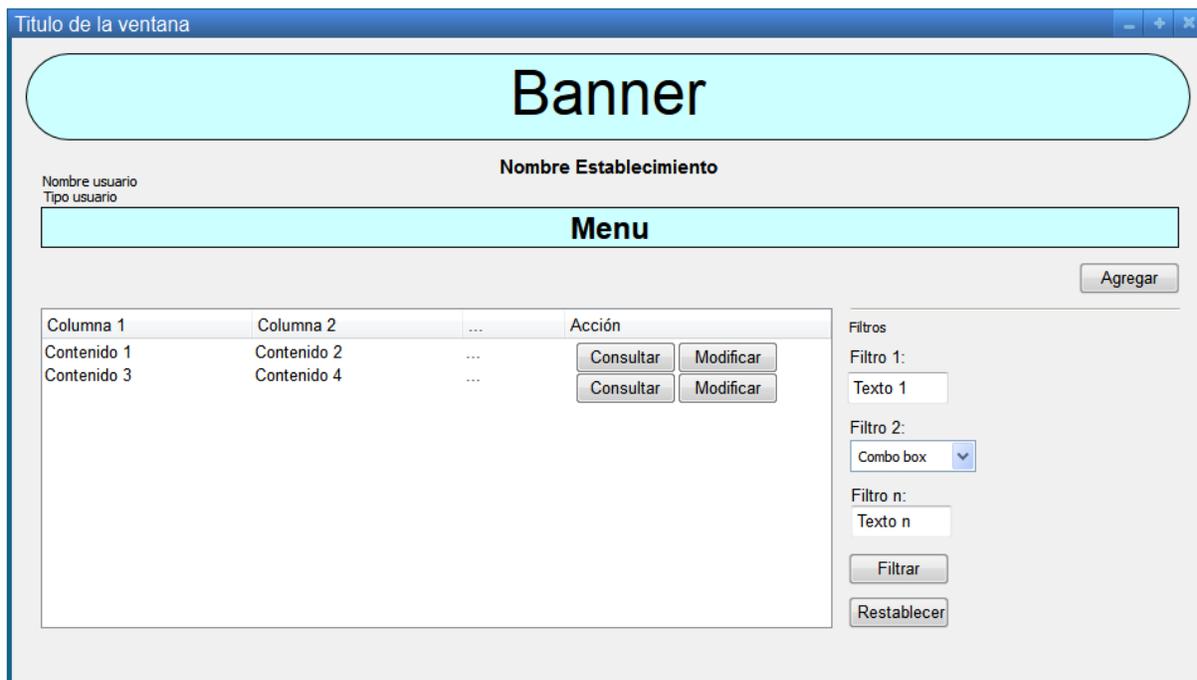


Figura 20. Ventanas con lista.

La ventana de lista se utilizará para presentar ciertos datos generales para luego poder consultar uno en específico, por ejemplo para la consulta de estándares, se muestran las columnas con el nombre del estándar y la columna de opciones donde puede seleccionar la consulta detallada o la modificación, además se incluye un botón para agregar un nuevo registro y filtros para las columnas; cabe mencionar que no todas las columnas tendrán filtros y que pueden existir filtros que presenten una lista de valores (Combo box).

Ventana para ingreso o modificación de datos

The image shows a software window titled "Banner" with a light blue header bar. Below the header, there are two labels: "Nombre usuario" and "Nombre Establecimiento". Under "Nombre usuario", there is a sub-label "Tipo usuario" and a text input field. Below "Nombre Establecimiento", there is a text input field. A large cyan button labeled "Menu" is positioned below these fields. To the left of the main form area, there are several labels: "Label" followed by a text input field, another "Label" followed by a text input field, "Label" followed by a checkbox labeled "Check box", "Label" followed by a text input field, "Label" followed by a text input field, and "Label" followed by two radio buttons labeled "Radio 1" and "Radio 2". At the bottom of the window, there are three buttons labeled "Opción 1", "Opción 2", and "Opción n".

Figura 21. Ventana para ingreso/modificación de datos

Para el ingreso de nuevos registros se utilizará una ventana en la que se solicitarán los datos del registro a crear.

La ventana presentará las opciones de crear correspondientes y para la edición de los datos de un registro existente, se utilizará una ventana similar en la que se presentarán los datos registrados y los campos estarán habilitados para la edición, permitiendo guardar los cambios.

Ventana para consulta de datos

The image shows a software window titled "Titulo de la ventana" with a blue header bar. The main content area has a light gray background. At the top, there is a large cyan rounded rectangle containing the word "Banner" in a large, bold, black font. Below this, the text "Nombre Establecimiento" is centered. On the left side, there are labels for "Nombre usuario" and "Tipo usuario". A horizontal cyan bar with the word "Menu" in bold black font spans across the middle. Below the menu bar, there are several form elements: a "Label" next to a "Text" input field, another "Label" next to a "Text" input field, a "Label" next to a "Check box" (checkbox), a "Label" next to a "Text" input field, another "Label" next to a "Text" input field, and finally a "Label" next to two "Radio" buttons labeled "Radio 1" and "Radio 2".

Figura 22. Ventana para consulta de datos.

Para consultar los datos, se utilizará una ventana similar a la del ingreso y modificación de datos, con la diferencia que los datos no estarán habilitados para la modificación.

Ventana con pestañas



Figura 23. Ventana con pestañas.

La ventana con pestañas se utilizará para mostrar información relacionada en diferentes ventanas, principalmente para el llenado de estándares, dónde se presentará una pestaña por expediente a evaluar, se podrá guardar los datos de cada pestaña; y al finalizar todos los expedientes, se indicará mediante un botón que se completó la evaluación del estándar.

5.2.3 Estándares para documentación

Documentación externa de la base de datos

Se debe realizar un comentario para cada campo, tablas, procedimientos, triggers o cualquier elemento que contenga la base de datos; esto con el fin de tener claro la funcionalidad de los elementos que constituyen la base de datos. La documentación debe de ser descriptiva y no redundante.

5.3 Arquitectura del sistema informático

Modelo Vista Controlador (MVC)

Actualmente en el diseño de sistemas informáticos se suele usar las arquitecturas multinivel o programación por capas, siendo la arquitectura de tres capas la más común o la más utilizada para sistemas web. A cada nivel se le atribuye una misión simple, lo que permite el diseño de arquitecturas que pueden crecer fácilmente según las necesidades aumenten, por ello la arquitectura a ser usada para el SIMEEC será una arquitectura de 3 capas.

A continuación se detallan las funciones de cada capa dentro del sistema:

1. Capa de presentación: Es la que ve el usuario (también se la denomina "capa de usuario"), presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario. También es conocida como interfaz gráfica y debe tener la característica de ser "amigable" (entendible y fácil de usar) para el usuario. Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio. En el sistema a desarrollar la capa de presentación está representada por un navegador (Mozilla Firefox, para éste caso) presente en cada máquina cliente del SIMEEC. En el navegador se visualizan las páginas HTML, pero éstas a su vez interactúan con las peticiones al servidor web por medio de las páginas dinámicas PHP. En el navegador solo se envía las solicitudes de información así como consultas de información.

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

3. Capa de datos: Es donde residen los datos y es la encargada de acceder a los mismos. Está formada por uno o más gestores de bases de datos (en nuestro caso se utilizará PostgreSQL) que realizan todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

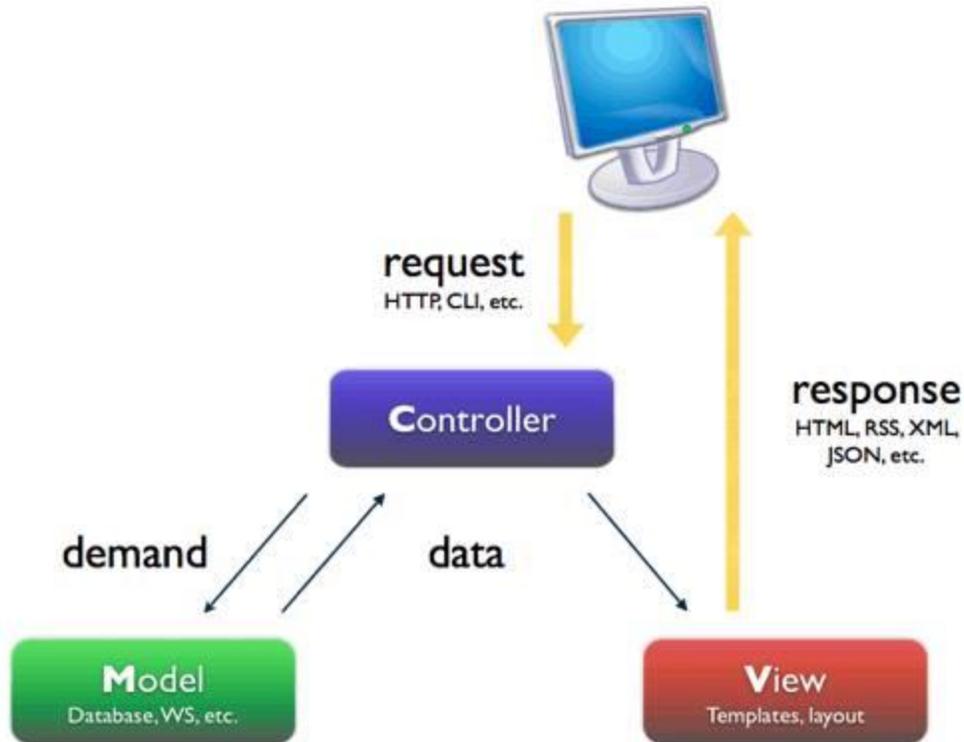


Figura 24. Representación MVC 1.

Symfony2

Symfony es un framework diseñado para optimizar el desarrollo de las aplicaciones web basado en el patrón Modelo Vista Controlador. Para empezar, separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación web. Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja. Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. El resultado de todas estas ventajas es que no se debe reinventar la rueda cada vez que se crea una nueva aplicación web.

Symfony está desarrollado completamente en PHP 5.3. Ha sido probado en numerosos proyectos reales y se utiliza en sitios web de comercio electrónico de primer nivel. Symfony es compatible con la mayoría de gestores de bases de datos, como MySQL, PostgreSQL, Oracle y Microsoft SQL Server. Se puede ejecutar tanto en plataformas Unix como en plataformas Windows.

Modelo MVC en Symfony2

Cuando un usuario solicita a cierta aplicación web ver el sitio, internamente sucede lo siguiente:

1. El sistema de enrutamiento determina qué Controlador está asociado con la página inicial del sitio.
2. Symfony2 ejecuta el Controlador asociado a la portada. Un controlador no es más que una clase PHP en la que se puede ejecutar cualquier código que se quiera.
3. El Controlador solicita al Modelo los datos de la oferta del día. El modelo no es más que una clase PHP especializada en obtener información, normalmente de una base de datos.
4. Con los datos devueltos por el Modelo, el Controlador solicita a la Vista que cree una página mediante una plantilla y que inserte los datos del Modelo.
5. El Controlador entrega al servidor la página creada por la Vista.

A pesar de que puedes llegar a hacer cosas muy complejas con Symfony2, el funcionamiento interno siempre es el mismo:

1. El Controlador manda y ordena.
2. El Modelo busca la información que se le pide.
3. La Vista crea páginas con plantillas y datos.

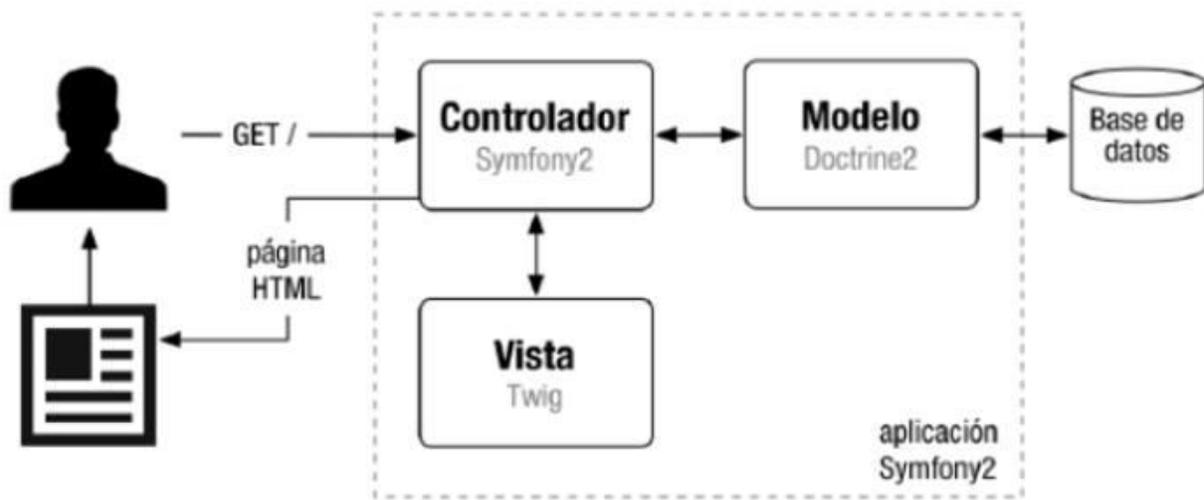


Figura 25. MVC Symfony 2.

Symfony2 utiliza dos tecnologías para trabajar tanto con el modelo como con las vistas; estas herramientas son:

1. Doctrine2
2. Twig

Doctrine2

Doctrine es un mapeador de objetos-relacional (ORM) escrito en PHP que proporciona una capa de persistencia para objetos PHP. Es una capa de abstracción que se sitúa justo encima de un gestor de base de datos.

Doctrine genera clases a partir de una base de datos existente y después el programador puede especificar relaciones y añadir funcionalidad extra a las clases autogeneradas.

Twig

Es un moderno motor de plantillas para PHP que posee las siguientes características:

- *Rapidez*: Ya que compila plantillas a simple código PHP optimizado. La sobrecarga en comparación con el código de PHP regular se redujo al mínimo.
- *Flexible*: Es alimentado por un sistema flexible léxico y analizador. Esto permite al desarrollador definir sus propias etiquetas y filtros personalizados, y crear su propio DSL.

Sonata AdminBundle

Genera automáticamente la parte de administración de las aplicaciones el cual se integra perfectamente con Doctrine2, y se utiliza para la administración de usuarios en proyectos creados con symfony 2.

Mediante este Bundle se administra el inicio de sesión en el SIAP, y por ello se utilizará en el proyecto SIMEEC, es un archivo de configuración dentro de Symfony 2, que permite automáticamente administrar las sesiones y usuarios.

5.4 Modelado de casos de uso de diseño

5.4.1 Diagramas de casos de uso de diseño

5.4.1.1 Diagrama de Casos de Uso de Diseño General

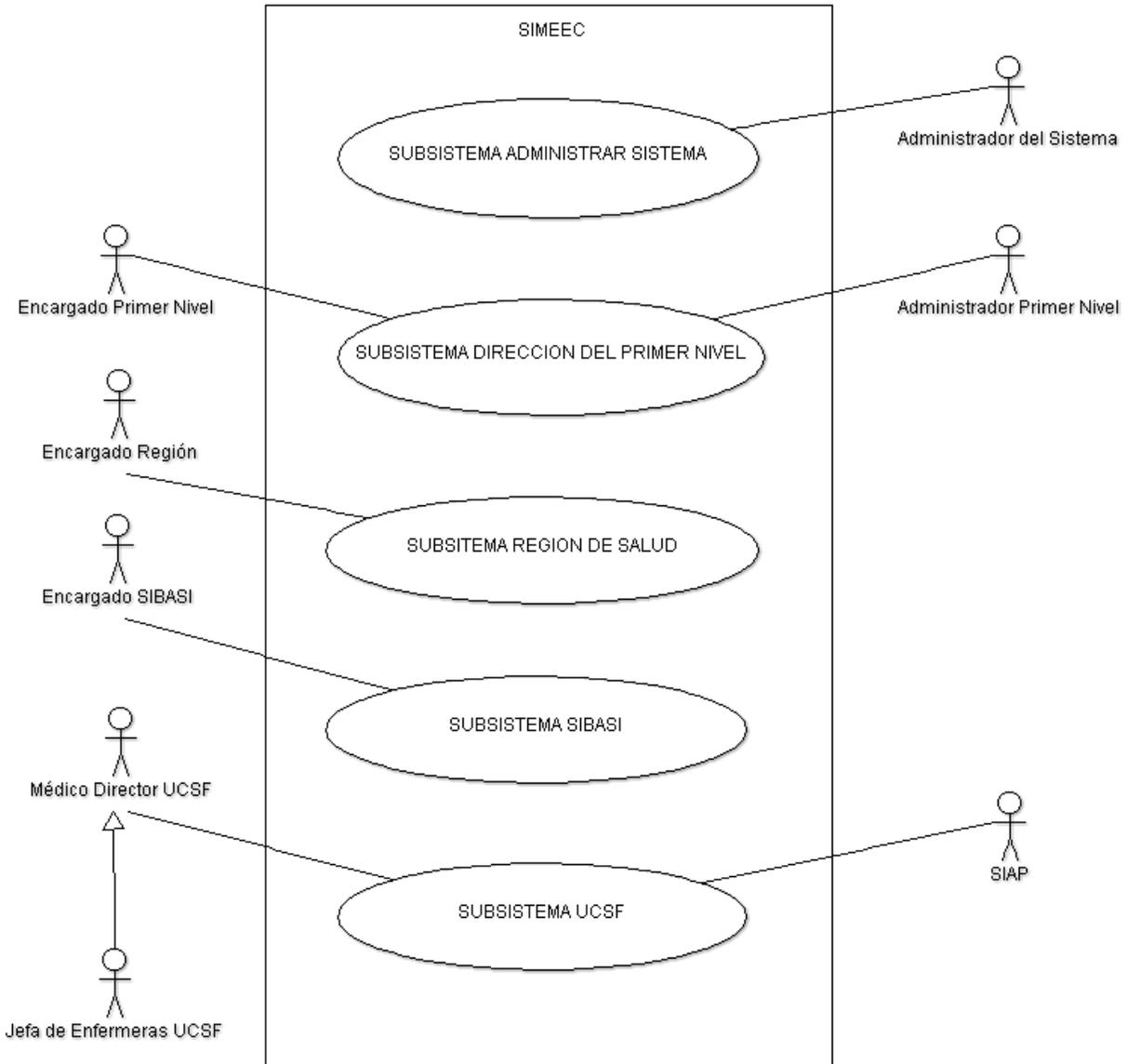


Figura 26. Diagrama general de casos de uso de diseño.

5.4.1.2 Diagrama de Casos de Uso de Diseño para el Administrador del Sistema



Figura 27. Diagrama administrar del sistema de casos de uso de diseño.

5.4.1.3 Diagrama de Casos de Uso de Diseño para la Dirección de Primer Nivel de Atención

Puede encontrar solamente el diagrama en el archivo **Figura 28. Diagrama del primer nivel de casos de uso de diseño.png**, dentro del CD anexo en la ruta: /2 Etapa 2 Análisis y diseño/Imágenes.

Además puede encontrarla también en el subtema “Diagrama de Casos de Uso de Diseño para la Dirección de Primer Nivel de Atención” en la página 206 del documento “Etapa 2 Análisis y diseño.pdf” dentro del CD anexo en la ruta: /2 Etapa 2 Análisis y diseño/Documentos.

5.4.1.4 Diagrama de Casos de Uso de Diseño para las Regiones de Salud

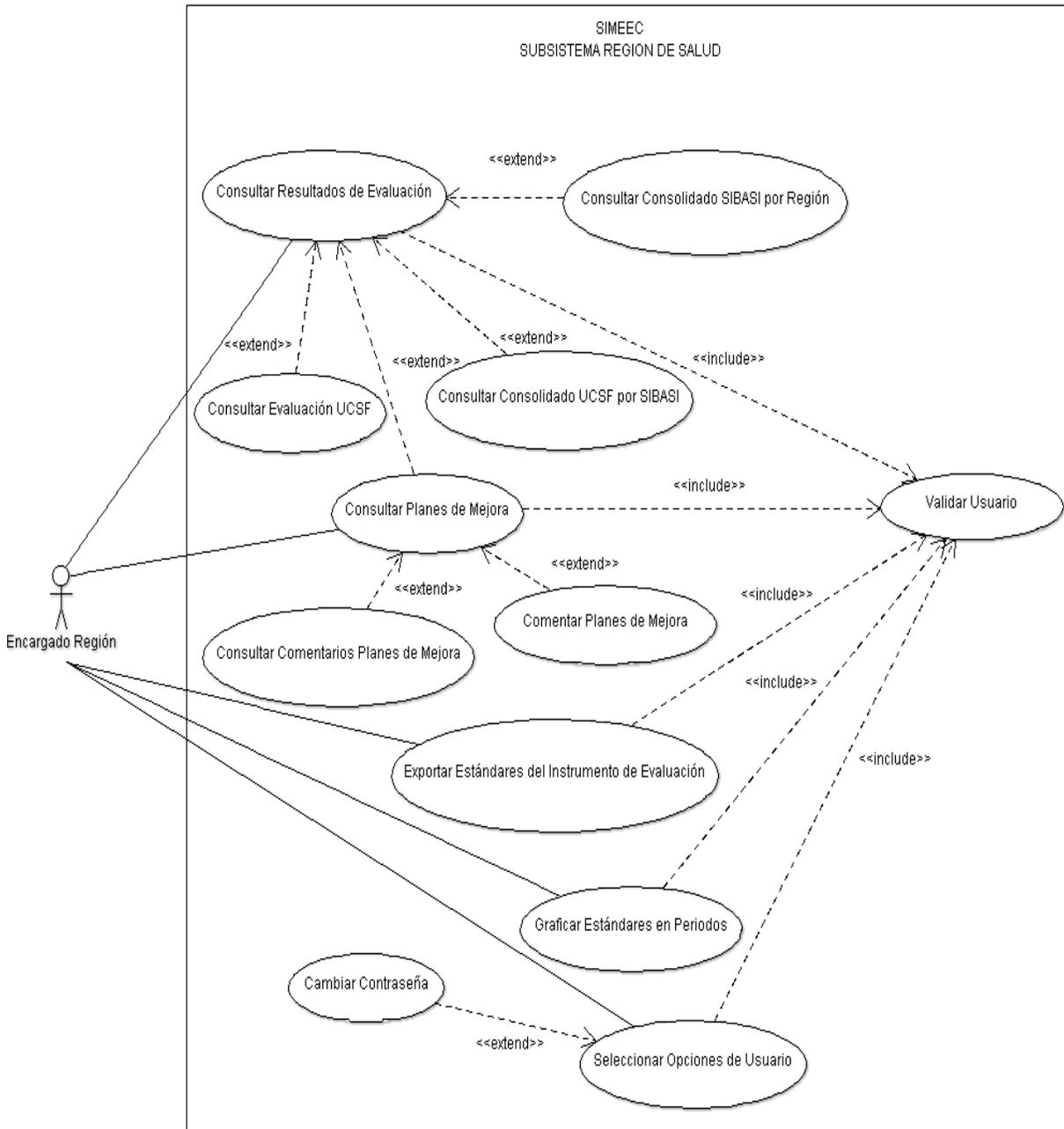


Figura 29. Diagrama región de salud de casos de uso de diseño.

5.4.1.5 Diagrama de Casos de Uso de Diseño para las SIBASI

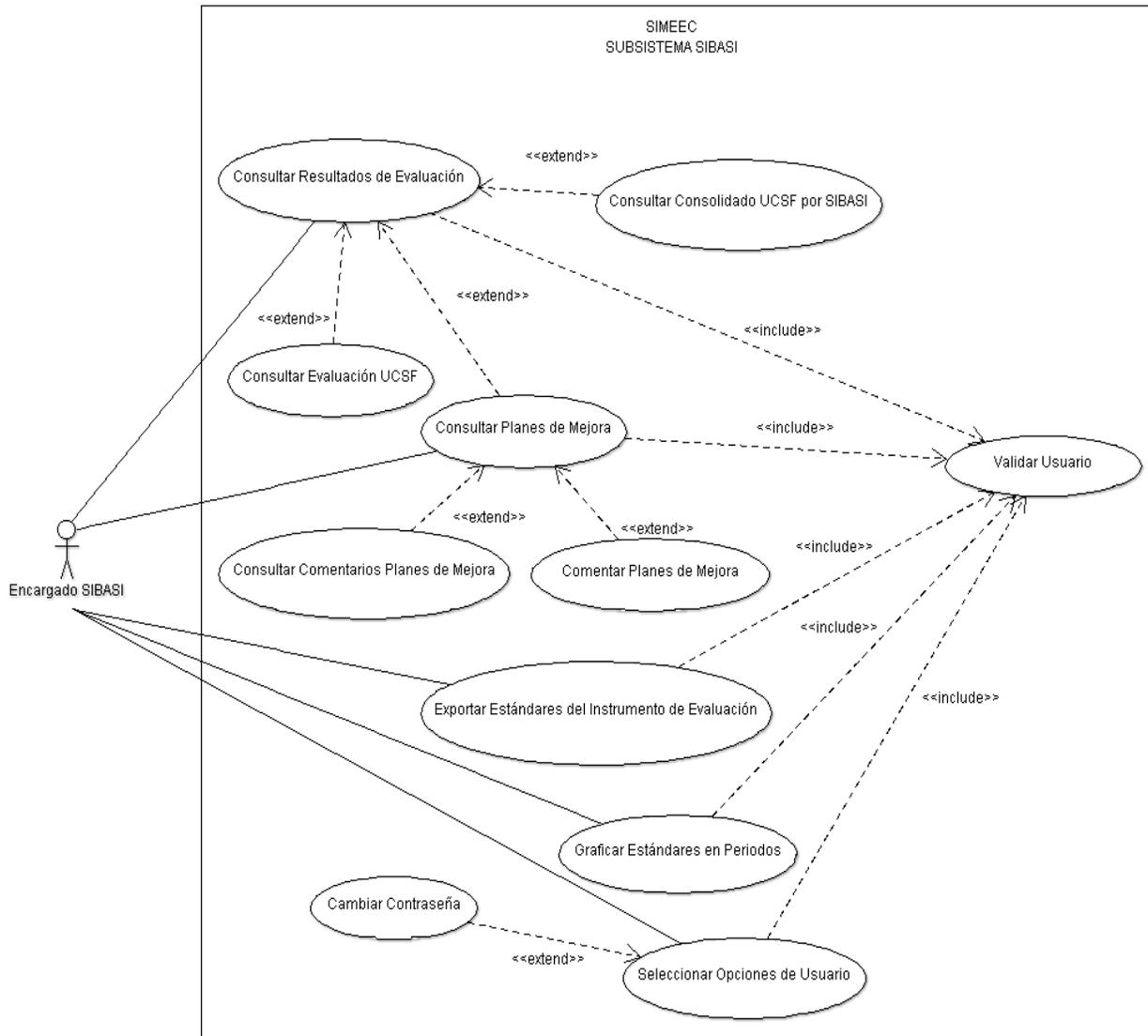


Figura 30. Diagrama SIBASI de casos de uso de diseño.

5.4.1.6 Diagrama de Casos de Uso de Diseño para las UCSF

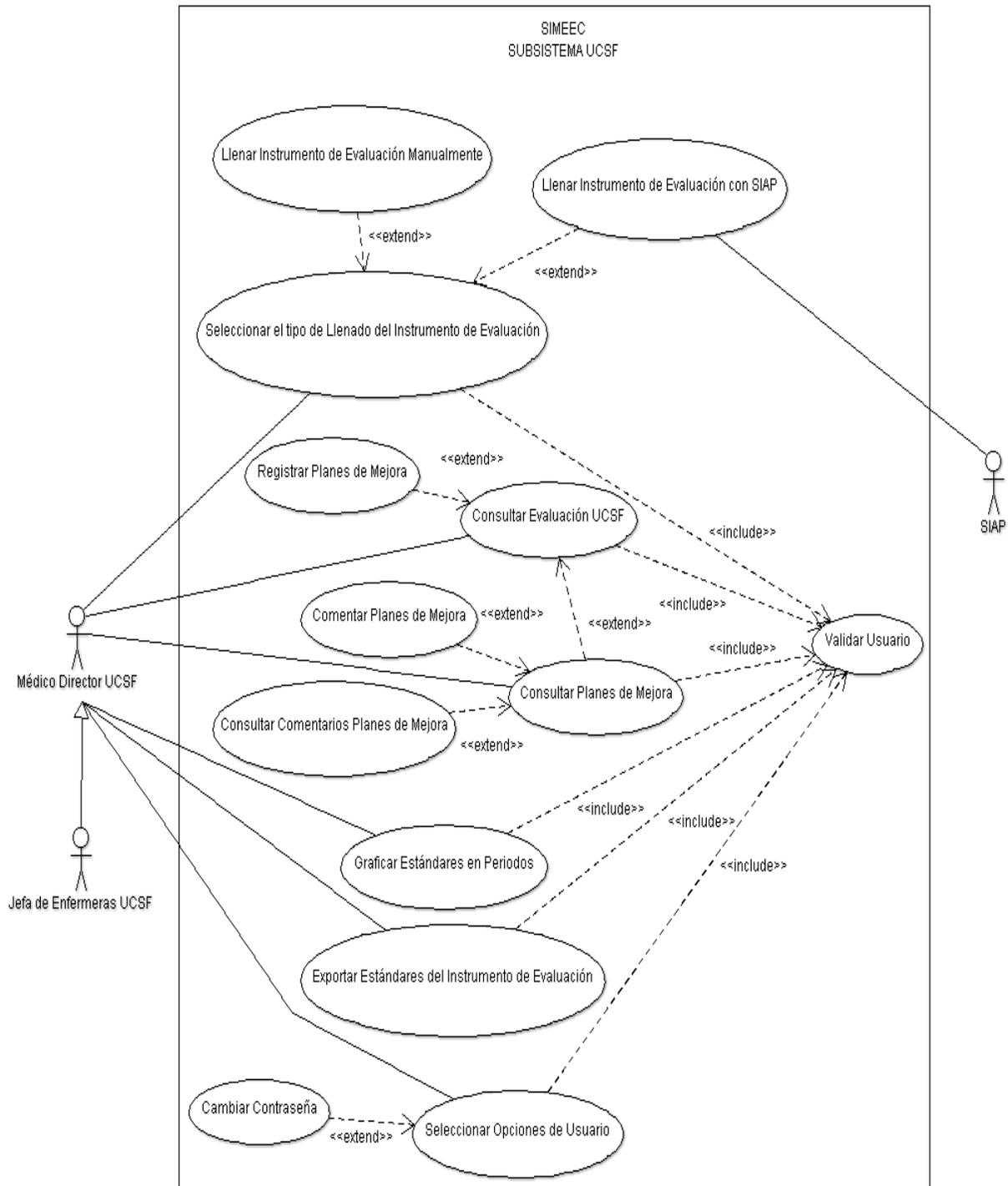


Figura 31. Diagrama UCSF de casos de uso de diseño.

5.4.2 Casos de uso extendidos de diseño

A continuación se muestran algunos casos de uso extendidos de diseño que son de vital importancia para realizar el proceso de monitoreo y evaluación de estándares. Puede encontrar todos los casos de uso extendidos de diseño en el tema “Casos de uso extendidos de diseño” en la página 210 del documento “Etapa 2 Análisis y diseño.pdf” dentro del CD anexo en la ruta: /2 Etapa 2 Análisis y diseño/Documentos.

Código de caso de uso	04-01-00
Nombre de caso de uso	Gestionar Criterios.
Actor principal	Administrador Primer Nivel.
Personal involucrado e intereses	<p>Administrador Primer Nivel: Necesita realizar las funciones de agregar, consultar y modificar criterios, con el objetivo de poder realizar una mejor evaluación.</p> <p>Dirección del Primer Nivel, Encargado Primer Nivel: Les interesa mantener actualizados los criterios para la evaluación.</p> <p>Encargado SIBASI, Encargado Regional: Necesitan que los criterios estén debidamente actualizados para que las UCSF puedan realizar el proceso de monitoreo y evaluación, y de esta manera ellos puedan realizar sus respectivos consolidados.</p> <p>Médico Director UCSF, Jefa de Enfermeras UCSF: Necesitan que los criterios estén debidamente actualizados para poder realizar el proceso de monitoreo y evaluación.</p>
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se cuenta con el permiso requerido de la Dirección de Primer Nivel para crear o modificar criterios de un estándar de evaluación. 2. Se valida el registro del usuario en el sistema.
Garantías de éxito (Post condiciones)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se ha elegido una opción.
Escenario principal de éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador Primer Nivel inicia el caso de uso <i>Gestionar Criterios</i> cuando da clic izquierdo sobre la subopción del mismo nombre que se encuentra dentro de la opción <i>Gestionar Evaluación</i> del menú principal (ver Figura 34). 2. El Sistema muestra una lista de nombres de los criterios con sus correspondientes botones de <i>Mostrar (Consultar)</i> y <i>Editar (Modificar)</i>. Además muestra la opción <i>Agregar nuevo (Agregar Criterio)</i>, para ingresar un nuevo criterio y un filtro <i>Nombre Criterio</i> para realizar una

	<p>búsqueda más específica del nombre de un criterio; y sus correspondientes botones de <i>Filtrar</i> y <i>Resetear</i> (ver Figura 35).</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. El Administrador Primer Nivel da clic izquierdo sobre la opción <i>Agregar nuevo</i>. 4. El Sistema despliega una interfaz para mostrar la opción seleccionada. 5. El Administrador Primer Nivel finaliza el caso de uso seleccionando una nueva opción del menú principal o cerrando el navegador web.
Flujos alternativos	<p>3a. Se da clic izquierdo sobre el botón <i>Mostrar (Consultar)</i> de un criterio.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador Primer Nivel da clic izquierdo sobre el botón <i>Mostrar</i> de un criterio y regresa al paso 4 del escenario principal de éxito. <p>3b. Se da clic izquierdo sobre el botón <i>Editar (Modificar)</i> de un criterio.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador Primer Nivel da clic izquierdo sobre el botón <i>Editar</i> de un criterio y regresa al paso 4 del escenario principal de éxito. <p>3c. Se realiza una búsqueda de un criterio.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador Primer Nivel digita el nombre de un criterio en el filtro <i>Nombre Criterio</i> y da clic izquierdo sobre el botón <i>Filtrar</i>. 2. El Sistema muestra el nombre del criterio o la lista de nombres de los criterios con nombres similares al digitado. 3. El Administrador Primer Nivel finaliza la opción de búsqueda de un criterio cuando da clic izquierdo sobre cualquiera de las otras opciones mostradas en la interfaz actual o cierra el navegador web.
Requisitos especiales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe realizar un consenso previo en la Dirección del Primer Nivel del MINSAL, que estipule si es conveniente realizar cualquier cambio o modificación en los criterios de los estándares de calidad que forman parte de la evaluación. 2. Todo cambio o actualización en los criterios de los estándares, deben ser notificados a los diferentes establecimientos (Regiones de Salud, SIBASI y UCSF) que conforman el Primer Nivel del MINSAL.
Tecnologías y variaciones de datos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se podrá utilizar el mouse o el teclado para el desplazamiento en las diferentes opciones de la gestión de criterios, así como para la selección. 2. Las opciones se presentarán mediante botones debidamente identificables.
Frecuencia	<p>Relativamente baja, solo cuando la Dirección del Primer Nivel del MINSAL revise y considere conveniente hacer cambios o modificaciones en los criterios de los estándares de calidad.</p>

Código de caso de uso	04-02-00
Nombre de caso de uso	Gestionar Estándares.
Actor principal	Administrador Primer Nivel.
Personal involucrado e intereses	<p>Administrador Primer Nivel: Necesita realizar las funciones de agregar, consultar y modificar estándares, con el objetivo de realizar una mejor evaluación.</p> <p>Dirección del Primer Nivel, Encargado Primer Nivel: Les interesa mantener actualizados los estándares para la evaluación.</p> <p>Encargado SIBASI, Encargado Regional: Necesitan que los estándares de calidad estén debidamente actualizados para que las UCSF puedan realizar el proceso de monitoreo y evaluación, y de esta manera ellos puedan realizar sus respectivos consolidados.</p> <p>Médico Director UCSF, Jefa de Enfermeras UCSF: Necesitan que los estándares de calidad estén debidamente actualizados para poder realizar el proceso de monitoreo y evaluación de estándares.</p>
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se cuenta con el permiso requerido de la Dirección del Primer Nivel del MINSAL para crear o modificar un estándar de calidad. 2. Se valida el registro del usuario en el sistema.
Garantías de éxito (Post condiciones)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se ha elegido una opción.
Escenario principal de éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador Primer Nivel inicia el caso de uso Gestionar Estándares cuando da clic izquierdo sobre la subopción del mismo nombre que se encuentra dentro de la opción Gestionar Evaluación del menú principal (ver Figura 36). 2. El Sistema muestra una lista de nombres de los estándares, la columna habilitado (que muestra el estado actual de cada estándar) y sus correspondientes botones de <i>Mostrar (Consultar)</i> y <i>Editar (Modificar)</i>. Además muestra la opción <i>Agregar Nuevo</i> para ingresar un estándar, el filtro <i>Nombre</i> para realizar una búsqueda más específica del nombre de un estándar y el filtro <i>Habilitado</i> para realizar la búsqueda de estándares habilitados/deshabilitados; y sus correspondientes botones de <i>Filtrar</i> y <i>Resetear</i> (ver Figura 37). 3. El Administrador Primer Nivel da clic izquierdo sobre la opción <i>Agregar nuevo</i>. 4. El Sistema despliega una interfaz para mostrar la opción seleccionada.

	<p>5. El Administrador Primer Nivel finaliza el caso de uso seleccionando una nueva opción del menú principal o cerrando el navegador web.</p>
<p>Flujos alternativos</p>	<p>2a. El Sistema muestra el botón <i>Agregar Indicador</i>.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra al lado de los botones <i>Mostrar</i> y <i>Editar</i>, un tercer botón llamado <i>Agregar Indicador</i> (ver punto 3 de requisitos especiales). 2. El Administrador Primer Nivel da clic izquierdo sobre el botón <i>Agregar Indicador</i> de un estándar y regresa al paso 4 del escenario principal de éxito. <p>3a. Se da clic izquierdo sobre el botón <i>Mostrar (Consultar)</i> de un estándar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador Primer Nivel da clic izquierdo sobre el botón <i>Mostrar</i> de un estándar y regresa al paso 4 del escenario principal de éxito. <p>3b. Se da clic izquierdo sobre el botón <i>Editar (Modificar)</i> de un estándar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador Primer Nivel da clic izquierdo sobre el botón <i>Editar</i> de un estándar y regresa al paso 4 del escenario principal de éxito. <p>3c. Se realiza una búsqueda de un estándar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Administrador Primer Nivel digita el nombre de un estándar en el filtro <i>Nombre</i> o selecciona una de las opciones del filtro <i>Habilitado</i> (las opciones son “sí” y “no”) y da clic izquierdo sobre el botón <i>Filtrar</i>. 2. El Sistema muestra el nombre del estándar o la lista de nombres de los estándares con nombres similares al digitado o muestra solo los estándares habilitados/deshabilitados según sea el caso seleccionado. 3. El Administrador Primer Nivel finaliza la opción de búsqueda de un estándar cuando da clic izquierdo sobre cualquiera de las otras opciones mostradas en la interfaz actual o cierra el navegador web.
<p>Requisitos especiales</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe realizar un consenso previo en la Dirección del Primer Nivel del MINSAL, que estipule si es conveniente realizar cualquier cambio o modificación en los estándares de calidad que forman parte de la evaluación. 2. Todo cambio o modificación en los estándares de calidad, deben ser notificados a los diferentes establecimientos (Regiones de Salud, SIBASI y UCSF) que conforman el Primer Nivel del MINSAL.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. El botón <i>Agregar Indicador</i> solamente aparecerá en aquellos estándares que ya posean criterios asignados. 4. El estado de los estándares puede ser habilitado o deshabilitado. El estado aparece deshabilitado por defecto (Excepto para los ya habilitados). 5. Un estándar estará “habilitado” cuando la casilla de habilitado que le corresponde muestre el mensaje en color verde “sí”. 6. Un estándar estará “deshabilitado” cuando la casilla de habilitado que le corresponde muestre el mensaje en color rojo “no”.
Tecnologías y variaciones de datos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se podrá utilizar el mouse o el teclado para el desplazamiento en las diferentes opciones de la gestión de estándares, así como para la selección. 2. Las opciones se presentarán mediante botones debidamente identificables.
Frecuencia	Relativamente baja, solo cuando la Dirección del Primer Nivel del MINSAL revise y considere conveniente hacer cambios o modificaciones en los estándares de calidad.

Código de caso de uso	04-03-00
Nombre de caso de uso	Gestionar Indicadores.
Actor principal	Administrador Primer Nivel.
Personal involucrado e intereses	<p>Administrador Primer Nivel: Necesita realizar las funciones de agregar, consultar, modificar y asignar criterios a indicadores, con el objetivo de realizar una mejor evaluación.</p> <p>Dirección del Primer Nivel, Encargado Primer Nivel: Les interesa mantener actualizados los indicadores para la evaluación.</p> <p>Encargado SIBASI, Encargado Regional: Necesitan que los indicadores de los estándares de calidad estén debidamente actualizados para que las UCSF puedan realizar el proceso de monitoreo y evaluación, y de esta manera ellos puedan realizar sus respectivos consolidados.</p> <p>Médico Director UCSF, Jefa de Enfermeras UCSF: Necesitan que los indicadores de los estándares de calidad estén debidamente actualizados para poder realizar el proceso de monitoreo y evaluación de estándares.</p>
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se cuenta con el permiso requerido de la Dirección del Primer Nivel del MINSAL para crear o modificar un indicador. 2. Se valida el registro del usuario en el sistema.

<p>Garantías de éxito (Post condiciones)</p>	<p>1. Se ha elegido una opción.</p>
<p>Escenario principal de éxito</p>	<p>1. El Administrador Primer Nivel inicia el caso de uso <i>Gestionar Indicadores</i> cuando da izquierdo sobre la subopción del mismo nombre que se encuentra dentro de la opción <i>Gestionar Evaluación</i> del menú principal (ver Figura 38).</p> <p>2. El Sistema muestra una lista de nombres de los estándares, el nombre de los indicadores que poseen los estándares y sus correspondientes botones de <i>Mostrar (Consultar)</i> y <i>Asignar Criterios</i>. Además muestra la opción <i>Agregar nuevo</i> para agregar un indicador a un estándar, el filtro <i>Estándar</i> para realizar una búsqueda por estándar y el filtro <i>Nombre del indicador</i> para realizar una búsqueda por indicador; y sus correspondientes botones de <i>Filtrar</i> y <i>Resetear</i> (ver Figura 39).</p> <p>3. El Administrador Primer Nivel da clic izquierdo sobre la opción <i>Agregar nuevo</i>.</p> <p>4. El Sistema despliega una interfaz para mostrar la opción seleccionada.</p> <p>5. El Administrador Primer Nivel finaliza el caso de uso seleccionando una nueva opción del menú principal o cerrando el navegador web.</p>
<p>Flujos alternativos</p>	<p>3a. Se da clic izquierdo en el botón <i>Mostrar (Consultar)</i> de un indicador.</p> <p>1. El Administrador Primer Nivel da clic izquierdo sobre el botón <i>Mostrar</i> de un Indicador y regresa al paso 4 del escenario principal de éxito.</p> <p>3b. Se da clic izquierdo en el botón <i>Asignar Criterios</i> de un indicador.</p> <p>1. El Administrador Primer Nivel da clic izquierdo sobre el botón <i>Asignar Criterios</i> de un indicador y regresa al paso 4 del escenario principal de éxito.</p> <p>3c. Se realiza una búsqueda de un estándar o un indicador.</p> <p>1. El Administrador Primer Nivel selecciona el nombre de un estándar de una lista desplegable <i>Estándar</i> o digita el nombre de un indicador en el filtro <i>Nombre del Indicador</i> y da clic izquierdo sobre el botón <i>Filtrar</i>.</p> <p>2. El Sistema muestra el nombre del estándar/nombre del indicador o la lista de nombres de los estándares/indicadores con nombres similares al digitado.</p>

	<p>3. El Administrador Primer Nivel finaliza la opción de búsqueda cuando da clic izquierdo sobre cualquiera de las otras opciones mostradas en la interfaz actual o cierra el navegador web.</p>
Requisitos especiales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se debe realizar un consenso previo en la Dirección del Primer Nivel del MINSAL, que estipule si es conveniente realizar cualquier cambio o modificación en los estándares de calidad que forman parte de la evaluación. 2. Todo cambio o modificación en los estándares de calidad, deben ser notificados a los diferentes establecimientos (Regiones de Salud, SIBASI y UCSF) que conforman el Primer Nivel del MINSAL. 3. También se podrá acceder a la <i>Gestión de Indicadores</i>, específicamente a agregar un indicador través del botón del mismo nombre (<i>Agregar Indicador</i>) que se encuentra dentro de la interfaz de <i>Gestionar Estándares</i>.
Tecnologías y variaciones de datos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se podrá utilizar el mouse o el teclado para el desplazamiento en las diferentes opciones de la gestión de indicadores. 2. Las opciones se presentarán mediante botones debidamente identificables.
Frecuencia	<p>Relativamente baja, solo cuando la Dirección del Primer Nivel del MINSAL revise y considere conveniente hacer cambios o modificaciones en los indicadores de los estándares de calidad.</p>

5.5 Diseño de interfaces del sistema

A continuación se muestran algunas de las interfaces de vital importancia dentro del diseño de interfaces del sistema. Puede encontrar todas éstas en el tema “Diseño de interfaces del sistema” en la página 294 del documento “Etapa 2 Análisis y diseño.pdf” dentro del CD anexo en la ruta: /2 Etapa 2 Análisis y diseño/Documentos.

Validar Usuario



The image shows a web interface for user validation. At the top, there is a header banner with the following elements from left to right: the logo of the Universidad de El Salvador, the coat of arms of El Salvador, the text "Sistema Informático para el Monitoreo y Evaluación de Estándares de Calidad SIMEEC", and the logo of the Ministerio de Salud, Gobierno de El Salvador with the slogan "UNÁMONOS PARA CRECER". Below the banner is a central login form with a blue header bar. The form contains two input fields: "Nombre de Usuario" with a placeholder "Usuario" and "Contraseña" with a placeholder "Contraseña". Below these fields is a blue button labeled "Entrar".

Figura 32. Interfaz de validación de usuarios.

The image shows a login form with a blue header bar. Below the header, the text "Nombre de Usuario" is displayed. Underneath, there is a text input field containing the placeholder text "Usuario". A tooltip box with a pointer to the input field contains the text "Complete este campo.". Below the input field is another input field with the placeholder text "Contraseña". At the bottom of the form is a blue button labeled "Entrar".

Figura 33. Campo nombre de usuario obligatorio.

Gestionar Criterios



Figura 34. Selección de opción gestionar criterios.

Nombre	Acción
Datos generales	Mostrar Editar
Signos vitales (peso, temperatura, tension arterial, frecuencia cardiaca)	Mostrar Editar
Evaluación de signos y sintomas de alarma.	Mostrar Editar
En presencia de signos de alarma, se procede a realizar examen fisico completo	Mostrar Editar

Acción ▾

▾ Filtros

Nombre Criterio

[Filtrar](#)

[Restablecer](#)

Figura 35. Interfaz gestionar criterios.

Gestionar Estándares



Figura 36. Selección de opción gestionar estándares.

Nombre	Habilitado	Acción
Estándar 2	si	Mostrar Editar + Agregar Indicador
Estándar 4	si	Mostrar Editar + Agregar Indicador
Estándar 6	si	Mostrar Editar + Agregar Indicador
Estándar 7	si	Mostrar Editar + Agregar Indicador
Estándar 8	si	Mostrar Editar + Agregar Indicador

Acción ▾

▼ Filtros

Nombre

Habilitado

Filtrar

Restablecer

Figura 37. Interfaz gestionar estándares.

Gestionar Indicadores

Bienvenid@: Administrador PNivel
 Usuario: apnivel

Periodos ▾ Gestionar Evaluación ▾ Imprimir Instrumento ▾

- Gestionar Criterios
- Gestionar Estándares
- Gestionar Indicadores**
- Habilitar Estándar

Figura 38. Interfaz gestionar indicadores.

Acción ▾

Estándar	Nombre del Indicador	Acción
Estándar 2	Porcentaje de usuarias con expedientes de PF en control subsecuente que fueron evaluadas según guía técnica para la provisión de servicios de PF en el Primer y Segundo Nivel.	Mostrar Asignar Criterios
Estándar 4	Porcentaje de usuarias embarazadas que recibieron las acciones definidas en la estrategia de plan de parto y registradas en la ficha de acuerdo a los lineamientos técnicos operativos para la estrategia plan de parto	Mostrar Asignar Criterios
Estándar 6	Porcentaje de usuarias con diagnóstico de APP en las que se les cumplió la 1ª dosis de corticoesteroides	Mostrar Asignar Criterios
Estándar 6	Porcentaje de usuarias con diagnóstico de APP que fueron referidas a un nivel de mayor complejidad	Mostrar Asignar Criterios

▾ Filtros

Estándar

Nombre del Indicador

[Filtrar](#)

[Restablecer](#)

Figura 39. Interfaz gestionar indicadores.

5.6 Diseño del diagrama de clases

Puede encontrar la **Figura 40. Diagrama de clases.png**, dentro del CD anexa en la ruta: /2 Etapa 2 Análisis y diseño/Imágenes o en el tema “Diseño del diagrama de clases” en la página 395 del documento “Etapa 2 Análisis y diseño.pdf” dentro del CD anexo en la ruta: /2 Etapa 2 Análisis y diseño/Documentos.

5.7 Modelo conceptual de la base de datos

Puede encontrar la **Figura 41. Modelo conceptual.png**, dentro del CD anexa en la ruta: /2 Etapa 2 Análisis y diseño/Imágenes o en el tema “Modelo conceptual de la base de datos” en la página 396 del documento “Etapa 2 Análisis y diseño.pdf” dentro del CD anexo en la ruta: /2 Etapa 2 Análisis y diseño/Documentos.

5.8 Modelo físico de la base de datos

Puede encontrar la **Figura 42. Modelo fisico.png**, dentro del CD anexa en la ruta: /2 Etapa 2 Análisis y diseño/Imágenes o en el tema “Modelo físico de la base de datos” en la página 397 del documento “Etapa 2 Análisis y diseño.pdf” dentro del CD anexo en la ruta: /2 Etapa 2 Análisis y diseño/Documentos.

5.9 Diccionario de datos

Un diccionario de datos es un conjunto de metadatos que contiene las características lógicas y puntuales de los datos que se van a utilizar en el sistema que se programa, incluyendo nombre, tipo de dato, valor por defecto, descripción, entre otros.

Tablas temporales

Son tablas catálogos de la base de datos maestra del Departamento de Tecnologías de la Información y la Comunicación, de las cuales se hará uso. Se presentan a continuación:

- ✓ ctl_departamento
- ✓ ctl_establecimiento
- ✓ ctl_municipio
- ✓ ctl_tipo_establecimiento
- ✓ mnt_empleado

A continuación se muestran las listas de atributos de algunas entidades en orden alfabético. Puede encontrar todo el diccionario de datos completo en el tema “Diccionario de datos” en la página 398 del documento “Etapa 2 Análisis y diseño.pdf” dentro del CD anexo en la ruta: /2 Etapa 2 Análisis y diseño/Documentos.

5.9.1 Lista de los atributos de la entidad `ctl_criterio`

Llave primaria: id					
Nombre	Tipo de Dato	Obligatorio	Valor por defecto	Valor posible	Descripción
Id	Integer	✓		Mayor que cero.	Identificador auto incrementable.
nombre_criterio	Variable characters (250)	✓		Texto y número.	Nombre de criterio acepta caracteres de tipo texto y numero. Acepta mayúsculas y minúsculas.
descripción_criterio	Variable characters (250)	X	null	Texto y número.	Descripción del criterio acepta caracteres de tipo texto y numero. Acepta mayúsculas y minúsculas.

Sql	Text	X	null	Texto y número.	SQL para obtener el valor del criterio de la base de datos del SIAP. Acepta mayúsculas y minúsculas.
usuario_bitacora	Integer	X	null	Mayor que cero.	Identificador del usuario.

Tabla 54. Atributos de entidad *ctl_criterio*.

5.9.2 Lista de los atributos de la entidad *ctl_estandar*

Llave Primaria: id					
Nombre	Tipo de Dato	Obligatorio	Valor por defecto	Valor posible	Descripción
Id	Integer	✓		Mayor que cero.	Identificador auto incrementable.
nombre_estandar	Variable characters (50)	✓		Texto y número.	Nombres de estándar. Acepta mayúsculas y minúsculas.
descripción_estandar	Variable characters (250)	✓		Texto y número.	Descripción del estándar. Acepta mayúsculas y minúsculas.
habilitado	Boolean	X	false	True/false.	Estado del estándar, habilitado o deshabilitado.
usuario_bitacora	Integer	X		Mayor que cero	Identificador del usuario.

Tabla 55. Atributos de la entidad *ctl_estandar*.

5.9.3 Lista de los atributos de la entidad `ctl_periodo`

Llave Primaria: id					
Nombre	Tipo de Dato	Obligatorio	Valor por defecto	Valor posible	Descripción
Id	Integer	✓		Mayor que cero.	Identificador auto incrementable.
nombre_periodo	Variable characters (30)	✓		Texto y número.	Nombre del periodo, formato MesInicio-MesFinAño. Acepta mayúsculas y minúsculas.
fecha_inicio	Date	✓		Fecha.	Fecha de inicio de evaluación
fecha_fin	Date	✓		Fecha.	Fecha fin de la evaluación.
anio_periodo	integer	✓		Numérico.	Año del periodo de evaluación.
usuario_bitacora	Integer	✗	null	Mayor que cero.	Identificador del usuario.

Tabla 56. Atributos de entidad `ctl_periodo`.5.9.4 Lista de los atributos de la entidad `ctl_tipo_establecimiento`.

Llave Primaria: id.					
Nombre	Tipo de Dato	Obligatorio	Valor por defecto	Valor posible	Descripción
Id	Integer	✓		Mayor que cero.	Identificador del tipo de establecimiento.
nombre	Variable characters (150)	✓		Texto y número.	Nombre del tipo de establecimiento. Acepta mayúsculas y minúsculas.

codigo	Variable characters (4)	✓		Texto y número.	Código del tipo de establecimiento. Acepta mayúsculas y minúsculas.
--------	----------------------------	---	--	-----------------	---

Tabla 57. Atributos de entidad *ctl_tipo_establecimiento*.

5.9.5 Lista de los atributos de la entidad *fos_user_user*

Llave primaria: id					
Llave foránea: id_empleado, id_establecimiento					
Nombre	Tipo de Dato	Obligatorio	Valor por defecto	Valor posible	Descripción
Id	Integer	✓		Mayor que cero.	Identificador auto incrementable.
id_establecimiento	Integer	✓		Mayor que cero.	Identificador del establecimiento.
id_empleado	Integer	✓		Mayor que cero.	Identificador del empleado.
username	Variable characters (225)	✓		Texto y número.	Nombre de usuario, acepta mayúsculas y minúsculas.
password	Variable characters (255)	X	null	Texto y número.	Contraseña, acepta mayúsculas y minúsculas.
enabled	Boolean	X	null	True/false.	Usuario habilitado o deshabilitado.
email	Variable characters (255)	X	null	Texto y número.	Acepta mayúsculas y minúsculas.
Role	Text	X	null	Texto y número.	Privilegio del usuario, acepta mayúsculas y minúsculas.

Tabla 58. Atributos de entidad *fos_user_user*.

5.9.6 Lista de los atributos de la entidad `std_indicador`

Llave Primaria: id.					
Llave Foránea: id_estandar					
Nombre	Tipo de Dato	Obligatorio	Valor por defecto	Valor posible	Descripción
Id	Integer	✓		Mayor que cero.	Identificador de indicador.
nombre_indicador	Text	✓		Texto y número.	Nombre del indicador. Acepta mayúsculas y minúsculas.
id_estandar	Integer	✓		Mayor que cero.	Identificador de estándar.
usuario_bitacora	Integer	X		Mayor que cero.	Identificador del usuario.

Tabla 59. Atributos de entidad `std_indicador`.

6. Capítulo IV: Plan de implementación

El objetivo principal cuando se desarrolla un sistema informático es satisfacer todos los requerimientos de los usuarios. Cuando ya se ha construido el sistema, se dedica el esfuerzo a la implementación dentro de un sistema de operación. En este caso el entorno de producción está conformado por al menos 715 establecimientos (1 Dirección de Primer Nivel, 5 Direcciones Regionales, 17 SIBASI y 692 UCSF) que son los que comprende todo el Primer Nivel de Atención.

En el plan de implementación se presenta la planificación de actividades y el detalle de recursos, tanto humanos como tecnológicos, necesarios para realizar la implementación del sistema; se detallan también las actividades a realizar para evaluar y poner en marcha el sistema informático.

6.1. Planificación de la implementación

Para llevar a cabo la implementación del sistema se han dividido las actividades a realizar en 4 grandes etapas, lo que permitirá llevar un mejor control de las actividades. Las etapas definidas son las que se presentan en el siguiente diagrama:

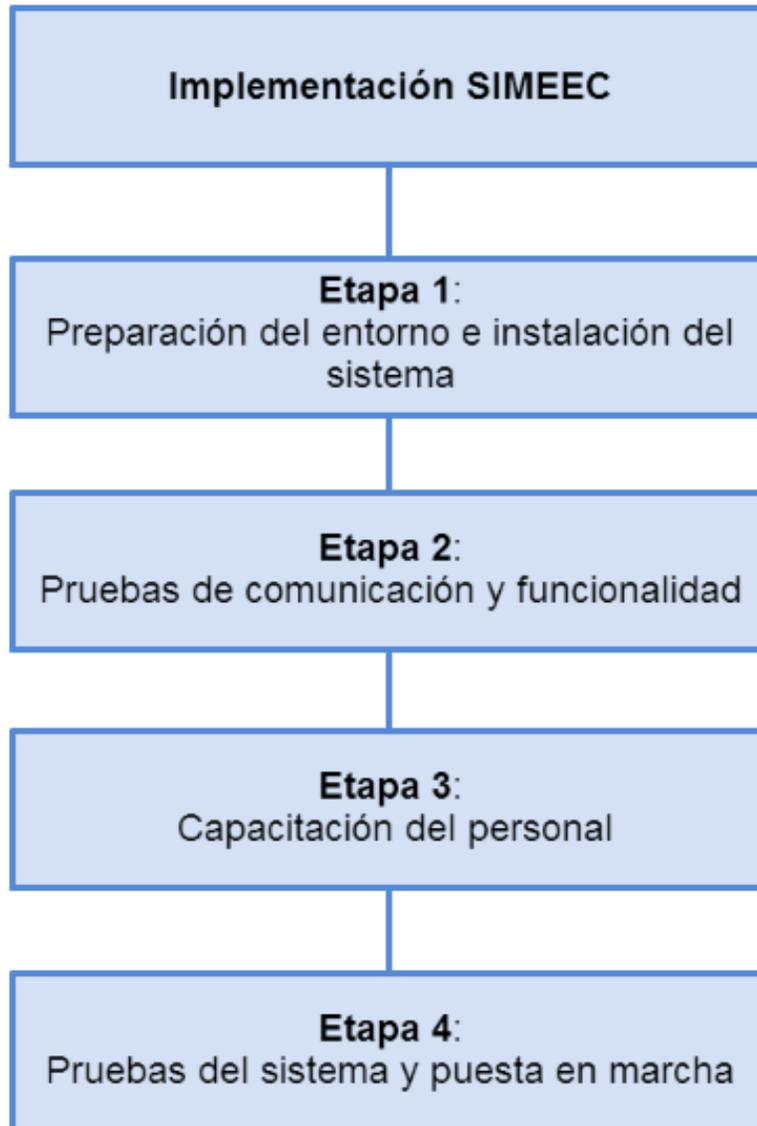


Figura 43. Etapas definidas para el proceso de implementación.

Antes de pasar a la descripción detallada de cada etapa se presenta una breve descripción de cada una:

Etapa 1: Preparación del entorno e instalación del sistema.

Durante esta etapa, si es estrictamente necesario, se hará la adquisición del equipo informático¹¹, así como la adecuación del mismo para que pueda funcionar junto al sistema, además el equipo implementador deberá estudiar y conocer el sistema permitiéndoles el acceso a toda la documentación del mismo, también se incluye en esta etapa la preparación de las instalaciones para resguardar el equipo y poseer una estructura de red que permita la comunicación entre el servidor y los clientes. Finalmente se incluye la instalación del sistema y el software necesario para que funcione correctamente, tanto en el servidor como en los equipos clientes.

Etapa 2: Pruebas de comunicación y funcionalidad.

Después de haber preparado el entorno de operación y haber instalado el sistema, se deben realizar las pruebas de funcionamiento y comunicación, para verificar que los equipos estén enviando y recibiendo datos desde el servidor y el sistema opere correctamente. En esta etapa además se deberán resolver los problemas que se identifiquen, para posteriormente pasar a la etapa 3.

Etapa 3: Capacitación del personal.

Después de que el sistema esté instalado, opere correctamente y exista comunicación entre el servidor y los equipos clientes, se pasará a capacitar el personal, para tener el apoyo de estos en la prueba de producción a realizarse en la etapa 4.

Etapa 4: Pruebas del sistema y puesta en marcha.

Cuando el personal ya tenga conocimiento de cómo utilizar el sistema, ya se pueden realizar las primeras pruebas para observar los resultados que proporciona. Al igual que en la etapa 2, en esta etapa se deberán resolver problemas o inconsistencias que se identifiquen y finalmente realizar la puesta en marcha del sistema mediante una prueba piloto con algunas UCSF, para luego utilizar el sistema a nivel nacional en todas las UCSF.

¹¹ Para detalles consultar el tema “Requerimientos de hardware para la operación” en la página 18 del documento “Etapa 2 Análisis y diseño.pdf” dentro del CD anexo en la ruta: /2 Etapa 2 Análisis y diseño/Documentos. O puede revisar el tema “Equipo informático” en la página 160 de este documento.

6.2. Recursos necesarios para la implementación

Para cumplir con la implementación del sistema se necesitará de ciertos recursos, tanto recurso humano como recursos informáticos, con los que se debe contar para empezar las etapas de implementación.

6.2.1. Recurso humano

Para la implementación del sistema se requerirá de un equipo de personas profesionales en el área de informática que conformarán el equipo de implementación, el personal que se estima¹² necesario para llevar a cabo la implementación se detalla en la siguiente tabla:

Cargo	Cantidad	Tiempo (meses)
Director de implementación	1	3
Administrador del sistema	2	3
Analista programador	8	3
Técnico de redes	6	2

Tabla 60. Recurso humano necesario para la implementación.

6.2.1.1 Organización del equipo de implementación



Figura 44. Organigrama del equipo de implementación.

¹² Estimado en base a opiniones de profesionales de informática, tanto de dentro como de fuera del MINSAL.

6.2.1.2. Perfiles de puestos y funciones

Puesto:	Director de implementación
Objetivo:	Ser el líder del equipo de implementación, ser el primer responsable de que la implementación se lleve a cabo de la mejor manera y en el tiempo definido en el cronograma de implementación.
Funciones principales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Llevar el control de las actividades de implementación con respecto al cronograma. ✓ Lograr la coordinación del equipo para que todos los integrantes cumplan correctamente con sus tareas individuales y apoyen a los demás cuando sea necesario. ✓ Exigir, ayudar, motivar y verificar que las actividades de implementación se cumplan a tiempo. ✓ Coordinar reuniones para reportar avances de la implementación cuando sea necesario.
Habilidades y destrezas técnicas:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Graduado como ingeniero de sistemas informáticos. ✓ Amplia experiencia trabajando como líder de equipos técnicos en la rama de la informática. ✓ Experiencia en análisis, diseño y programación de sistemas informáticos. ✓ Experiencia en implementación de sistemas informáticos. ✓ Estar al tanto de las innovaciones tecnológicas.
Habilidades y destrezas personales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capaz de fungir como líder de un equipo de trabajo. ✓ Capacidad de trabajar en equipo. ✓ Creatividad. ✓ Disponibilidad de tiempo. ✓ Facilidad de expresión y redacción. ✓ Habilidades de lógica y comunicación. ✓ Organizado y proactivo. ✓ Orientado al análisis e investigación. ✓ Responsabilidad e iniciativa propia. ✓ Trabajar bajo presión.

Tabla 61. Perfil de director de implementación.

Cargo:	Administrador del sistema
Objetivo:	Gestionar los usuarios del SIMEEC, creará, modificará y eliminará usuarios cuando sea requerido, además tendrá conocimiento detallado de las funciones que se realizan mediante el sistema.
Funciones principales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Gestionar (crear, modificar y eliminar) usuarios del SIMEEC. ✓ Agregar, modificar los datos de conexiones al SIAP. ✓ Agregar, modificar consultas SQL de los criterios. ✓ Consultar la bitácora del SIMEEC. ✓ Acceder a la base de datos directamente. ✓ Responder a solicitudes de asesoría de usuarios del sistema. ✓ Ayudar a los analistas durante la etapa de capacitación, en especial en la creación del material didáctico, ya que como administrador del sistema deberá conocer el funcionamiento completo del sistema.
Habilidades y destrezas técnicas:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimiento detallado del proceso que se realiza a nivel de MINSAL para la gestión de usuarios de los sistemas de información. ✓ Conocimiento de los niveles jerárquicos del Primer Nivel de Atención. ✓ Experiencia utilizando otros sistemas de información del MINSAL (actualmente se utilizan varios sistemas web y el SIMEEC que se creará para operar de manera similar a estos). ✓ Experiencia general en el manejo de equipo (computadoras, impresores, etc.) y software informático. ✓ Conocimientos de sistemas de Unix. ✓ Conocimientos del framework Symfony2. ✓ Dominio de sintaxis SQL. ✓ Experiencia con programación orientada a objetos. ✓ Experiencia en análisis, diseño y programación de sistemas informáticos. ✓ Experiencia manejando el sistema gestor de base de datos PostgreSQL. ✓ Tener permanente adaptación a los cambios y a las innovaciones tecnológicas.
Habilidades y destrezas personales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacidad de trabajar en equipo. ✓ Facilidad de expresión y redacción. ✓ Habilidades de lógica y comunicación. ✓ Organizado y proactivo. ✓ Responsabilidad e iniciativa propia. ✓ Trabajar bajo presión.

Tabla 62. Perfil de administrador del sistema.

Puesto:	Analista programador
Objetivo:	Realizar mínimos cambios que se consideren necesarios para lograr una mejor operación del sistema y resolución de conflictos detectados en las pruebas de implementación, además tendrá a su cargo realizar la capacitación de los usuarios del sistema.
Funciones principales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Coordinarse con el administrador del sistema para revisar la operación completa del sistema. ✓ Realizar las pruebas iniciales de funcionalidad del sistema. ✓ Documentar fallos o posibles mejoras al sistema. ✓ Realizar correcciones a mínimos segmentos de código que lo necesiten. ✓ Estudiar detalladamente los manuales y documentación del sistema, así como también realizar pruebas de su estructura y funcionamiento. ✓ Coordinar con las autoridades del MINSAL la mejor manera de capacitar a los usuarios del sistema así como también la solicitud de recursos. ✓ Ser responsable de adaptar las instalaciones y generar el material didáctico necesario para las capacitaciones con el apoyo del administrador del sistema. ✓ Ayudar a los usuarios cuando estos empiecen a utilizar el sistema.
Habilidades y destrezas técnicas:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Graduado como ingeniero de sistemas informáticos. ✓ Conocimientos de sistemas de Unix. ✓ Conocimientos del framework Symfony2. ✓ Dominio de UML, lenguaje PHP, sintaxis SQL. ✓ Dominio del patrón modelo vista controlador (MVC). ✓ Experiencia con programación orientada a objetos. ✓ Experiencia manejando el sistema gestor de base de datos PostgreSQL ✓ Experiencia en análisis, diseño y programación de sistemas informáticos. ✓ Experiencia en implementación de sistemas informáticos. ✓ Estar al tanto de las innovaciones tecnológicas.
Habilidades y destrezas personales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacidad de trabajar en equipo. ✓ Creatividad. ✓ Disponibilidad de tiempo. ✓ Facilidad de expresión y redacción. ✓ Habilidades de lógica y comunicación. ✓ Organizado y proactivo. ✓ Orientado al análisis e investigación. ✓ Responsabilidad e iniciativa propia. ✓ Trabajar bajo presión.

Tabla 63. Perfil de analista programador.

Puesto:	Técnico de redes
Objetivo:	Crear o reparar accesos a la red en la cual trabajará el sistema.
Funciones principales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar los puntos de conexión a la red y repararlos en caso de ser necesario. ✓ Hacer instalaciones de puntos de acceso a la red en los locales que sea necesario.
Habilidades y destrezas técnicas:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Técnico en mantenimiento de redes. ✓ Amplia experiencia trabajando en el diseño e instalación de redes informáticas. ✓ Estar al tanto de las innovaciones tecnológicas.
Habilidades y destrezas personales:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacidad de trabajar en equipo. ✓ Creatividad. ✓ Disponibilidad de tiempo. ✓ Habilidades de lógica y comunicación. ✓ Organizado y proactivo. ✓ Responsabilidad e iniciativa propia. ✓ Trabajar bajo presión.

Tabla 64. Perfil de técnico de redes.

6.2.2. Equipo informático

Para la utilización del sistema informático se necesita contar con los requerimientos de equipo detallados en la etapa de análisis y diseño, a continuación se muestra el detalle de los equipos.

Para la operación del sistema se tiene la siguiente tabla donde se presenta el equipo recomendado, mínimo necesario y el disponible por establecimientos:

Establecimiento	Equipos recomendados	Mínimo necesario	Equipos disponibles
Dirección de Primer Nivel	1 por usuario	1 por usuario	1 por usuario
Direcciones Regionales de Salud	3-4	1	4-5
SIBASI	4-5	1	2-3
UCSF	2	0	0-1

Tabla 65. Equipo informático recomendado por establecimiento.

Como se puede observar en la Tabla 65, se cuenta con el equipo mínimo necesario para la utilización del sistema, por lo que la adquisición del equipo se puede omitir por el momento.

A continuación se detalla el porqué de los equipos recomendados y la cantidad que hace con respecto al equipo disponible.

La Dirección de Primer Nivel y las Direcciones Regionales de Salud cumplen con el equipo recomendado, por lo que no se considera necesario la adquisición de otros equipos, en las SIBASI se recomiendan entre 4 o 5 equipos debido a que se tomó como posibilidad que los empleados de las UCSF puedan asistir a realizar la evaluación de estándares en los SIBASIS, o que de las UCSF se envíe el instrumento impreso evaluado a mano, para ser digitado en el sistema por empleados de los SIBASI, en cuyos casos se podría tener más de una persona realizando la evaluación o ingresando datos al sistema paralelamente. En las UCSF por la misma razón se recomiendan dos equipos, de esta manera se podría dividir el trabajo al realizar la evaluación y se tiene como mínimo necesario 0 equipos, ya que como se mencionó, pueden realizar la evaluación en un instrumento impreso para luego ser enviado a otro establecimiento en dónde se disponga de equipo para registrar la evaluación en el sistema.

Equipo que hace falta con respecto al equipo recomendado y el disponible:

Establecimiento	Equipos faltantes	Observación
SIBASI	34	Un estimado de dos equipos por cada SIBASI (17).
UCSF	599	Solo 93 UCSF cuentan con equipo (Datos Mayo 2014 ¹³).
TOTAL =	633	

Tabla 66. Equipo informático faltante respecto a los recomendados.

Además del equipo informático (estrictamente computadoras) detallado anteriormente, se necesita de equipo adicional para utilizar eficientemente el sistema como la comunicación mediante una red, impresión de resultados y protección de daños eléctricos. Debido a que ya existe una estructura de red para comunicar los equipos, y se cuenta con otros sistemas de información funcionando dentro de las UCSF, el equipo detallado a continuación, es opcional y deberá adquirirse solo en caso de ser absolutamente necesario:

Equipo	Cantidad	Descripción
Switch	Variable	Mínimo un switch por establecimiento, que se utilizará para conectar dispositivos y formar una red local a base de establecimiento.
Impresor	Variable	Al menos uno por establecimiento, en caso de necesitar la impresión de reportes.
UPS	variable	La cantidad depende de los equipos electrónicos utilizados por establecimientos, un UPS puede utilizarse por lo menos para 3 equipos los cuales quedan protegidos de variaciones de electricidad y cuentan con una batería que proporciona electricidad por al menos 15 minutos.

Tabla 67. Otros equipos.

¹³ Para detalles consultar el tema “Antecedentes informáticos” en la página 6 del documento “Etapa 1 Anteproyecto.pdf” dentro del CD anexo en la ruta: /1 Etapa 1 Anteproyecto/Documentos.

6.3. Etapa 1: Preparación del entorno e instalación del sistema

Objetivo: Preparar tanto las instalaciones como los equipos para que el sistema pueda ser instalado correctamente y este quede listo para que se puedan realizar las pruebas de funcionalidad, además es necesario que el equipo implementador conozca el sistema y su funcionamiento, así como aspectos teóricos del mismo.

Principales involucrados y funciones:

Director de implementación (1): Encargado de controlar que se cumplan las actividades del plan de implementación, coordinar al grupo de implementación de manera que cada uno cumpla sus funciones y se trabaje eficientemente.

Analistas programadores (8): Realizar la instalación y configuración de software en los equipos que sea necesario.

Técnico de redes (6): Verificar que la estructura de red existente en los establecimientos permita la conexión de los equipos de cómputo que fungirán como clientes.

6.3.1. Introducción al SIMEEC

Un punto de inicio, ya habiendo elegido el personal que formará el equipo implementador, es que el equipo conozca el sistema que se implementará, para tal motivo se deberá proveer al equipo de copia de los documentos que se realizaron durante la construcción del SIMEEC, que son los documentos siguientes:

- Anteproyecto.
- Etapa 2: Análisis y Diseño.
- Manual de Instalación de SIMEEC.
- Manual de Usuario de SIMEEC.
- Manual de Administración de SIMEEC.
- Manual Técnico de SIMEEC.
- Plan de Implementación de SIMEEC.

6.3.2. Preparación de las instalaciones

Para la preparación de las instalaciones se debe cumplir con parte de los requerimientos presentados en el documento “Etapa 2: Análisis y Diseño” del proyecto, en específico los temas a tener en cuenta son los siguientes:

- “Interconexión del hardware¹⁴”: Dónde se presenta un modelo de la estructura de red necesaria para la intercomunicación entre los clientes y el servidor.
- “Requerimientos de seguridad¹⁵”: Se menciona, entre otras, la seguridad física que se deberá de tener en cuenta para evitar daños a los equipos informáticos, como por ejemplo evitar que el equipo pueda sufrir daños por las variaciones de voltajes.
- “Requerimientos medio ambientales¹⁶”: Condiciones que deberán cumplir los espacios físicos dentro de los establecimientos del Primer Nivel en los que se vayan almacenar los equipo informáticos.

Durante la preparación de las instalaciones, se estima, que la mayor parte del tiempo se empleará en la parte de interconexión del hardware, ya que se deberán evaluar los puntos de acceso a la red y, si es necesario, crear nuevos puntos de acceso o modificar los que se tienen de manera que se tenga espacio para conectar los equipos en los cuales se accederá al SIMEEC.

6.3.3. Preparación del equipo

Se deberá verificar que tanto el servidor como los equipos cliente cuenten con el software necesario para la instalación y operación del sistema.

En el servidor, que es dónde se necesitará en mayor parte la instalación y configuración de software, se deberá tener el software siguiente:

Software	Descripción
Sistema operativo Debian	Versión Wheezy. El desarrollo del SIMEEC se llevara bajo este sistema operativo, por lo que se necesita el mismo en el servidor que se vaya a utilizar para asegurar la compatibilidad.
PostgreSQL	Versión 9.1 o superior. Para el almacenamiento de datos, se deberá tener este sistema gestor de base de datos.
Servidor web Apache	Versión 2.2 o superior. Para brindar los servicios web que se necesita para que opere el sistema.
PHP	Versión 5.4 o superior. Para ejecutar correctamente el código de la aplicación.

Tabla 68. Software requerido en el servidor para el SIMEEC.

¹⁴ Página 30 del documento “Etapa 2 Análisis y diseño.pdf” dentro del CD anexo en la ruta: /2 Etapa 2 Análisis y diseño/Documentos.

¹⁵ Página 38 del documento “Etapa 2 Análisis y diseño.pdf”.

¹⁶ Página 41 del documento “Etapa 2 Análisis y diseño.pdf”.

En los equipos cliente se necesitará el siguiente software:

Software	Descripción
Sistema operativo	El SO que necesita el equipo es irrelevante, ya que el SIMEEC funciona independientemente del SO siempre y cuando este cuente con un navegador web, sin embargo utilizando las disposiciones de la DTIC, se recomienda que el SO instalado en el equipo sea Debian versión Wheezy o superior.
Navegador web	Se necesita al menos un navegador web para utilizar el SIMEEC, los recomendados en orden de prioridad descendente son los siguientes: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mozilla Firefox versión 30.0 o superior 2. Iceweasel versión 17.0.8 o superior 3. Google Chrome versión 35.0.1916.153 o superior

Tabla 69. Software requerido en los equipos clientes para utilizar el SIMEEC.

Se deberá evaluar tanto el servidor como los equipos cliente, para comprobar que exista el software requerido, en el caso de que haga falta, se deberá instalar el necesario para cumplir con los requerimientos presentados en las tablas anteriores (Tabla 68 y Tabla 69).

Se pueden seguir los pasos especificados en el Manual de Instalación del SIMEEC, de ser necesario, el manual detalla la instalación de todo el software necesario, tanto el que será instalado en el servidor como el software que se instalará en los equipos clientes, así como también la instalación del propio SIMEEC.

A continuación se presenta una lista de las actividades más importantes a realizar durante la instalación del software y después para poder utilizar el SIMEEC:

1. Instalar apache web server.

Apache web server permite ejecutar sitios web dentro del servidor, además se utiliza para la creación de nombres de dominios.

2. Instalar PHP.

Permite la ejecución del código PHP incluido en el código fuente de las aplicaciones web.

3. Instalar PostgreSQL.

Es el gestor de bases de datos, permite la creación de bases de datos y almacenamiento de datos.

4. Creación de la base de datos.

Se debe crear la base de datos del SIMEEC, así como también ejecutar el script para la creación de la estructura de la base de datos y datos iniciales.

5. Agregar los archivos de código fuente.

Los archivos con código fuente y otros necesarios que comprenden el SIMEEC.

6. Crear el nombre del dominio.

Nombre mediante el cual se accederá al SIMEEC por medio de los navegadores web en la red.

7. Crear cuentas para los usuarios.

Crear las cuentas para los empleados que serán los usuarios del SIMEEC, así como también para la ejecución de pruebas.

6.4. Etapa 2: Pruebas de comunicación y funcionalidad

Objetivo: Verificar el correcto funcionamiento del sistema después de instalarse, así como también la comunicación entre los equipos clientes y el servidor que almacenará los datos.

Principales involucrados y funciones:

Director de implementación (1): Encargado de controlar que se cumplan las actividades del plan de implementación, coordinar al grupo de implementación de manera que cada uno cumpla sus funciones y se trabaje eficientemente.

Administrador del sistema (2), Analista programador (8): Configurar el sistema y llevar a cabo las pruebas³ de comunicación y funcionalidad necesarias para la evaluación del sistema y la estructura de red.

Técnico de redes (6): Realizar actualizaciones a las arquitecturas de red de los establecimientos que se necesite en base a las pruebas de comunicación.

Esta etapa no implica muchas actividades, sin embargo si considerable trabajo, ya que se deberán realizar viajes a diferentes establecimientos del primer nivel dentro del país (son 715 establecimientos conformados por Dirección del Primer Nivel, Direcciones Regionales, SIBASI y UCSF), para comprobar la comunicación, y verificar que la conexión con el servidor de San Salvador esté funcionando, así como también realizar diversas pruebas de las funcionalidades del sistema.

Para las pruebas de comunicación y funcionamiento se puede solicitar apoyo al personal encargado de informática de un establecimiento, sin embargo no todos los establecimientos cuentan con este personal, por lo que se habrá que coordinar con los establecimientos en que sea posible, de esta manera se ahorra un poco de tiempo.

Si se detectan fallos durante la ejecución de las pruebas, deberán ser especificados en la “hoja de control de pruebas de comunicación y funcionamiento”¹⁷, para luego ser resueltos por los técnicos de redes o analistas programadores, dependiendo de si el fallo sea en la estructura de red para la comunicación o un fallo en la funcionalidad del sistema.

Los fallos se deberán resolver antes de empezar la ejecución de la siguiente etapa, ya que los analistas fungirán como capacitadores de los futuros usuarios y teniendo el sistema ya funcionando en los diferentes establecimientos, el usuario podrá ir familiarizando con el funcionamiento previo a pruebas piloto.

¹⁷ Puede encontrar el formato en el tema “Control” en la página 33 del documento “Plan de implementación.pdf” dentro del CD anexo, en la ruta: /3 Etapa 3 Programación/Documentos

6.5. Etapa 3: Capacitación del personal

Objetivo: Instruir al personal encargado de utilizar el sistema sobre la funcionalidad del mismo, lograr que los usuarios puedan realizar correctamente sus funciones dentro del sistema.

Principales involucrados y funciones:

Director de implementación (1): Encargado de controlar que se cumplan las actividades del plan de implementación, coordinar al grupo de implementación de manera que cada uno cumpla sus funciones y se trabaje eficientemente.

Analista programador (8): Fungir la función de capacitadores de los empleados que serán los usuarios del sistema, así como brindar respuestas a las cuestiones que tengan los usuarios.

Usuarios de sistema (1433): Los empleados que se designen como futuros usuarios del sistema tendrán la obligación de asistir a las capacitaciones y familiarizarse con el sistema utilizándolo en su establecimiento.

Luego de las pruebas realizadas en la Etapa 2 de implementación, se tendrá la posibilidad de acceder al sistema desde los diferentes establecimientos del primer nivel, por lo que los usuarios después de las capacitaciones tendrán acceso al sistema en su establecimiento de trabajo, para realizar pruebas y familiarizarse con el sistema.

Debido a que el personal a capacitar es a nivel nacional, se deberá de realizar las gestiones necesarias para coordinar las capacitaciones, tanto para la reserva de locales como para las fechas en que se impartirán, a continuación se hace un cálculo del personal a capacitar, sugerencias para llevar a cabo la capacitación y el contenido que se impartiría en las capacitaciones.

6.5.1. Usuarios a capacitar por establecimiento

Dependiendo del establecimiento se tienen los siguientes tipos de roles:

Establecimiento	Rol	Descripción
Dirección de Primer Nivel de Atención	Administrador del Sistema	Tiene entre sus tareas principales la creación de usuarios, gestión de los datos de conexión al SIAP y la gestión consultas SQL para utilización de la base de datos del SIAP.
	Administrador Primer Nivel	Encargado de registrar en el sistema los estándares, criterios, periodos, asignación de criterios a estándares, habilitación de estándares.
	Encargado Primer Nivel	Podrá realizar la consulta de los consolidados de cualquier región o SIBASI, así como también las evaluaciones de cualquier UCSF.
Direcciones Regionales de salud	Encargado Región	Rol que permite la consulta de consolidados regionales, de las SIBASI del usuario y sus UCSF.
SIBASIS	Encargado SIBASI	Rol para los usuarios de las SIBASI, que básicamente consultan resultados de las UCSF pertenecientes a su SIBASI y sus consolidados.
Unidades Comunitarias de Salud	Encargado UCSF	Rol que tendrán los usuarios de la UCSF (Médico Director, Jefa de Enfermeras).

Tabla 70. Roles por establecimiento.

Teniendo la cantidad de personas a capacitar por cada establecimiento y teniendo la cantidad de establecimiento, podemos calcular el total de personas a capacitar a nivel nacional.

Establecimiento (cantidad)	Rol	Personas por establecimiento	Total personas
Dirección de Primer Nivel de Atención (1)	Administrador Primer Nivel	3	3
	Encargado Primer Nivel	2	2
Direcciones Regionales de salud (5)	Encargado Región	2	10
SIBASIS (17)	Encargado SIBASI	2	34
Unidades Comunitarias de Salud (692)	Encargado UCSF	2	1384
TOTAL =			1433

Tabla 71. Cantidad de personas a capacitar.

Como se puede apreciar en la Tabla 71, es una gran cantidad de personas a capacitar, tomando en cuenta que se capacitará personal de todas las UCSF del país y que dos personas es el mínimo aconsejable (por cuestiones didácticas) por establecimiento.

6.5.2. Contenido de las capacitaciones

Los contenidos de las capacitaciones deben estar enfocados en base al tipo de usuario que se capacitará, en nuestro caso, se dividirá entre usuarios de las UCSF, los usuarios de las SIBASIS, Regiones y de primer nivel cuyos roles desempeñan tareas parecidas en el sistema, además de un contenido adicional para el administrador del primer nivel.

Contenido para usuarios de UCSF:

Tema	Contenido	Duración (minutos)
Introducción al sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Pantalla de login • Pantalla inicial del sistema • Distribución del menú • Preguntas 	15
Ingreso al sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Mensajes de la pantalla de login • Información del usuario • Opciones del usuario • Cambio de contraseña • Preguntas 	25
Realizar el llenado del instrumento	<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al instrumento de evaluación • Llenado manual del instrumento • Llenado automático del instrumento • Preguntas 	50
Consultar resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Filtros para acceder a un resultado • Despliegue de resultados • Imprimir resultado • Preguntas 	15
Ingresar plan de mejora	<ul style="list-style-type: none"> • Acceder al formulario para el ingreso del plan • Registrar plan de mejora • Consultar comentarios del plan • Comentar plan de mejora • Preguntas 	25
TOTAL =		130

Tabla 72. Contenido capacitación para usuarios de UCSF.

Contenido para los usuarios de SIBASIS, Direcciones Regionales y Dirección de Primer Nivel:

Tema	Contenido	Duración (minutos)
Introducción al sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Pantalla de login • Pantalla inicial del sistema • Distribución del menú • Preguntas 	15
Ingreso al sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Mensajes de la pantalla de login • Información del usuario • Opciones del usuario • Cambio de contraseña • Preguntas 	25
Explicación del llenado del instrumento	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta del instrumento de evaluación • Llenado manual del instrumento • Llenado automático del instrumento • Preguntas 	25
Consultar resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Filtros para acceder a un resultado • Despliegue de resultados • Imprimir resultado • Preguntas 	20
Revisar planes de mejora	<ul style="list-style-type: none"> • Consultar plan de mejora • Consultar comentarios del plan • Comentar plan de mejora • Preguntas 	15
TOTAL =		100

Tabla 73. Contenido capacitación para usuarios de SIBASIS, Direcciones Regionales y Dirección de Primer Nivel.

Contenido adicional para el usuario Administrador Primer Nivel:

Tema	Contenido	Duración (minutos)
Gestión de estándares	<ul style="list-style-type: none"> • Lógica de creación de estándares • Creación de criterios • Creación de estándares y asignación de criterios a estándares • Creación de indicadores por estándar y asociación de criterios del estándar a indicadores • Consulta instrumento de evaluación • Preguntas 	40
Gestión de periodos de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de periodos de evaluación • Asignación de periodos a tipos de establecimientos • Preguntas 	25
TOTAL =		65

Tabla 74. Contenido de capacitación adicional para Administrador de Primer Nivel.

Teniendo el número de personas a capacitar (Tabla 71) y la duración de las capacitaciones (Tablas 72, 73 y 74) se puede realizar un estimado de los tiempos que durará la etapa de capacitación.

Primero se presentan unas sugerencias para llevar a cabo las capacitaciones:

Elemento	Especificación
Número de personas por grupo de capacitación	30 personas por grupo
Número de personas encargadas por grupo	2 Analistas programadores
Número de capacitaciones por día	8 (4 por la mañana y 4 por la tarde)
Número de personas capacitadas por día	240 personas

Tabla 75. Sugerencias para capacitaciones.

Tomando los valores de la Tabla 71 y de la Tabla 75 se realiza un cálculo de los días que tomara capacitar a los usuarios en cada establecimiento.

Usuarios de UCSF

1384 personas entre 240 por día: Tomará aproximadamente 6 días capacitar a los usuarios de las UCSF.

Usuarios de SIBASIS, Direcciones Regionales y de Dirección de Primer Nivel

Son un total de 49 personas por lo que se podrán capacitar en un día.

Como se puede apreciar de comparar las Tablas 72, 73 y 74, el mayor tiempo de duración de las capacitaciones es para capacitar usuarios de las UCSF (poco más de 2h por capacitación), tomando en cuenta además la resolución de preguntas realizadas durante la capacitación, se pueden llevar a cabo 8 capacitaciones diarias como se muestra en la Tabla 75, la capacitación de los usuarios de las UCSF es poco menos de 6 días, por lo que queda tiempo para capacitar a los usuarios de los otros niveles, por lo que las capacitaciones de esta manera se podrían realizar en **6 días**.

6.6. Etapa 4: Pruebas del sistema y puesta en marcha

Objetivo: Realizar la puesta en marcha del sistema, utilizar las funciones completas del sistema, a manera de realizar todo el proceso de evaluación de estándares y evaluar los resultados obtenidos para posteriormente dejar el sistema funcionando correctamente.

Principales involucrados:

Director de implementación (1): Encargado de controlar que se cumplan las actividades del plan de implementación, coordinar al grupo de implementación de manera que cada uno cumpla sus funciones y se trabaje eficientemente.

Administrador del sistema (2), Usuarios (1433): Utilizar las funciones completas del sistema para realizar evaluaciones de prueba y poder verificar que se obtienen los mismos resultados que en evaluaciones realizadas con el instrumento anterior, luego de comprobar el correcto funcionamiento, pasar a utilizar el sistema mediante la puesta en marcha.

Analista programador (8): Apoyar a los usuarios en caso de que se tengan dudas de la operación del sistema.

Después de haber adaptado el entorno para la operación del sistema, instalarlo, realizar pruebas de comunicación y funcionamiento y finalmente haber capacitado al personal que utilizará el sistema, se pasa a la última etapa del proceso de implementación del sistema, pruebas finales del sistema y la puesta en marcha.

6.6.1. Pruebas finales del sistema

Debido a que un proceso en paralelo completo tomaría mucho tiempo, se realizará la evaluación con datos obtenidos en previas evaluaciones de los estándares de calidad y se realizará una evaluación parcial de establecimientos, para ello se seguirán las siguientes indicaciones:

1. Acceder a los documentos que presenten los registros y los resultados de una evaluación realizada con el anterior sistema (instrumento y consolidados utilizando hojas de cálculo).
2. Elegir una UCSF por cada SIBASI para realizar la evaluación.
3. Realizar la evaluación de los estándares utilizando el SIMEEC, para ello se deberán introducir los mismos valores que se registraron en el instrumento de evaluación anterior.

4. Comparar¹⁸ los resultados presentados con el SIMEEC y los que se tenían del instrumento anterior.

6.6.2. Puesta en marcha

Después de realizar las pruebas de funcionamiento del sistema con la ayuda de los usuarios, se pasará a la puesta en marcha, para la conversión del sistema anterior utilizando hojas de cálculo al SIMEEC se hará uso de la “conversión gradual”¹⁹, arrancando inicialmente mediante una prueba piloto con algunas UCSF, de esta manera se irá incrementando el número de establecimientos que ocupan el SIMEEC, hasta llegar al 100% de establecimientos.

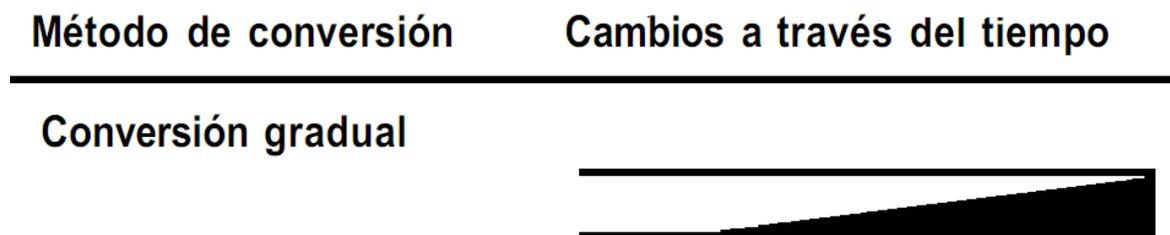


Figura 45. Conversión gradual.

Conversión gradual: Durante este tipo de conversión el volumen de las transacciones manejado por el nuevo sistema aumenta gradualmente conforme el sistema se introduce por fases. Las ventajas de este enfoque incluyen permitir a usuarios que se involucren gradualmente con el sistema y la posibilidad de descubrir y recuperar errores sin desperdiciar mucho tiempo. Las desventajas de la conversión gradual incluyen tomar demasiado tiempo para colocar el nuevo sistema en el lugar.

¹⁸ Para mayor detalle con respecto a la comparación de resultados puede consultar el apartado “Qué hacer si se presentan diferencias entre el instrumento de evaluación anterior y el SIMEEC?” en la página 25 del documento “Plan de implementación.pdf” dentro del CD anexo, en la ruta: /3 Etapa 3 Programación/Documentos.

¹⁹ Kenneth y Julie E. Kendall, Análisis y diseño de sistemas sexta edición

6.7. Cronograma de la implementación

Puede consultar el cronograma con el gráfico de las actividades en la imagen “**Figura 46. Cronograma de implementación.png**” dentro del CD anexo, en la ruta: /3 Etapa 3 Programación/Imágenes o en la sección de Anexos, consultando el anexo 16.1. “Cronograma de la implementación” en la página 41 del documento “Plan de implementación.pdf” dentro del CD anexo, en la ruta: /3 Etapa 3 Programación/Documentos.

	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	Implementación	58 días	vie 01/01/16	mié 23/03/16	
2	Etapa 1	20 días	vie 01/01/16	vie 29/01/16	
3	Introducción al SIMEEC	5 días	vie 01/01/16	vie 08/01/16	
4	Adecuación de instalaciones	15 días	vie 08/01/16	vie 29/01/16	3
5	Adecuación de equipo	5 días	vie 08/01/16	vie 15/01/16	3
6	Instalación software	5 días	vie 15/01/16	vie 22/01/16	5
7	Etapa 2	28 días	vie 29/01/16	mié 09/03/16	
8	Pruebas de comunicación	3 días	vie 29/01/16	mié 03/02/16	4
9	Resolución de problemas de comunicación	10 días	mié 03/02/16	mié 17/02/16	8
10	Pruebas de funcionamiento	5 días	mié 17/02/16	mié 24/02/16	9
11	Resolución de pruebas de funcionamiento	10 días	mié 24/02/16	mié 09/03/16	10
12	Etapa 3	6 días	mié 09/03/16	jue 17/03/16	
13	Capacitación usuarios UCSF	6 días	mié 09/03/16	jue 17/03/16	11
14	Capacitación usuarios niveles superiores	1 día	mié 09/03/16	jue 10/03/16	11
15	Capacitación extra administrador del primer nivel	1 día	mié 09/03/16	jue 10/03/16	11
16	Etapa 4	4 días	jue 17/03/16	mié 23/03/16	
17	Realizar evaluación utilizando el sistema	3 días	jue 17/03/16	mar 22/03/16	13
18	Comparación resultados	1 día	mar 22/03/16	mié 23/03/16	17

Figura 46. Cronograma del plan de implementación.

6.8. Control de la implementación

Para el control de las actividades se definirán diversos formatos a utilizar durante las cuatro etapas, a continuación se describirán y presentaran los formatos a utilizar. Puede encontrar todos los formatos en el subtema “Control” a partir la página 30 del documento “Plan de implementación.pdf” dentro del CD anexo, en la ruta: /3 Etapa 3 Programación/Documentos.

Hoja de control de actividades diarias

El formato de control de actividades diarias se utilizará por el equipo implementador, a manera de bitácora, para registrar las actividades realizadas y el tiempo ocupado para realizarlas.

Control de software en equipos de cómputo

Para evaluar si un equipo de cómputo se puede utilizar para el sistema, se utilizarán estos dos formatos, uno para equipos cliente y otro para el servidor, mediante el código de inventario se identificarán los equipos y si cumplen con el software listado, se podrán utilizar con el SIMEEC.

Control de pruebas de comunicación y funcionamiento

Son pruebas que se realizarán después de instalar el sistema en el servidor, servirán para verificar el acceso desde los clientes y comprobar funciones básicas del sistema.

Control de asistencia a las capacitaciones

Se utilizará para registrar los empleados que asisten a las capacitaciones por establecimiento.

6.9. Costos de implementación

Costos por el recurso humano

A continuación se detallan los salarios mensuales de cada puesto del equipo de implementación y el total por todos:

Cargo	Salario individual (US\$)	Cantidad	Total (US\$)
Director de implementación	950	1	950
Administrador del sistema	750	2	1,500
Analista programador	650	8	5,200
Técnico de redes	550	6	3,300

Tabla 76. Salarios mensuales del equipo de implementación.

Tiempo que será requerido cada cargo durante el proceso de implementación:

Cargo	Tiempo requerido (meses)
Director de implementación	3
Administrador del sistema	3
Analista programador	3
Técnico de redes	2

Tabla 77. Tiempo requerido por cargos.

Costo de salarios durante el proceso de implementación:

Cargo	Tiempo (mes)	Salario por mes (\$)	Salario total (\$)
Director de implementación	3	950	2,850
Administrador del sistema	3	1,500	4,500
Analista programador	3	5,200	15,600
Técnico de redes	2	3,300	6,600
TOTAL =			29,550

Tabla 78. Costo de salarios por implementación.

Costos por equipo informático y otros

Como se explica en el tema “Recursos necesarios para la implementación²⁰”, la adquisición del equipo informático es opcional y solo deberá realizarse si es estrictamente necesaria.

Para la determinación de costos en cuanto al equipo, propiamente computadoras, a adquirir se presenta la siguiente tabla²¹ en la que se muestran tres opciones posibles:

Tipo	Cantidad	Costo total (US\$)
Escritorio	633	506,400
Portátil	633	405,120
Escritorio + Portátil	317 + 316	455,840

Tabla 79. Costo de equipo de cómputo a adquirir.

Costo de otro equipo:

Equipo	Costo unitario (US\$)	Cantidad	Costo total (US\$)
Switch (16 puertos)	32	715	22,880
Impresor	24	715	17,160
UPS (750VA)	36	715	25,740
TOTAL =			65,780

Tabla 80. Otro equipo a adquirir.

Costo de implementos para la red:

Para la actualización de la red en los establecimientos se realiza un estimado, basado en la dimensión de los establecimientos visitados se estima 30 metros de cable para cada establecimiento, y basados en los equipos de cómputo sugeridos por establecimiento, se estiman 10 conectores RJ45 para las redes, en la siguiente tabla se muestra el resumen y costos:

Elemento	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Cable de red	21,450 m	0.22	4,719
Conector RJ45	7,150	0.12	858
TOTAL =			5,577

Tabla 81. Costos por implementos de red.

²⁰ Para más detalle puede consultar el subtema “Recursos necesarios para la implementación” en la página 5 del documento “Plan de implementación.pdf” dentro del CD anexo, en la ruta: /3 Etapa 3 Programación/Documentos.

²¹ Para más detalle revisar el tema “Requerimientos de hardware para la operación” en la página 18 del documento “Etapa 2 Análisis y diseño.pdf” dentro del CD anexo, en la ruta: /2 Etapa 2 Análisis y diseño/Documentos.

Costos totales

Elemento	Costo (\$)
Costos por salarios	29,550
*Costos por equipo informático	455,840
*Costos por otros equipos	65,780
*Costos por implementos de red	5,577
TOTAL =	556,747

Tabla 82. Costos totales por implementación.

Cabe mencionar que de la Tabla 82 los costos marcados con * son costos en los cuales es posible se incurra o no, tanto en equipo (si ya se tiene el necesario en los establecimientos) como en los implementos para las conexiones de red, si en dado caso ya se tienen puntos de acceso disponibles en los establecimientos.

En los establecimientos en los cuales no se disponga de equipo y conexiones de red, el costo aproximado individual es el siguiente:

Elemento	Costo (\$)
Costos por equipo informático	1,440
Costos por otros equipos	92
Costos por implementos de red	7.80
TOTAL =	1,539.80

Tabla 83. Costo aproximado de un establecimiento sin equipo y conexión de red.

Detalle de los costos:

Costos por equipo: 1 Computadora de escritorio \$800, 1 computadora portátil \$640.

Costos por otros equipos: 1 Switch \$32, 1 Impresor \$24, 1 UPS \$36.

Costos por implementos de red: 30 m de cable \$6.60, 10 conectores RJ45 \$1.20.

7. Capítulo V: Manuales del sistema

Los manuales del sistema puede encontrarlos en el CD anexo, en la ruta: /3 Etapa 3 Programación/Documentos con los siguientes nombres:

- Manual de instalación SIMEEC.pdf
- Manual de administración SIMEEC.pdf
- Manual de usuario SIMEEC.pdf
- Manual técnico SIMEEC.pdf

7.1. Manual de instalación

El manual de instalación describe los pasos a realizar para instalar el Sistema informático para el monitoreo y evaluación de estándares de calidad en los establecimientos de salud del primer nivel de atención del Ministerio de Salud de El Salvador (SIMEEC), así como la instalación de diferente software necesario para que el sistema funcione correctamente.

En el manual se describe los pasos a realizar para preparar el entorno de operación en una máquina que cuente con el sistema operativo Debian, así como una referencia al manual de instalación del sistema operativo en caso de que sea necesario instalarlo, además se incluye el proceso de instalación de las aplicaciones necesarias para la operación del sistema, entre los que está el gestor de bases de datos PostgreSQL, servidor web apache, navegadores web y aplicaciones para el mantenimiento como el IDE NetBeans que permite la modificación de código fuente de manera ordenada y controlada.

7.2. Manual de administración del sistema

La intención del manual de administración es describir los pasos a seguir para que los administradores, del sistema y del primer nivel, puedan realizar sus actividades de mantenimiento en el proceso de evaluación de estándares usando la aplicación SIMEEC y que de esta manera pueda aprovechar al máximo las características del mismo.

En el manual se detallan los dos tipos de administradores, el menú que se le mostrará a cada usuario según sea su tipo, que actividades puede realizar, los mensajes que presenta la aplicación al hacer una determinada acción, los iconos en las diferentes interfaces (lo que se muestra en pantalla), las formas de imprimir y guardar archivos, entre otras actividades.

El administrador tendrá acceso a módulos que los usuarios normales no podrán visualizar en la interfaz, que servirán para gestionar las diferentes opciones de interacción del sistema, tales

como son el mantenimiento de usuarios, grupos, roles, bitácora, gestión de conexiones al SIAP, gestión de consultas de criterios al SIAP, entre otros.

7.3. Manual de usuario del sistema

La intención del manual de usuario es describir los pasos a seguir para que los usuarios puedan realizar sus actividades en el proceso de evaluación de estándares usando la aplicación SIMEEC.

En el manual se detallan los tipos de usuario, la manera de ingresar al sistema, el menú que se le mostrará a cada usuario según sea su tipo, que actividades puede realizar, los mensajes que presenta la aplicación al hacer una determinada acción, los iconos en las diferentes interfaces (lo que se muestra en pantalla), las formas de imprimir y guardar los reportes y gráficas, entre otras actividades.

También se muestra un glosario de términos utilizados en el documento, para una mejor comprensión del mismo.

Se explican todas las opciones del sistema y los usuarios que participan en el proceso de evaluación de estándares.

7.4. Manual técnico del sistema

El manual técnico representa una descripción detallada de los componentes del sistema así como también metodologías y procedimientos utilizados para la construcción del mismo.

Representa una guía de apoyo para el estudio y análisis del sistema para el personal técnico encargado del mantenimiento del sistema, más que brindar ayuda para los usuarios del sistema, éste manual tiene como finalidad mostrar todos los componentes del sistema y también la forma en que pueden modificarse al momento de querer realizar un cambio en la forma de operar del sistema o al momento de querer incorporar nuevas funciones al mismo.

8. Conclusiones

- Se logró desarrollar un sistema informático para el monitoreo y evaluación de estándares de calidad para los establecimientos de salud del primer nivel del MINSAL que permite consultar resultados de forma oportuna para realizar planes de mejora encaminados al cumplimiento de las normativas en los procesos de atención y que además es aceptado por los usuarios.
- Las cifras utilizadas en este documento provienen de promedios obtenidos en la Unidad de Gestión del Ministerio de Salud (Dirección de primer nivel del MINSAL) y visitas de campo a algunos establecimientos que la conforman, así como de documentos oficiales disponibles a través de internet.
- Con el desarrollo del sistema se reducirán entre 3,286.9 a 4,931.2 horas de trabajo totales en todos los establecimientos, la mayoría del tiempo ahorrado es en cuanto a la realización de consolidados; minimizando también el tiempo que toma realizar la evaluación en las UCSF, aprovechándose más en aquellas donde se utiliza el SIAP.
- Se construyó el sistema apegándose a los estándares requeridos por parte de la DTIC, tanto en la utilización de tecnologías y software, como en el diseño y creación de interfaces del sistema.
- Se logró identificar que se cuenta con el equipo de desarrollo necesario para construir el sistema, tanto en recurso humano como en equipo informático, sin embargo para la implementación del sistema se necesitará realizar importantes inversiones en cuanto a la adquisición de equipo informático, ya que si se desea utilizar óptimamente, se debe contar con equipos en todas las UCSF, 692 en todo el país.
- El hecho de que el sistema este pensado para utilizarse a nivel nacional aumenta los tiempos en que se realizan las actividades, ya que se debe de trasladar el personal para la solución de inconvenientes detectados, más que todo de la arquitectura de red, ya que en lo que respecta a software en los equipos cliente solo se necesita de navegadores web.
- Para la implementación del SIMEEC dentro del MINSAL, se llevará a cabo utilizando los equipos informáticos con que se dispone, por lo que la adquisición de nuevo equipo informático en el plan de implementación se ha indicado como opcional y solo se adquirirá si es absolutamente necesario.
- En cuanto al recurso humano para la operación, no será necesaria una capacitación tan extensa ya que al seguir ciertos estándares en el diseño del sistema, se logró desarrollar una interfaz y operación similar a los sistemas que son utilizados a diario por los empleados en el MINSAL.

9. Recomendaciones

A la Dirección de Primer Nivel de Atención:

- Brindar apoyo, tanto a la DTIC como al equipo encargado de llevar a cabo la implementación del sistema, durante este proceso, especialmente al momento de realizar la coordinación de las capacitaciones, pruebas piloto y puesta en marcha del sistema.

A la Dirección de Tecnologías de Información y Comunicaciones (DTIC):

- Como la entidad encargada de los sistemas informáticos dentro del Ministerio de Salud, realizar un estudio de los documentos generados durante el proyecto, además de poner especial atención durante cada una de las etapas del proceso de implementación.
- Para el proceso de implementación, presentar recomendaciones al equipo encargado, para que las actividades a realizar se mantengan dentro del marco de acción de la DTIC y sigan las pautas técnicas existentes.
- Contribuir al manejo de la resistencia al cambio por parte de los usuarios del sistema, teniendo un sistema de apoyo para aquellas personas que necesiten ayuda en la utilización del SIMEEC.
- En todo sistema de información siempre es posible realizar modificaciones con el objetivo de la mejora continua. Algunas funciones en las que sería posible mejorar con disposición de tiempo son las siguientes: que se permita extender períodos de evaluación para una UCSF en específico, sin que esto afecte el periodo de evaluación de las demás UCSF; crear sistemas de alertas, como por ejemplo al recibir un comentario de un plan de mejora, al entrar o estar por acabar los periodos de evaluación; otra función podría ser consultar UCSF en las que no se ha realizado la evaluación. Además opciones fuera de la evaluación de estándares, pero que son necesarias, por ejemplo la creación de respaldos de la base de datos desde el SIMEEC.

A los usuarios del SIMEEC:

- Estudiar los manuales tanto de administrador como de usuario del sistema, para tener conocimiento de las funciones del mismo, así como también solicitar acceso a la demás documentación, en caso de ser requerido o incluso asistencia técnica por parte del personal informático encargado.

10. Glosario de Términos

A

Actividad: Conjunto de trabajos o acciones que se hacen con un fin determinado o son propias de una persona, una profesión o una entidad.

Aplicación web: En la ingeniería de software se denomina aplicación web a aquellas aplicaciones que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web través de internet o de una intranet mediante un navegador.

B

Base de datos: Es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. En este sentido, un ejemplo podría ser una biblioteca puede considerarse una base de datos compuesta en su mayoría por documentos y textos impresos en papel e indexados para su consulta.

Bundle: Un Bundle es un conjunto estructurado de archivos dentro de un directorio. Es un “paquete”, que presta una característica única o funcional basado en el Framework Symfony2.

C

Caso de uso: es una técnica para la captura de requisitos potenciales de un nuevo sistema o una actualización de software. Cada caso de uso proporciona uno o más escenarios que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario o con otro sistema para conseguir un objetivo específico.

Código fuente: El código fuente de un programa informático (o software) es un conjunto de líneas de texto que son las instrucciones que debe seguir la computadora para ejecutar dicho programa. Por tanto, en el código fuente de un programa está descrito por completo su funcionamiento. El código fuente de un programa está escrito por un programador en algún lenguaje de programación, pero en este primer estado no es directamente ejecutable por la computadora, sino que debe ser traducido a otro lenguaje (el lenguaje máquina o código objeto) que sí pueda ser ejecutado por el hardware de la computadora.

Para esta traducción se usan los llamados compiladores, ensambladores, intérpretes y otros sistemas de traducción.

D

Diagramas de secuencia: Es un tipo de diagrama usado para modelar interacción entre objetos en un sistema. Muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo y se modela para cada método de la clase.

Diccionario de datos: es un conjunto de metadatos que contiene las características lógicas y puntuales de los datos que se van a utilizar en el sistema que se programa, incluyendo nombre, descripción, alias, contenido y organización. Identifica los procesos donde se emplean los datos y los sitios donde se necesita el acceso inmediato a la información, se desarrolla durante el análisis de flujo de datos y auxilia a los analistas que participan en la determinación de los requerimientos del sistema, su contenido también se emplea durante el diseño.

Direcciones Regionales de Salud: Regiones de Salud.

Diseño: El proceso de definición de la arquitectura de software, componentes, módulos, interfaces, y los datos para un sistema de software para satisfacer los requisitos especificados.

Diseño físico: Es esquema físico de una base de datos; es una descripción de la implementación de una base de datos, describiendo las estructuras de almacenamiento y los métodos de acceso a esos datos.

Diseño lógico: El diseño lógico es el proceso de construir un esquema de la información que utiliza la empresa, basándose en un modelo de base de datos específico, independiente del SGBD (Sistema gestor de base de datos) concreto que se vaya a utilizar y de cualquier otra consideración física.

DTIC: Dirección de Tecnologías de Información y Comunicaciones.

E

Eficacia: Es el grado en que una actividad o programa alcanza sus objetivos, metas y otros efectos que se había propuesto.

Eficiencia: Se refiere a la relación entre los recursos consumidos (insumos) y la producción de bienes y servicios.

Entidad: Cualquier tipo de objeto o concepto sobre el que se recoge información: cosa, persona, concepto abstracto o suceso.

Entradas: Son los datos o insumos necesarios para realizar los procesos.

Entrevista: Las entrevistas se utilizan para recabar información en forma verbal, a través de preguntas que propone el analista.

Expediente clínico: Es un conjunto de formularios narrativos y gráficos en los cuales se registran en forma detallada y ordenada las observaciones, intervenciones médicas, terapéuticas y otras atenciones en rehabilitación.

F

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

H

Hardware: Son todos los componentes físicos (que se pueden tocar) de la computadora: discos, unidades de disco, monitor, teclado, ratón (mouse), impresora, placas, chips y demás periféricos.

I

Interfaz: Es la conexión entre dos ordenadores o máquinas de cualquier tipo dando una comunicación entre ambas, en un sistema operativo se refiere a las ventanas mostradas en la pantalla.

J

JavaScript: Es un lenguaje de programación interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java y el lenguaje C.

L

Llave foránea: Es un término de las bases de datos, consiste en tener en una tabla, un campo de idéntico tipo y tamaño al campo clave de otra tabla de la base. A través de este campo se puede relacionar la información entre ambas tablas y es así como se normalizan los diseños para evitar duplicidades e inconsistencias.

Llave primaria: Una llave primaria es un campo único, irrepetible que sirve para identificar los registros de una tabla como distintos, además de que sirve para hacer relaciones 1:1, 1:M , M:M (uno a uno, uno a muchos, muchos a muchos) entre tablas, sin las llaves primarias las bases de dato. Relacionales no tendrían sentido y siempre existiría información repetida.

M

Metodología: Es la ciencia del método. Conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal.

N

Navegador web: Aplicación para visualizar documentos WWW y navegar por Internet. En su forma más básica son aplicaciones hipertexto que facilitan la navegación por los servidores de navegación de Internet. Los más avanzados, cuentan con funcionalidades plenamente multimedia y permiten indistintamente la navegación por servidores WWW, FTP, Gopher, acceso a grupos de noticias, la gestión del correo electrónico, etc.

NetBeans: Es una plataforma que permite que las aplicaciones sean desarrolladas a partir de un conjunto de componentes de software llamados módulos.

P

PDF (siglas en inglés de formato de documento portátil): Es un formato de almacenamiento de documentos digitales independiente de plataformas de software o hardware. Este formato es de tipo compuesto (imagen vectorial, mapa de bits y texto).

Planificación: Es el proceso de establecer objetivos y escoger el medio más apropiado para el logro de los mismos antes de emprender la acción.

Proyecto: Conjunto de actividades interrelacionadas, con un inicio y una finalización definida, que utiliza recursos limitados para lograr un objetivo deseado.

Prueba: Es un procedimiento estandarizado para tomar una muestra de conducta y describirla con categorías o puntuaciones.

R

Recurso: Son los elementos utilizados para poder realizar la ejecución de cada una de las tareas.

Recurso humano: Es parte fundamental de la organización que comprende la estrategia para administrar al personal dentro de la misma.

Rol: Un rol es un privilegio de acceso a cierta información del sistema y/o la realización de operaciones dentro del mismo.

S

Salidas: Es el resultado del o los procesos realizados.

Servidor web: Un servidor web es un programa que está diseñado para transferir hipertextos, páginas web o páginas HTML (HyperText Markup Language): textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de música.

SIAP: Sistema integral de atención al paciente.

SIBASI: Sistema básico de salud integral.

SIMEEC: Sistema informático para el monitoreo y evaluación de estándares de calidad en los establecimientos de salud del primer nivel de atención del Ministerio de Salud de El Salvador.

Sistema operativo: Es un programa o conjunto de programas que en un sistema informático gestiona los recursos de hardware y provee servicios a los programas de aplicación, ejecutándose en modo privilegiado respecto de los restantes.

Sistemas de gestión de bases de datos: (en inglés database management system, abreviado DBMS) son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan este compuesto por:

DDL: Lenguaje de Definición de Datos

DML: Lenguaje de Manipulación de Datos

SQL: Lenguaje de Consulta

Software: Todos los componentes intangibles de un ordenador o computadora, es decir, al conjunto de programas y procedimientos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica, en contraposición a los componentes físicos del sistema (hardware).

T

Triggers: Un trigger (o disparador) en una Base de datos, es un procedimiento que se ejecuta cuando se cumple una condición establecida al realizar una operación de inserción (INSERT), actualización (UPDATE) o borrado (DELETE).

U

UCSF: Unidad Comunitaria de Salud Familiar.

URL: Del inglés, Uniform Resource Location, se trata simplemente de una dirección dentro de internet, que empieza siempre con las letras http// seguidas por WWW, cuando se encuentra dentro de la World Wide Web. Posteriormente hay que indicar el nombre de la empresa o propietario del sitio Web y la extensión que corresponda.

Usuario: Persona que utiliza la computadora para sistematizar tareas, guardar información, conectarse con otras personas para compartir información, etc. son los "Clientes" de la base de datos. La base de datos ha sido diseñada e implementada, y está siendo mantenida, para satisfacer sus requisitos en la gestión de su información.

UML: Unified Modeling Language que significa en español Lenguaje de Modelado Unificado, es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema.

11. Referencias Bibliográficas

Libros

Ángel A. Sarabia, La teoría general de sistemas

Kenneth y Julie E. Kendall, Análisis y diseño de sistemas

Ian Sommerville, Ingeniería del software

Roger S. Pressman, Ingeniería del software un enfoque práctico

Craig Larman, UML y Patrones

Documentos MINSAL-DTIC

<http://www.salud.gob.sv/servicios/descargas/documentos/Direcci%C3%B3n-de-Tecnolog%C3%ADas-de-Informaci%C3%B3n-y-Comunicaciones---DTIC/>

Manuales de organización MINSAL

<http://www.salud.gob.sv/marco-normativo/manuales-basicos-de-organizacion.html>

Documentos originales del proyecto

Anteproyecto.

Etapa 2 Análisis y Diseño.

Manual de Instalación de SIMEEC.

Manual de Administración de SIMEEC.

Manual de Usuario de SIMEEC.

Manual Técnico de SIMEEC.

Plan de Implementación de SIMEEC.

12. Anexos

Anexo 1. Hojas de control de pacientes.

UNIDAD DE ATENCIÓN INTEGRAL A LA MUJER EL SALVADOR

IDENTIFICACION CLINICA PERINATAL - CLAP/SMR - OPS/OMS				FECHA DE NACIMIENTO		ETNIA		ALFA BETA		ESTUDIOS		ESTAD. CIVIL		Lugar del control prenatal									
NOMBRE APELLIDO				dia mes año		blanca indígena mestiza negra otra		no sí		ninguno primaria secund. univers. años en el mayor nivel		casada unión estable soltera otro		Lugar del parto aborto									
DOMICILIO				EDAD (años)																			
LOCALIDAD				< de 15 > de 35								vive sola no sí		No. Identificación									
ANTECEDENTES		PERSONALES		OBSTÉTRICOS		gestas previas		abortos		vaginales		nacidos vivos		FIN EMBARAZO ANTERIOR									
no sí TBC diabetes hipertensión pre-eclampsia eclampsia otra cond. médica grave		no sí grueta genito-urina infección cardiopat. nefropat. violencia		último previo n/c <2500g normal >4000g Antecedente de gemelares		gestas previas		3 abortos consecutivos Emb. Ectópico		partos cesáreas		nacidos vivos muertos después 1a sem. 1a gestación		viven muertos después 1a sem. 1a gestación									
GESTACION ACTUAL		PESO ANTERIOR		TALLA (cm)		EG CONFIABLE por FUM		FUMA ACT.		FUMA PAS.		DROGAS		ALCOHOL		VIOLENCIA		ANTIRUBEOLA		ANTITETANICA		EX. NORMAL	
PESO ANTERIOR Kg		TALLA (cm)		FPP FUM		1er trim 2o trim 3er trim		no sí		no sí		no sí		no sí		no sí		vigente no sí		DOSIS 1 2		ODONT. no sí MAMAS no sí	
CERVIX		GRUPO Rh		TOXOPLASMOSIS		VIH		Hb <20 sem		Fe/FOLATOS		Hb <20 sem		SIFILIS - Diagnóstico y Tratamiento									
normal anormal no se sabe		no sí		<20 sem IgG >20 sem IgG 1a consulta IgM		<20 sem solicitado realizado		<11.0g/dl		Indicados Fe Folicatos		<11.0g/dl		Prueba treponémica no sí sí Tratamiento no sí sí Tto. de la pareja no sí sí									
VACUNACIÓN H.N.		BACTERIURIA		GLICEMIA EN AYUNAS		ESTREPTOCOCO B		PREPARACIÓN PARA EL PARTO		CONSEJERÍA LACTANCIA MATERNA													
no sí		sem. normal anormal no se sabe		<20 sem >20 sem		no sí solicitado realizado		no sí		no sí													
dia mes año		edad gest.		peso		PA		altura uterina		presen. tación		FCF (lpm)		movim. fetales		proct. nuria		signos de alarma, exámenes, tratamientos		Iniciales Técnico		próxima cita	
CONSULTAS PRENATALES																							
PARTO		ABORTO		HOSPITALIZ. en EMBARAZO		CORTICOIDES ANTENATALES		INICIO espontáneo		RUPTURA DE MEMBRANAS ANTEPARTO		EDAD GEST. al parto		PRESENTACIÓN SITUACIÓN		TAMAÑO FETAL ACORDE		ACOMPANANTE					
fecha de ingreso		CONSULTAS NATALES		completo incompl. ninguna		completo incompl. ninguna		no sí inducido cesar elect.		no sí hora min		<37 sem <18 hs. >18 hs. >36°C		cefálica pelviana transversa		1er trim. 2do trim. 3er trim.		pareja familiar otro ninguno		TDP P			
CARNÉ no sí		hora min		posición de la madre		PA		puiso cont/10 dilatación		altura present. variación post.		meconio		FCF/dips									
ENFERMEDADES																							
HTA previa HTA inducida embarazo pre-eclampsia eclampsia cardiopatia nefropatia diabetes		infec. ovular infec. urinaria amenaza parto preter. R.C.I.U. rotura prem. de membranas anemia otra cond. grave		HEMORRAGIA		1er trim. 2do trim. 3er trim.		postparto infección puerperal		notas													
NACIMIENTO VIVO		hora min dia mes año		MÚLTIPLE orden		TERMINACIÓN espont. fórceps		cesárea vacuum		INDICACION PRINCIPAL DE INDUCCIÓN PARTO OPERATORIO		INDIC. OPER.											
anteparto parto ignora momento				no sí		no sí		no sí		anest. local anest. regional anest. gen. transfusión otros no sí especificar		código medic 1 medic 2											
POSICIÓN PARTO		DESGARROS grado (1-4)		OCITÓCICOS		PLACENTA		LIGADURA CORDÓN		REANIMACIÓN		FALLECE en LUGAR de PARTO		ATENDIDO médico obst. enf. auxil. estud. empur. otro		Nombre							
sentada acostada cuclillas		no sí		no sí		completa no sí retenida		no sí		no sí		no sí		PARTO NEONATO		PUEPERPERIO							
SEXO f m		PESO AL NACER		LONGITUD cm		EDAD GESTACIONAL sem. días		PESO E.G.		APGAR (min)		FALLECE en LUGAR de PARTO		PARTO NEONATO		PUEPERPERIO							
definido no		<2500g >4000g				sem. días		adec. pen. grde		no sí		no sí		REFERIDO día hora T°C PA		puiso imvo. uter. loquios							
DEFECTOS CONGÉNITOS		ENFERMEDADES		TAMIZAJE NEONATAL		REANIMACIÓN		FALLECE en LUGAR de PARTO		ATENDIDO médico obst. enf. auxil. estud. empur. otro		Nombre											
mayor menor		ninguna 1 o más		VDRL Tto. no sí + no se hizo		TSH Hbpatia Bilirrub. Toxo IgM Meconio 1er día		no sí		PARTO NEONATO		PUEPERPERIO											
EGRESO RN		EGRESO MATERNO		MÉTODOS ELEGIDOS																			
vivo fallece trasladado		trastado		DIU post-evento DIU natural barrera hormonal ninguno		fallece durante o en lugar de traslado		viva fallece		fallece durante o en lugar de traslado		fallece durante o en lugar de traslado											
dia mes año hora min		dia mes año		dia mes año		dia mes año		dia mes año		dia mes año		dia mes año											
Nombre Recién Nacido		Responsable		Nombre		Responsable																	

Patrones de altura uterina e incremento de peso materno según edad gestacional. Una vez conocida la edad gestacional, se la ubica en la gráfica y se comparan los valores obtenidos con los centiles (P10, P25 y P90) graficados.

Figura 47. Hoja de control de pacientes.

Ministerio de Salud

UNIDAD DE ATENCIÓN INTEGRAL EN SALUD SEXUAL Y REPRODUCTIVA

EL SALVADOR

Nombre de la Paciente: _____ No. de Expediente: _____

Dirección: _____ Tel. _____

Instrucciones: La sección "Antecedentes Obstétricos" la llenará sólo durante la inscripción. Las 2 secciones restantes serán llenadas durante la inscripción y los controles prenatales subsecuentes. Marque con una cruz la casilla correspondiente según responda la embarazada. La respuesta afirmativa de 1 ó más criterios significa que la mujer No es elegible para recibir Control Prenatal Básico (En el Primer Nivel). Refiérala al Control Prenatal Especializado (Utilizando la hoja de referencia y retorno) con ECO-E, unidad de salud con ginecólogo, hospital de Segundo o Unidad periférica del ISSS. Si el ginecólogo considera que debe continuar en control prenatal especializado deberá llenar una nueva hoja filtro y actualizarla según corresponda. Para el ISSS, se referirá al Tercer Nivel de Atención las que presenten los numerales 2,6,10,12,13,14,15,16,19,22,29,30 y 31 positivos, excepto cesárea anterior.

I. ANTECEDENTES OBSTÉTRICOS	1º		2º		3º		4º		5º	
	FECHA									
	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI
1. Muerte Fetal o muerte neonatal previa.										
2. Antecedentes de 2 ó más abortos espontáneos previos.										
3. Peso al nacer del último bebé < 2,500 gr (<5.4 lb)										
4. Peso al nacer del último bebé > 4,000 gr (>8.62 lb)										
5. Hipertensión o preeclampsia/eclampsia en embarazo(s) anterior(es)										
6. Cirugías previas del tracto reproductivo: miomectomía, resección del tabique, conización, cesárea previa, cerclaje cervical.										
7. Antecedentes de parto prematuro o inmaduro.										
8. Antecedente de parto difícil (Presentación anormal, duración mayor a 24 horas, desgarros grado III-IV)										
9. Antecedente de hemorragia postparto en embarazos previos.										
10. Madre Rh (-) con antecedente de Isoinmunización Rh										
11. Malformaciones congénitas previas										
II. HISTORIA MÉDICA GENERAL	1º		2º		3º		4º		5º	
	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI
1. Diabetes (tipo I, II o Gestacional)										
2. Trastornos neurológicos (Epilepsia, paroplejia, ACV previo, anomalías de columna, entre otros)										
3. Trombosis venosa profunda (Actual o previa).										
4. Cardiopatía (Congénita o adquirida)										
5. Consumo de drogas o alcohol.										
6. Trastornos depresivos.										
7. Trastornos de ansiedad.										
8. Cualquier otra enfermedad o afección médica severa. Por favor especifique _____										

Figura 48. Hoja de antecedentes obstétricos.

Anexo 2. Cálculos de los tiempos en los procesos de monitoreo y evaluación de estándares.

h=horas d=días s=SIBASI u=UCSF r=Regionales p=dirección primer nivel.

Nº	Proceso	cálculos	Horas	%	% acumulado
1	Consolidado de estándares en las SIBASI	8 h x 20 d x 17 s = 2720 h	2720	46.8%	46.8%
2	Llenado de estándares en UCSF	8.7 h x 270 u = 2349 h	2349	40.44%	87.24%
3	Envío de estándares de todas las UCSF a SIBASI	8 h x 3 d x 17 s = 408 h	408	7%	94.24%
4	Envío de consolidados de todas las SIBASI a Regionales	8 h x 7 d x 5 r = 280 h	280	4.8%	99.04%
5	Envío de consolidados de todas las Regionales a Dirección de Primer Nivel	8 h x 5 d x 1 p = 40 h	40	0.7%	99.74%
6	Consolidado de estándares en las Regionales	2 h x 5 r = 10h	10	0.2%	99.94%
7	Consolidados de estándares en la Dirección de Primer Nivel	2 h x 1 p = 2h	2	0.06%	100%
	TOTAL =		5809		

Tabla 84. Tiempos tomados en base a 2 personas trabajando en cada establecimiento.

Horas totales de llenado y consolidados = 5081

$$2720 + 2349 + 10 + 2 = \mathbf{5081}$$

Horas totales de envíos = 728

$$408 + 280 + 40 = \mathbf{728}$$

Tiempo a reducir sin SIAP en el llenado de estándares: 10%

$$2,349 - \mathbf{234.9} = 2,114.1 \text{ h} \quad \text{Tiempo a reducir} = \mathbf{234.9 \text{ h}}$$

Tiempo a reducir con SIAP en el llenado de estándares: 80%

$2,349 - 1,879.2 = 469.8$ h Tiempo a reducir = **1,879.2 h**

Tiempos totales a reducir sin SIAP:

2,732 horas de consolidados.

234.9 horas de llenado de estándares.

320 horas destinadas a la recolección y envío.

$2,732 + 234.9 + 320 = 3286.9$ horas a reducir sin SIAP.

Tiempos totales a reducir con SIAP:

2,732 horas de consolidados.

1,879.2 horas de llenado de estándares.

320 horas destinadas a la recolección y envío.

$2,732 + 1,879.2 + 320 = 4931.2$ horas a reducir con SIAP.

Expedientes

5 expedientes x 16 estándares = 80

80×270 UCSF = **21,600** expedientes evaluados.

Cuadro comparativo de tiempos actuales y tiempos a reducir

Proceso	Tiempos Actuales (horas)	Reducciones Sin SIAP (horas)	Reducciones Con SIAP (horas)
Consolidado de estándares en las SIBASI	2720	2720	2720
Llenado de estándares en UCSF	2349	234.9	1879.2
Envío de estándares de todas las UCSF a SIBASI	408	0	0
Envío de consolidados de todas las SIBASI a Regionales	280	280	280
Envío de consolidados de todas las Regionales a Dirección de Primer Nivel	40	40	40
Consolidado de estándares en las Regionales	10	10	10
Consolidados de estándares en la Dirección de Primer Nivel	2	2	2
TOTAL =	5809	3286.9	4931.2

Tabla 85. Tiempos actuales y tiempos a reducir.

Anexo 3. Hoja de consolidado nacional.

A		B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK												
1		ESTANDAR N° 1																																															
2		LINEA BASAL 2012						2012						2013																																			
3		ENERO			FEBRERO			MAYO			JULIO			SEPTIEMBRE			NOVIEMBRE			ENERO			MARZO			MAYO			JULIO			SEPTIEMBRE			NOVIEMBRE														
4	REGIONES SALUD/SIBASI	N	D	%	N	D	%	N	D	%	N	D	%	N	D	%	N	D	%	N	D	%	N	D	%	N	D	%	N	D	%	N	D	%	N	D	%	N	D	%	N	D	%	N	D	%	N	D	%
5	OCCIDENTE																																																
6	SIBASI Ahuachapán																																																
7	UCSF Guaymango																																																
8	UCSF Ahuachapán																																																
9	UCSF Carasucia																																																
10	UCSF Metapán																																																
11	UCSF Tacuba																																																
12	UCSF Atiquizaya																																																
13	Ecos-F El Barrio/UCSF Ahuachapán																																																
14	Ecos-F San Antonio/UCSF Ahuachapán																																																
15	Ecos El Escalón /UCSF Guaymango																																																
16	PROMEDIO:	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###						
17	SIBASI Ahuachapán																																																
18	UCSF Metalío																																																
19	UCSF Nahulíngo																																																
20	UCSF Nahuizalco																																																
21	UCSF San Antonio del Monte																																																
22	UCSF Izalco																																																
23	UCSF Acajutla																																																
24	PROMEDIO:	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###						
25	SIBASI Santa Ana																																																
26	UCSF El Congo																																																
27	UCSF Candelaria de la Frontera																																																
28	UCSF Santa Lucía																																																
29	UCSF Tomas Pineda																																																
30	UCSF San Antonio Pajonal																																																
31	UCSF Chalchuapa																																																
32	PROMEDIO:	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###						
33	CENTRAL																																																
34	SIBASI La Libertad																																																
35	UCSF Tamanique																																																

Figura 50. Hoja de consolidado nacional.