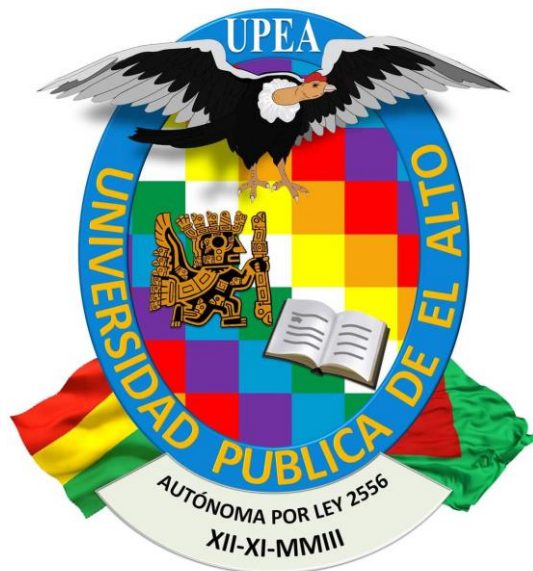


UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS



PROYECTO DE GRADO

“SISTEMA WEB PARA LA ADMINISTRACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL TRATAMIENTO DE FISIOTERAPIA Y KINESIOLOGÍA INTEGRAL”

CASO: PHYSIO ACTIVE

Para Optar al Título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas
MENCIÓN: INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES

Postulante: Univ. Josias Calderon Montevilla
Tutor Metodológico: Ing. Marisol Arguedas Balladares
Tutor Revisor: Ing. Grover Wilson Quisbert Ibañez
Tutor Especialista: Ing. Santos Aurelio Limachi Huanca

EL ALTO – BOLIVIA

2020

DEDICATORIA

*A mi madre **Elizabet Montevilla**, quien siempre
me dio todo el amor y cariño del mundo.*

AGRADECIMIENTOS

A la Carrera Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto, por la formación académica.

A mis tutores, por el apoyo en esta última etapa de mis estudios.

A mi familia, por el apoyo en mis estudios y trabajo.

A amigos, por su apoyo incondicional

RESUMEN

El Centro Physio Active ofrece servicios de Fisioterapia y Kinesiología Integral a la población de la Ciudad de La Paz. El centro tiene problemas en el registro y seguimiento de la gestión administrativa, principalmente en las citas médicas, el control de pagos del paciente y la no apertura de un historial clínico de los pacientes para el diagnóstico de la patología fisiológica y el tratamiento a aplicar al paciente, tampoco se registra las recetas de fármacos o exámenes de radiografías requeridas.

El presente proyecto de grado propone el desarrollo de un sistema web que permita registrar los procesos de la gestión administrativa y médica. El sistema web permite el registro del historial clínico de pacientes, las solicitudes de citas médicas, los diagnósticos de la patología a recupera y el detalle de los pagos realizados por servicios recibidos. El sistema web se desarrolla con la aplicación de la metodología del Proceso Unificado Ágil (AUP), con base al método de ingeniería web basado en el Lenguaje de Modelado Unificado (UWE), para ser accedido desde el internet. De la misma manera, las herramientas de desarrollo de la aplicación web, se utilizará el lenguaje de programación Go. Para el desarrollo de la aplicación web de gestión se utilizara como back-end Go (Golang) y en el fron-end o interfaz de usuario, estaráfuncionando con Vue.js. La base de datos relacional es PostgreSQL 10.

ÍNDICE GENERAL

1	MARCO REFERENCIAL	1
1.1	INTRODUCCIÓN	1
1.2	ANTECEDENTES	2
1.2.1	<i>Antecedentes de la institución.....</i>	2
1.2.2	<i>Antecedentes Internacionales</i>	4
1.2.3	<i>Antecedentes Nacionales.....</i>	5
1.3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
1.3.1	<i>Problema Principal.....</i>	6
1.3.2	<i>Problemas Secundarios.....</i>	7
1.4	OBJETIVOS.....	7
1.4.1	<i>Objetivo General.....</i>	7
1.4.2	<i>Objetivos Específicos</i>	8
1.5	JUSTIFICACION.....	8
1.5.1	<i>Justificación Técnica</i>	8
1.5.2	<i>Justificación Económica</i>	9
1.5.3	<i>Justificación Social.....</i>	9
1.6	METODOLOGIA	9
1.6.1	<i>Ingeniería de Software</i>	9
1.7	HERRAMIENTAS.....	11
	<i>El motor de Base de Datos a utilizar es PostgreSQL 10.....</i>	12
1.8	LIMITES Y ALCANCES.....	12
1.8.1	<i>Límites.....</i>	12
1.8.2	<i>Alcances.....</i>	12
1.9	APORTES	12
2	MARCO TEORICO.....	14
2.1	GENERALIDADES.....	14
2.2	FISIOTERAPIA.....	14
2.3	KINESIOLOGÍA O CINESIOLOGÍA O QUINESIOLOGÍA.....	14
2.3.1	<i>Tratamientos de fisioterapia</i>	16
2.3.2	<i>Tratamientos fisioterapéuticos.....</i>	17
2.4	METODOLOGIA DE DESARROLLO	19
2.4.1	<i>METODOLOGIA AGIL</i>	19
2.4.2	<i>Método de Análisis.....</i>	20
2.5	UWE – INGENIERÍA WEB BASADA EN UML	23
2.5.1	<i>Modelos de UWE</i>	23
2.5.2	<i>Fases de la metodología UWE.....</i>	24
2.6	INGENIERIA DE SOFTWARE.....	28
2.6.1	<i>Ingeniería Web.....</i>	29
2.6.2	<i>Concepto de Ingeniería Web.....</i>	30
2.6.3	<i>Métodos Incrementales</i>	30
2.6.4	<i>Métodos Evolutivos.....</i>	30
2.6.5	<i>Modelo Iterativo - Incremental.....</i>	31
2.7	HERRAMIENTAS.....	31
2.7.1	<i>Go</i>	32
2.7.2	<i>Vue.js.....</i>	33
2.7.3	<i>Webpack.....</i>	33
2.7.4	<i>Base de Datos</i>	34
2.8	PRUEBAS.....	34
2.8.1	<i>Objetivo de las pruebas.....</i>	35
2.8.2	<i>Realización de pruebas</i>	35

2.8.3	<i>Tipos de prueba</i>	36
2.8.4	<i>Técnicas de prueba</i>	36
2.9	METRICAS DE CALIDAD	39
2.9.1	<i>ISO/IEC 25010</i>	40
2.10	SEGURIDAD.....	41
2.10.1	<i>Niveles de seguridad del Sistema</i>	41
2.10.2	<i>Seguridad de Base de Datos</i>	42
2.11	COSTOS	43
2.11.1	<i>COCOMO II</i>	43
3	MARCO APLICATIVO.....	47
3.1	ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL	47
3.2	ANALISIS DE REQUERIMIENTOS	49
3.2.1	<i>Captura de requisitos</i>	50
3.2.2	<i>DISEÑO</i>	50
3.2.3	<i>REQUERIMIENTOS DE HARDWARE</i>	51
3.2.4	<i>REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE</i>	51
3.2.5	<i>FUNCIONES DEL SISTEMA</i>	52
3.2.6	<i>REQUERIMIENTOS FUNCIONALES</i>	52
3.2.7	<i>REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES</i>	55
3.2.8	<i>MODELO DE ANALISIS</i>	55
3.2.9	<i>DIAGRAMA DE PAQUETES</i>	67
3.3	DISEÑO MODELO VISTA CONTROLADOR	67
3.3.1	<i>MODELO DE CLASES</i>	68
3.3.2	<i>MODELO FISICO</i>	70
3.3.3	<i>MODELO DE NAVEGACION</i>	70
3.3.4	<i>MODELO DE PRESENTACION</i>	71
3.4	FASE DE CONSTRUCCION	73
3.4.1	<i>Diseño de interfaces</i>	73
3.4.2	<i>Pagina web principal</i>	73
3.5	FASE DE TRANSICION	79
3.6	PRUEBAS DE RENDIMIENTO O DE ESTRÉS.....	79
4	CALIDAD Y SEGURIDAD	82
4.1	CALIDAD DEL SOFTWARE	82
4.2	SEGURIDAD DEL SOFTWARE	83
4.2.1	<i>Amenazas</i>	83
4.3	GUÍAS DESEGURIDAD	83
4.3.1	<i>Tipos de seguridad</i>	84
5	COSTOS Y BENEFICIOS	87
5.1	COCOMO.	87
5.1.1	<i>Estimación de Costo del Software</i>	87
5.1.2	<i>Beneficios</i>	89
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91
6.1	CONCLUSIONES	91
6.2	RECOMENDACIONES.....	91
	BIBLIOGRAFIA	92
	MANUAL DE USUARIO	95
	ANEXOS.....	115

ARBOL DE PROBLEMAS.....	116
ARBOL DE OBJETIVOS	117
APENDICE	118
AVAL DEL TUTOR METODOLOGICO	122
AVAL TUTOR REVISOR	123
AVAL TUTOR ESPECIALISTA.....	124
AVAL DE LA INSTITUCIÓN.....	125

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Organigrama Physio Active	4
Figura 2 - Ciclo de vida de AUP	20
Figura 3 - Análisis casos de uso	24
Figura 4 - Análisis casos de uso UWE	25
Figura 5 - Diseño Navegacional	26
Figura 6 - Diagrama de presentación	28
Figura 7 - Capas de Ingeniería Software	29
Figura 8 - Modelo Iterativo e Incremental	31
Figura 9 – Caja Blanca	38
Figura 10 – Caja Negra	38
Figura 11 – Arquitectura COCOMO II (Boehm B., 2000)	45
Figura 12 – Casos de uso del Sistema general	56
Figura 13 - Diagrama de casos de uso: Administrador usuarios	57
Figura 14 - Diagrama de casos de uso: Configuración sitio web	59
Figura 15 - Diagrama de casos de uso: Administración Configuración sitio web	61
Figura 16 - Diagrama de casos de uso: Gestión Médica Pacientes	63
Figura 17 - Diagrama de casos de uso: Gestión Administrativa Pacientes	65
Figura 18 - Diagrama de paquetes: Administración y seguimientos tratamientos de fisioterapia y kinesiología integral	67
Figura 19 - Modelo Vista Controlador del Sistema	68
Figura 20 - Diagrama de Clases	69
Figura 21 – Modelo Físico de Datos	70
Figura 22 – Modelo de Navegación	71
Figura 23 - Modelo de presentación del usuario Administrador	72
Figura 24 - Modelo de presentación página maestra	72
Figura 25 – Pantalla Principal	73
Figura 26 – Acerca de	74
Figura 27 - Servicios	74
Figura 28 - Blog	75
Figura 29- Galería	75
Figura 30 - Webinars	76
Figura 31 - Contacto	77
Figura 32 – Programar Cita	77
Figura 33 - Autenticación de usuario	78
Figura 34 - Gestión administrativa y médica	78
Figura 35 – Cálculo de líneas de código	88

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 – Administrador Usuarios	58
Cuadro 2 - Administrador	60
Cuadro 3 - Administración contenido sitio web	62
Cuadro 4 - Gestión Médica Pacientes	64
Cuadro 5 – Gestión Administrativa de Pacientes	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Elementos del Diseño Navegacional	26
Tabla 2 - Elementos del Diseño de Presentación	27
Tabla 3 – Modelo ISO/IEC 25010	41
Tabla 4 - Fases de implementación metodología AUP	51
Tabla 5 – Identificación de Usuarios	53
Tabla 6 – Prueba de Aceptación	79
Tabla 7 - Prueba de Aceptación	80
Tabla 8 - Evaluación de calidad de software según norma ISO 25000	82
Tabla 9 - Coeficientes para el Modelo Orgánico	87
Tabla 10 - Beneficios Sistema web	90

CAPITULO I

1 MARCO REFERENCIAL

1.1 INTRODUCCIÓN

Las instituciones relacionadas en el área de salud, como el dominio de la Fisioterapia, tienen la necesidad de sistematizar sus procedimientos manuales en una aplicación Web, que permita registrar el diagnóstico y realizar el seguimiento del proceso de rehabilitación de los pacientes. La ingeniería Web, hace alusión a los procedimientos, tecnología y herramientas que se emplean en el desarrollo de aplicaciones Web.

La implantación de un Sistema de información Web proporciona beneficios tales como:

- Acceso rápido y confiable a la información mediante una aplicación Web, para la gestión del paciente, es decir, su diagnóstico, tratamiento y el estado de pagos realizados.
- Tener un control centralizado de datos del paciente e instituciones por parte de los profesionales en fisioterapia para evitar diagnósticos y tratamientos repetidos.

El seguimiento del plan de rehabilitación elaborado, una vez realizado el diagnóstico preliminar, del paciente del Centro de Fisioterapia y kinesiología Integral Physio Active, se realiza de manera manual e intuitiva y también por observación al paciente, no basándose en su historia clínica por la inexistencia de este documento físico. El registro diario de pacientes, nuevos o antiguos, se realiza mediante el “Formulario de registro diario de pacientes”, en el que se anota el tratamiento realizado, el profesional que lo atendió y si realizó el pago por la sesión o se lo difiere. Esta forma de registro ocasiona que la información del paciente e instituciones se encuentre dispersa y consolidarla se convierte en una tarea tediosa y no precisa, en el momento de emitir informes. El registro de citas de atención que realiza el paciente o una institución, se realiza únicamente mediante el uso de un celular directamente a los profesionales fisioterapeutas o la secretaria, pero a menudo no se centraliza esta información, ocasionando a veces duplicidad o que el profesional fisioterapeuta no se encuentre disponible y el paciente no pueda ser atendido.

Con la implantación del Sistema Web se podrá registrar al paciente y a partir de ese registro tener una historia clínica, donde se anotará el tratamiento adecuado, la evolución de su

rehabilitación, el detalle de pagos efectuados, el tratamiento realizado en cada sesión y brindar al paciente la facilidad de agendar una cita por un dispositivo que cuente con acceso a internet y un navegador web. Así mismo, permitirá el acceso a toda la historia clínica del paciente para realizar consultas o emitir informes solicitados por el paciente o instituciones.

Con el presente trabajo de grado se logrará sistematiza la administracion del centro Physio active, el seguimiento del tratamiento aplicado a cada paciente y el detalle de pagos durante su rehabilitación.

La metodología de desarrollo que se aplicará es Ingeniería Web basada en UML (UWE), el modelo iterativo – incremental. UWE, es un proceso interactivo e incremental, que se complementa con los procesos o fases de la metodología UML, así mismo, se empleará la base de datos PostgreSQL, para el desarrollo de la aplicación en el back-end se utilizará Go (Golang) con el framework Revel y en el front-end: HTML, CSS, Javascript con el framework Vue.js,

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1 Antecedentes de la institución

El presente Trabajo de Grado se realizará en el Centro de Fisioterapia y Kinesiología Integral: Physio Active.

En febrero de 2012 abre sus puertas el Centro de Fisioterapia y kinesiología PHYSIO ACTIVE; ubicada en la calle 5 N° 572 de Achumani, Edificio Augusto Gamarra, planta baja; un centro especializado en el cuidado integral de la salud con un equipo de profesionales especializados en fisioterapia y kinesiología, traumatología deportiva, nutrición y dietética humana, psicología y entrenamiento personal. Un equipo de profesionales enmarcados en mejorar la calidad de vida de las personas según el origen de tu problema de salud fisiológica.

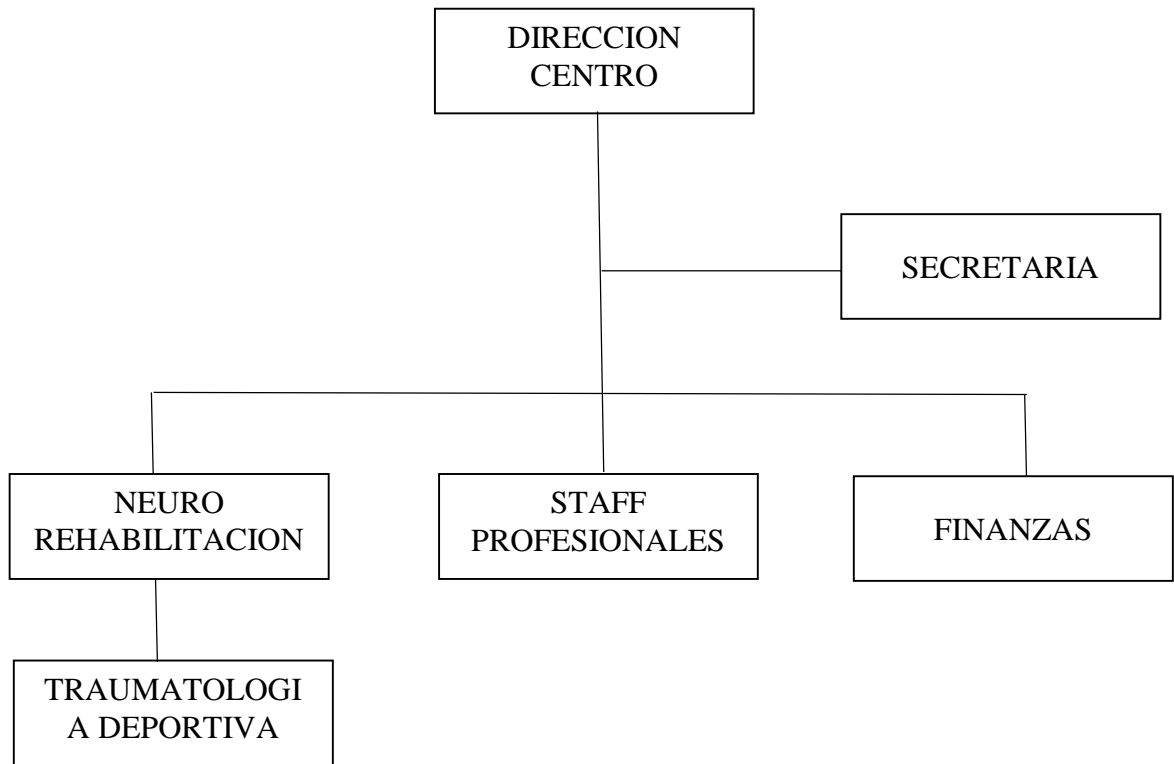
Physio Active, es un concepto que surge de la intención de crear un consultorio de fisioterapia y kinesiología, con una modalidad de trabajo distinta. La propuesta de atención, se basa en ofrecer al paciente nuevas metodologías de tratamiento, nuevas técnicas y tecnología de avanzada, muchos tratamientos en base a la investigación.

El Centro de FISIOTERAPIA Y KINESIOLOGIA “**PHYSIO ACTIVE**”, está enfocado a la recuperación de las lesiones deportivas y lesiones del sistema Nervioso, en función a la aplicación de Neuro rehabilitación, para ser útiles a la sociedad en la colaboración de un trabajo solidario ocupándonos del más necesitado y de bajos recursos teniendo la oportunidad de contribuir al cuidado de los pacientes y a los objetivos del Centro.

Con más de 14 años de experiencia como profesionales en la salud exclusivamente en medicina Física y rehabilitación utilizando los medios de la kinesiología y fisioterapia deportiva como neurológica, se tiene experiencia a través de la constante adquisición de conocimientos en el manejo de las patologías deportivas, en la mejora de la movilidad y en la resolución de casos. Por otra parte, esta experiencia en el trabajo, ha brindado un conjunto de habilidades muy completas, incluyendo las habilidades interpersonales básicas con una ética de trabajo excepcional.

- Realizar diagnósticos y pronósticos para evaluar las capacidades funcionales
- Personalización de técnicas convencionales para beneficiar a pacientes con determinadas patologías.
- Asesoramiento en el uso de equipos, en las posibles modificaciones en el hogar y en los cambios en el estilo de vida.
- Trabajar con los pacientes que sufren situaciones con condicionantes crónicos o debilitantes.
- La realización de ejercicio físico guiado, planificado y supervisado hará mantener una continuidad del ejercicio físico de una manera segura, divertida y enfocado a las necesidades individuales.

Figura 1: Organigrama Physio Active



Fuente: Physio Active

1.2.1.1 Misión

Brindar el mejor servicio de fisioterapia y kinesiología integral, de manera oportuna, eficiente y con calidez, para lograr la total recuperación de nuestros pacientes, asegurando un pronto retorno a sus actividades cotidianas, estimulando siempre el máximo potencial físico y emocional en el proceso de su rehabilitación.

1.2.1.2 Visión

Ser el referente de fisioterapia y kinesiología integral, en el tratamiento de rehabilitación física que nos permita; ser reconocidos en un futuro próximo; como la mejor alternativa de servicios de terapia física de la Ciudad de La Paz – Bolivia.

1.2.2 Antecedentes Internacionales

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Santo Domingo, proyecto de grado: “Sistema Web para la gestión y control del departamento de rehabilitación física del patronato municipal de inclusión social de Santo Domingo, período 2018-2019”. Realizado por los autores Steeven David Ruiz Quinaluisa y Fabian Enrique Valencia Celi.

El sistema web cuenta con una interfaz amigable, intuitiva de modo que los usuarios disponen de una herramienta robusta y fácil de gestionar, permitiendo optimizar y automatizar los procesos que se realizaban de forma manual dentro de departamento, mediante investigación de tipo Descriptiva y aplicada. El desarrollo del producto software se realizó en base a las especificaciones realizadas por parte de la institución. Las herramientas para el front-end se utilizó HTML5, como framework DodeIgnner y para el back-end el lenguaje de programación PHP y como motor de base de datos MariaDB con phpMyAdmin.

Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y sistemas: “Implementación de un Sistema Web para la Gestión Administrativa en el Centro de Terapia Física y Rehabilitación de la Clínica Good Hope, Miraflores 2018.”, Realizado por Briones Mariño, Alex Paul.

El sistema web optimiza la gestión del proceso de rehabilitación, permitiendo una mejora significativa en el flujo de información que optimiza la atención de los pacientes del centro de terapia física y rehabilitación. Se utilizó el lenguaje unificado de modelado (UML) para modelar los procesos administrativos, en la programación Java Server Page y como motor de base de datos Oracle.

1.2.3 Antecedentes Nacionales

Universidad Mayor de San Andrés, Carrera de Informática de La Paz – Bolivia: “Sistema Web de control de pagos, citas e historiales clínicos Caso: Clínica dental Lavadent”. Realizado por la postulante Sara Patricia huanca Cantuta, año 2015.

Este proyecto tiene como finalidad el control de pagos, citas e historias clínicas que son los tratamientos que realiza la clínica dental a cada paciente. El sistema desarrollado permite obtener información clave para brindar servicios a los clientes de acuerdo a las necesidades y preferencias hacia los tratamientos estéticos que ofrece la empresa, dejando a los clientes un alto grado de satisfacción.

Universidad Mayor de San Andrés, Carrera de Informática de La Paz – Bolivia: “Sistema de gestión y seguimiento de pacientes CASO: Centro de Salud Jesús Obrero”. Realizado por Rolando Chambi Alcon, año 2014.

El Centro de Salud Jesús Obrero es una unidad operativa de la Red Funcional de Servicios de Salud, cuya responsabilidad es otorgar atención integral en cuanto a la promoción, previsión, diagnóstico, tratamiento de las enfermedades y recuperación de la salud de sus pacientes. Dentro de los niveles de atención en salud reconocidos por el Ministerio de Salud y Deportes se clasifica como un establecimiento de Segundo Nivel, avalado por el SEDES. A causa de la alta demanda en sus servicios se ha incrementado de forma significativa el número de pacientes que asisten a la institución en busca de atención médica, lo que ha conducido a la necesidad de mejorar los procesos; de gestión de registro de pacientes y su posterior seguimiento. A causa de tales necesidades se hace necesario aplicar el uso de las tecnologías de información como soporte para la mejora de los procesos que realiza.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1 Problema Principal

El Centro de Fisioterapia y Kinesiólogía Integral Physio Active, realiza actividades de recuperación de fisioterapia y kinesiólogía integral de pacientes. La atención se inicia cuando el paciente solicita el servicio directamente en el centro o se agenda una cita mediante telefonía móvil. La deficiente socialización hacia los profesionales fisioterapeutas, ocasiona duplicidad de citas o la no disponibilidad del profesional en la atención a un paciente que solicitó el servicio. No se apertura una historia clínica para pacientes nuevo con el diagnóstico de su dolencia. Existe un formulario de registro diario de pacientes, en el que se anotan el diagnóstico, de ser nuevo, y tratamiento realizado, si ya fue valorado. Este aspecto ocasiona que la información de los pacientes se encuentra dispersa y hacer el respectivo seguimiento o elaboración de un informe, tanto para pacientes o instituciones, se convierte en una tarea tediosa que toma mucho tiempo. El registro de pagos realizados por los pacientes se realiza también en los formularios diarios de registro, éstos pueden ser pagados en su totalidad, diariamente o al final del tratamiento, por lo que la consolidación de la deuda por servicios solicitados del paciente se encuentra dispersa y demanda mucho tiempo el obtenerla de los formularios. En caso de emergencias, es difícil que el paciente pueda adquirir en una farmacia

la medicación recetada por el profesional fisioterapeuta, debido a que no se puede extender físicamente la receta, aunque en ocasiones se asiste al paciente de manera personal.

1.3.2 Problemas Secundarios

No se centralizan las citas médicas de los pacientes, lo que ocasiona que la agenda no responda a la demanda de horarios de atención y algunas veces duplicidad de citas.

No existe resgistro de historias clínicas de los pacientes, lo que ocasiona la ausencia de información del tratamiento del paciente

No se registra el plan de tratamiento del paciente, ocasiona repetición o cambio del tratamiento y retraso en la rehabilitación del paciente.

No se realiza un control preciso de pagos de rehabilitación de los pacientes, lo que permite un menor ingreso económico.

La emisión de recetas se realiza únicamente en las oficinas de Physio Active, lo que ocasiona que el paciente no puede adquirir la medicación en farmacias en casos de emergencias.

La elaboración de informes de los pacientes se hace tediosa por la consulta en las hojas de registro diario de pacientes atendidos y el tratamiento de rehabilitación realizado, ocasiona la tardía entrega de informes de referencia.

No se tiene un plan de marketing del centro de fisioterapia, lo que ocasiona la imposibilidad de incrementar la cartera de pacientes e instituciones, por tanto, menores ingresos económicos.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar un “Sistema Web para la administración y seguimiento del tratamiento de Fisioterapia y Kinesiólogía Integral CASO: Physio Active.” que permita la automatización de los procesos de historias clínicas, agendar citas de consulta, realizar el registro del tratamiento y evolución de la recuperación de pacientes, el control de pagos del paciente e instituciones, la emisión de recetas con firma digital y la emisión de informes confiables y

oportunos para mejorar la administración y seguimiento del proceso de recuperación de pacientes.

1.4.2 Objetivos Específicos

Desarrollar un módulo de citas médicas de los pacientes y un recordatorio para centralizarlas y responder a la demanda de atención de pacientes y evitar duplicaciones de citas.

Aperturar historias clínicas de pacientes y obtener información confiable para realizar el seguimiento del tratamiento y ver evolución del paciente.

Registrar el plan de tratamiento del paciente luego del diagnóstico físico para evitar repetición o el cambio del tratamiento y el retraso en la rehabilitación del paciente.

Registrar el control del pago de pacientes de servicios de fisioterapia para tener un preciso detalle del ingreso económico.

Emitir recetas en línea mediante firma digital para que el paciente pueda adquirir la medicación en farmacias en casos de emergencias y que éstas puedan comprobar la firma digital.

Elaborar informes confiables de pacientes, en base al registro automatizado del tratamiento de rehabilitación para la entrega oportuna de informes de referencia.

Diseñar un plan de marketing digital en redes sociales del centro de fisioterapia para incrementar la cartera de pacientes y obtener mayores ingresos económicos.

1.5 JUSTIFICACION

1.5.1 Justificación Técnica

Centro de Fisioterapia y Kinesiología Integral, Physio Active, garantiza el uso del dominio physioactive.center, el hosting para alojar la aplicación web en la nube y el registro de la firma digital de los profesionales en la Agencia para el desarrollo de la sociedad de la información de Bolivia (ADSIB).

Se implementarán las firmas digitales del plantel profesional de fisioterapeutas para la emisión de recetas y aspectos administrativos con la legalidad jurídica respectiva y avalada en Ley N° 164 de 8 de Agosto de 2011, Ley general de telecomunicaciones, tecnologías de información y comunicación en el Art. 78 Documentos y firmas digitales. Estas firmas digitales son administradas en Bolivia por ADSIB.

Physio Active cuenta en sus activos fijos con un equipo desktop core i5 y una tablet marca Samsung, medios tecnológicos para utilizar la aplicación web a impalntar, cuyo acceso en la nube se lo realizará mediante el servicio de internet que ya está instalada en sus oficinas.

1.5.2 Justificación Económica

El presente proyecto se justifica económicamente en atención al Art. 78 Software Libre, ya que se utilizarán herramientas de desarrollo y bases de datos de software libre y estándares abiertos, que son de uso gratuito y representa un ahorro al no utilizar licencias de software propietario que tienen un costo asociado para su utilización.

Al ser sistematizada las actividades, se hará menor uso del material de escritorio y al contar con el servicio de internet, los recursos de comunicación se realizarán por este medio, aspectos que representan un ahorro siganificativo.

1.5.3 Justificación Social

La gestión automatizada de procesos del Centro de Fisioterapia y Kinesiología Integral, Physio Active, será realizada por la secretaria y los profesionales que prestan servicios de fisioterapia tanto en el registro, acceso en línea de historias clínicas, emisión de recetas, evolución del tratamiento del paciente , aspectos administrativos económicos, entre los principales beneficios, lo que permite tener información oportuna y confiable en cada momento. Los pacientes que son atendidos, se beneficiarán con el acceso a la evolución de sus tratamientos, en agendar visitas a Physio Active, en solicitar recetas digitales desde sus domicilios, entre las mas importantes.

1.6 METODOLOGIA

1.6.1 Ingeniería de Software

Roger Pressman define Ingeniería de Software como el análisis, diseño, construcción, verificación y gestión de unidades [Pressman, 1990]

La ingeniería del software es una tecnología multicapa: herramientas, métodos, proceso, todos basados en el enfoque de calidad, que es el cimiento de la ingeniería del software.

1.6.1.1 Ingeniería Web

Con la utilización y avance que obtuvo la World Wide Web (WWW) e internet, se ha logrado que numerosas actividades giren entorno y dependan de los servicios que ofrecen estas, como ser variedad de contenido y funcionalidades, que responden a las necesidades de los usuarios finales. Pressman, R. (2002).

La Ingeniería de la Web al igual que la ingeniería de software, aplica tanto metodologías, técnicas y herramientas para el desarrollo de la solución a un problema, pero a diferencia de la ingeniería de software, cumple características específicas para el desarrollo de sistemas Web de gran complejidad y dimensión. Pressman, R. (2002).

El desarrollo de software requiere del uso de metodologías, que ayuden y guíen las actividades y procesos, para conseguir las metas u objetivos planteados al inicio de proyecto de desarrollo de software y conseguir un producto que sea de calidad y cumpla con el ciclo de vida del proyecto. Las metodologías de desarrollo permiten administrar el ciclo de vida proyecto, para este caso existen tres tipos de metodologías, que actúan o se diferencian por el tiempo de desarrollo e iteraciones que se presenta para controlar el buen desarrollo del software.

1.6.1.2 Métodos incrementales

Los métodos incrementales, permiten entregar con frecuencia avances del desarrollo de software, como su nombre lo indica se trabaja en iteración o bosquejos hasta llegar a conseguir el producto terminado. Pressman, R. (2002).

1.6.1.3 Métodos evolutivos

El desarrollo de software por metodologías evolutivas, implica el desarrollo de una versión

inicial, que va mejorando durante el ciclo de vida del proyecto, a partir de la interacción constante con el cliente. Pressman, R. (2002).

Pressman (2002), indica que dentro los métodos evolutivos se encuentran el modelo iterativo – incremental, que es el modelo que empleara en este trabajo de grado.

1.6.1.4 Métodos Ágiles

Las metodologías ágiles, se basan en el desarrollo incremental, ya que se caracteriza por entregas pequeñas de software, el tiempo o vida de los ciclos de vida concluyen más rápido. Otra característica de estos métodos es la interacción constante y cooperativa entre desarrolladores y clientes.

El método ágil a emplear en el presente trabajo es el Proceso Unificado Ágil.

1.6.1.5 Metodología UWE

La metodología UWE (Ingeniería Web basada en UML), pertenece a las metodologías de apoyo a la ingeniería de software y si bien está basado en el modelado UML, tiene como objetivo y ventaja la adaptación de este modelado a sistemas o aplicaciones web, además de utilizar múltiples herramientas o componentes que pertenecen a UML. Ludwig, M. (2012).

1.6.1.6 Fases de la metodología UWE

Las fases de la metodología UWE, son procesos o actividades que se utilizan y permiten identificar las necesidades de la aplicación o sistema web a desarrollar; estas actividades se describen y representan en cuatro fases que son:

- Análisis de requisitos
- Diseño conceptual
- Diseño navegacional
- Diseño de presentación

1.7 HERRAMIENTAS

Para el desarrollo de la aplicación web se utilizará en el backend el lenguaje de programación Go (Golang) y en la página web, front-end o interfaz de usuario estará funcionando con el framework de javascript Vue.js y para empaquetar se utilizará la herramienta Webpack.

El motor de Base de Datos a utilizar es PostgreSQL 10.

1.8 LIMITES Y ALCANCES

1.8.1 Límites

- El Sistema Web no emitirá facturación electrónica.
- El Sistema Web no registrará firma digital de los pacientes.
- El Sistema Web no realizara gestion de contabilidad.
- El Sistema Web no contempla módulos de inventarios y activos fijos.

1.8.2 Alcances

Los módulos del Sistema Web a desarrollarse son:

- Agenda electrónica
- Gestión de pacientes
- Historia Clínica: Diagnóstico/Tratamiento/Sesión
- Reportes/Estadísticas
- Gestion de Usuarios Physio Active
- Control de pagos a Physio Active
- Marketing
- Administrador del sistema web
- Multimedia de tratamiento y rehabilitacion
- Parametrizacion de variables
- Blog physio active

1.9 APORTES

El tipo de aporte del presente trabajo de grado corresponde al tipo de optimizar la actividad empresarial.

Con la automatización de procesos administrativos y el seguimiento del tratamiento de rehabilitación de los pacientes, se ofertará un servicio con información precisa y oportuna de datos de pacientes, su evolución y el historial de su rehabilitación.

Con la implantación del Sistema Web, el Centro de Fisioterapia y Kinesiología Integral Physio Active tiene la seguridad de generar mas atenciones de pacientes en menor tiempo y por consiguiente podrá incrementar sus ingresos económicos.

CAPITULO II

2 MARCO TEORICO

2.1 GENERALIDADES

El Ministerio de Salud y Deportes, en uso de sus atribuciones conferidas por Ley 3351 de Organización del Poder Ejecutivo y su Decreto Reglamentario N° 28631, emite la resolución Ministerial 0185 del 07 de abril del 2008, que resuelve en su Artículo Único: Aprobar el Reglamento del Ejercicio y práctica profesional del Fisioterapeuta y Kinesiólogo en Bolivia, como documentos técnico y normativo de los profesionales Fisioterapeutas y Kinesiólogos, que forman parte indisoluble de la presente resolución.

El Colegio Departamental de Fisioterapia y Kinesiología de la Ciudad de La Paz (COFYKLP), ubicado en la calle Luis Crespo y Aspiazu, agrupa a todos los profesionales que son titulados en Universidades Estatales y Universidades Privadas.

2.2 Fisioterapia.

Fue definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1958 como la ciencia que aplica tratamientos a través de medios físicos, ejercicio terapéutico, masoterapia y electroterapia, y que puede llevar a cabo pruebas eléctricas y manuales para determinar el grado de afectación y fuerza muscular, pruebas para determinar las capacidades funcionales, la amplitud del movimiento articular y medidas de la capacidad vital, así como ayudas diagnósticas para el control de la evolución.

En algunos países, en lugar se emplea el término terapia física en lugar de fisioterapia, aunque en realidad la terapia física hace referencia únicamente al programa terapéutico para ayudar al paciente a mantener o mejorar sus capacidades funcionales.

Dentro de la fisioterapia hay diferentes áreas específicas de conocimiento que han dado lugar a especialidades como la fisioterapia pediátrica o infantil , la fisioterapia respiratoria, la fisioterapia neurológica, y otros.

2.3 Kinesiología o Cinesiología o Quinesiología.

Es una ciencia que **estudia el movimiento humano**. La kinesiología abarca nociones de la anatomía humana, la fisiología y otras ciencias como la psicología, ya que estudia la relación entre la salud y la calidad de los movimientos. Esta ciencia aplica técnicas terapéuticas que ayudan a que una persona recupere el movimiento normal de ciertas partes de su cuerpo.

Los conocimientos kinesiológicos también pueden aplicarse a través de otras ciencias como la propia **fisioterapia** o la ergonomía.

Los especialistas en esta ciencia son los **kinesiólogos o fisiatras**, que adquieren esta denominación tras cursar una la carrera universitaria que recibe el nombre de “Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría” . Cuando esta ciencia se aplica con niños, es cuando hablamos de kinesiología infantil o pediátrica.

Diferencia entre fisioterapia y rehabilitación

Existe un error común y es considerar que fisioterapia y rehabilitación son lo mismo. La verdad es que la rehabilitación es el resultado de aplicar, entre otras cosas, la fisioterapia para la recuperación física, psíquica, social y laboral. Pero la rehabilitación no incluye solo la fisioterapia sino que intervienen en ella otros profesionales sanitarios o no. La fisioterapia se ocupa principalmente de la recuperación física, mientras que la rehabilitación es un trabajo multidisciplinar e integral en el cual intervienen, además de la fisioterapia, otras disciplinas como la logopedia, la terapia ocupacional, la psicología, y la rehabilitación y medicina física como especialidad médica, entre otras.

La terapia física, como método de recuperación, es una parte fundamental del proceso de rehabilitación después de una lesión grave. Si bien los detalles de la rehabilitación dependerán de objetivos individuales, los fisioterapeutas han puesto vital atención en este proceso. Un fisioterapeuta puede ayudar al paciente a formular objetivos apropiados a su estilo de vida. La rehabilitación sirve para ayudar a los pacientes a regresar a su estado anterior o para mejorar su condición tanto como sea posible después de una enfermedad o lesión que ha causado dificultades físicas de un tipo u otro.

2.3.1 Tratamientos de fisioterapia

La Fisioterapia es un tipo de terapia que permite actuar en la **prevención, mantenimiento y recuperación de la funcionalidad del cuerpo.**

El doble beneficio de la fisioterapia se encuentra no sólo en el tratamiento de dolencias o patologías existentes sino también en su **acción preventiva de lesiones.**

En Physio Active se realizan tratamientos de fisioterapia con un fuerte **enfoque en la atención personalizada e individualizada del paciente.** Cada patología o lesión concreta requiere un tratamiento y planificación específica y diferenciada, de lo contrario no se obtienen resultados óptimos.

En Physio Active, se realizan tratamientos en las siguientes áreas:

2.3.1.1 Fisioterapia Traumatológica

- Patologías de la columna vertebral (cervicalgias, dorsalgias, lumbalgias, ciatalgia, hernias discales,etc.)
- Recuperación pre y post-quirúrgica
- Fracturas, luxaciones, contusiones
- Disfunción cráneo-mandibular (ATM)
- Accidentes de tráfico y laborales

2.3.1.2 Fisioterapia Deportiva:

- Patologías musculares (contracturas, sobrecargas, roturas fibrilares,etc.)
- Lesiones ligamentosas y articulares (esguinces, condropatía rotuliana,etc.)
- Tendinitis, tendosinovitis, capsulitis
- Reincorporación a la práctica deportiva

2.3.1.3 Fisioterapia Reumatológica:

- Artrosis
- Artritis
- Osteoporosis
- Fibromialgia

2.3.1.4 Fisioterapia Neurológica:

- Hemiplejías (AVC)
- Esclerosis Múltiple, ELA
- Parkinson
- Neuralgias

2.3.1.5 Fisioterapia Geriátrica:

- Pérdida de movilidad funcional y mejora de la calidad de vida diaria

2.3.1.6 Fisioterapia de la mujer:

- Reeduación suelo pélvico (tratamiento de incontinencia urinaria, prolapsos, otros)
- Tratamiento y asesoramiento en las diferentes etapas del embarazo
- Gimnasia abdominal hipopresiva
- Pilates embarazadas y post-parto

2.3.2 Tratamientos fisioterapéuticos

2.3.2.1 Masaje

El masaje se describe como la manipulación de los tejidos blandos del cuerpo, más efectiva cuando es realizada con las manos, se administra con el fin de provocar efectos sobre los sistemas nervioso y muscular y, además, sobre la circulación local y general de la sangre y la linfa. Las técnicas suaves de masaje (*effleurage*, *petrissage* y *stroking*) relajan la tensión y el espasmo muscular y estimulan la circulación, lo que además puede contribuir al éxito de otras terapias del dolor.

El masaje profundo (*fricciones*, *golpeteos*, *amasamientos*) pueden romper el dolor de los puntos *trigger* y producir una hiperemia significativa con descarga de histamina en el interior de los tejidos. Es agradable, alivia y relaja. Posiblemente como resultado se observa un aumento en los niveles de endorfina.

El efecto que tiene el masaje sobre las terminaciones nerviosas es el de aumentar notablemente su excitabilidad y su facilidad de conducción. El masaje continuo, practicado sobre un tronco nervioso sensitivo ejerce una acción anestésica al aumentar el umbral de la sensibilidad dolorosa.

2.3.2.2 Estimulación vibratoria

Presión repetitiva sobre una zona dolorosa a través de una superficie almohadillada. Causa entumecimiento, parestesia y/o anestesia. La inhibición de la transmisión se produce según la teoría de la puerta de entrada. Se obtiene un alivio del dolor durante más de seis horas, tiempo que puede ser prolongado si aplicamos estimulación vibratoria y TENS, el resultado será un mayor efecto debido a la acción sumada de ambos tratamientos.

2.3.2.3 Movilizaciones articulares

Las técnicas de movilización articular sirven para dinamizar las articulaciones (vertebrales y periféricas) hasta posiciones a las que el paciente no podría llegar por sí sólo, pero que son críticas para una movilidad normal y un funcionamiento indoloro. Las movilizaciones también pretenden estimular los aferentes sensitivos que reducen la sensación dolorosa por mecanismos neurológicos normales.

2.3.2.4 Manipulaciones articulares

En esta técnica se aplican fuerzas hasta sobrepasar la amplitud fisiológica del movimiento de la articulación. Se utiliza para modificar las relaciones posicionales y la ruptura de adherencias y para provocar reacciones neurofisiológicas.

2.3.2.5 Programas de ejercicios físicos

El deterioro lento, progresivo y acumulativo de la elasticidad de los tejidos blandos de la fuerza muscular y de las condiciones circulatorias generales conduce a un desequilibrio postural y a una isquemia hística relativa que terminan produciendo dolor y disminuyendo la capacidad funcional.

2.3.2.6 Criomasaaje

Disminuye el umbral del dolor y la inflamación. Se aplica a lo largo de la masa muscular en fricción lenta y mantenida paralelamente a las fibras musculares dolorosas, contundidas o espásticas. La analgesia es obtenida por bloqueo de las fibras. Se rompe el círculo DOLOR-ESPASMO-DOLOR.

2.3.2.7 Relajación

El término relajación significa aflojar, distraer (la atención de uno mismo) para estar menos tenso. La relajación es una técnica que va dirigida a cambiar actitudes y comportamientos aprendidos en relación al dolor crónico, o sea, intenta cambiar la propia experiencia subjetiva respecto a la sensación de dolor. Puede ser inducida de muchas maneras, tales como relajación muscular progresiva, imaginación dirigida, entrenamiento disciplinario, biofeedback y autohipnosis.

2.4 METODOLOGIA DE DESARROLLO

2.4.1 METODOLOGIA AGIL

Las metodologías ágiles, se basan en el desarrollo iterativo e incremental, donde los requisitos y soluciones evolucionan con el tiempo según la necesidad del proyecto. Se caracteriza por entregas pequeñas de software, el tiempo o vida de los ciclos de vida concluyen más rápido. Otra característica de estos métodos es la interacción constante y cooperativa entre desarrolladores y clientes.

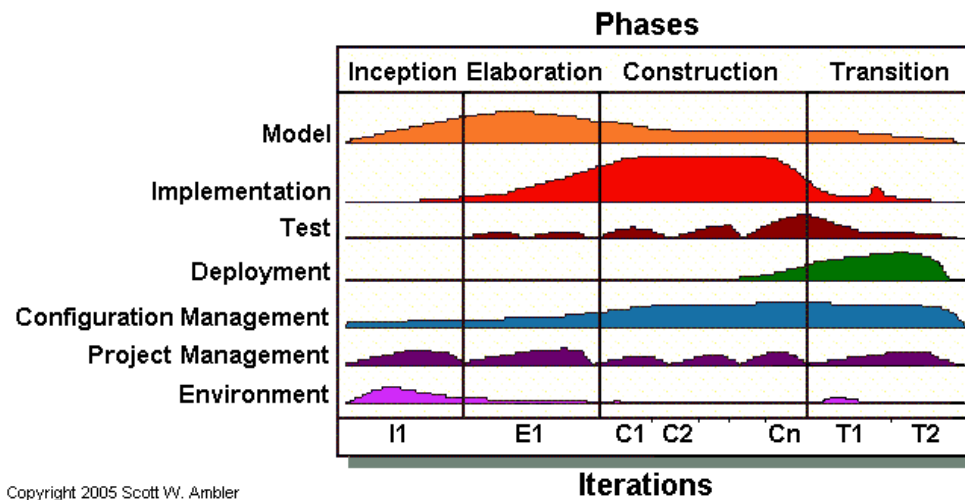
2.4.1.1 Proceso Unificado Agil (AUP)

AUP es una versión simplificada de RUP (Rational Unified Process), el cual fue desarrollado por IBM. Describe una manera simple de entender el desarrollo de aplicaciones de negocio usando técnicas ágiles y conceptos heredados del RUP. Sus creadores han tratado de mantenerlo lo más simple posible.

AUP se preocupa especialmente de la gestión de riesgos. Propone que aquellos elementos con alto riesgo obtengan prioridad en el proceso de desarrollo y sean abordados en etapas tempranas del mismo. Para ello, se crean y mantienen listas identificando los riesgos desde etapas iniciales del proyecto. Especialmente relevante en este sentido es el desarrollo de prototipos ejecutables durante la base de elaboración del producto, donde se demuestre la validez de la arquitectura para los requisitos clave del producto y que determinan los riesgos técnicos.

En los proyectos que usan AUP, normalmente se entregan versiones de desarrollo al final de cada iteración. Una versión de desarrollo de una aplicación es una versión que potencialmente puede ser lanzada en producción si pasa la garantía de calidad de pre-producción, supera la fase de pruebas y los procesos de despliegue. En un desarrollo AUP, normalmente la primera versión de producción tarda más que las demás, desarrollándose antes más versiones de desarrollo, pero en las siguientes iteraciones tardará menos en desarrollarse una versión de producción. Un enfoque en las tareas de despliegue ayuda a evitar problemas, y permite aprender de la experiencia a lo largo del desarrollo. El ciclo de vida se puede ver en la Figura 2.

Figura 2: Ciclo de vida de AUP



Copyright 2005 Scott W. Ambler

Fuente: [Ambler, 2005]

2.4.2 Método de Análisis

2.4.2.1 Fase de Iniciación

Las actividades de esta fase son:

- Definir el ámbito del proyecto, incluye definir en alto nivel lo que el sistema hará. Es también importante definir lo que el sistema no hará. Esto establece los límites en los que el equipo trabajará. Esto normalmente se representa mediante una lista de características o casos de uso.
- Estimar el coste y el calendario, se estima en alto nivel el calendario y el coste para el

proyecto. Las estimaciones generales son usadas en iteraciones en las últimas fases, más específicamente se usan en las primeras iteraciones de la fase de elaboración.

- Definir riesgos, los riesgos del proyecto se definen aquí. La gestión de riesgos es una parte importante de un proyecto AUP. La lista de riesgos cambia con el tiempo, a medida que se identifican nuevos riesgos, se mitigan, se evitan y se materializan y hay que ocuparse de ellos. Los riesgos de alta prioridad se tratan en fases más tempranas que los de baja prioridad;
- Estudio de viabilidad, el proyecto debe tener sentido desde las perspectivas técnicas, operacionales y de negocio. En otras palabras, deberíamos ser capaces de construirlo, una vez es desplegado deberíamos ser capaces de ponerlo en marcha, y debería tener un sentido económico el hacer estas cosas. Si el proyecto no es viable, debería ser cancelado.
- Preparar el entorno, esto incluye reservar un espacio de trabajo para el equipo, pedir lo que se necesite, obtener hardware y software que se necesite inmediatamente, y crear una lista de hardware y software que necesitaremos en un futuro. Además se debe preparar el AUP para ver que necesita el equipo exactamente.

Para salir de esta fase, necesitaremos completar los hitos de esta fase:

- Conseguir que los stakeholders estén de acuerdo con el ámbito acordado del proyecto;
- Lista inicial de requisitos;
- Los stakeholders están de acuerdo con el coste inicial y el calendario estimado;
- Aceptación de riesgos;
- Aceptación de los procesos de AUP;
- El proyecto es viable;
- Tener un plan de proyecto para las siguientes fases.

2.4.2.2 Fase de Elaboración

El principal objetivo es probar la arquitectura del sistema a desarrollar. Hay que asegurarse de que el equipo puede desarrollar un sistema que satisfaga los requisitos, y la mejor manera de hacerlo es construir un esqueleto funcional del sistema, llamado prototipo arquitectónico. El objetivo de esto es escribir un software funcional de alta calidad. Es importante darse

cuenta de que los requisitos no se especifican completamente en este punto. Son detallados solo lo suficiente para entender los riesgos arquitectónicos y para asegurarse de que se entiende el ámbito de cada requisito. Durante esta fase también se va preparando la siguiente. A medida que se va ganando manejo con la arquitectura del sistema, se va preparando el entorno para la construcción, adquiriendo hardware, software y herramientas.

La lista de hitos a cumplir para terminar esta fase es la siguiente:

- La visión del proyecto es estable y realista.
- Estabilidad de la arquitectura. Satisface los requisitos.
- Aceptación de riesgos.
- Viabilidad.
- Plan de proyecto para las siguientes iteraciones de construcción.
- Ver si la arquitectura del sistema refleja la realidad de la arquitectura de la empresa.

2.4.2.3 Fase de Construcción

El objetivo de esta fase es desarrollar el sistema hasta el punto de que esté listo para hacer pruebas de pre-producción. En las fases anteriores, la mayoría de los requisitos habían sido identificados y la arquitectura del sistema como punto de partida.

Para finalizar esta fase debes de realizar los siguientes hitos:

- Analizar y diseñar el modelo;
- Documentar las decisiones críticas de diseño;
- Construirlo;
- Ir evolucionando el dominio lógico, las interfaces de usuario y el esquema de datos;
- Probar el software;
- Desarrollar scripts para su instalación;
- Desarrollar una documentación inicial;
- Poner todos los productos bajo el CM (mantenimiento de configuración).

2.4.2.4 Fase de Transición

Tiene como objetivo poner el sistema en producción. Se debe de incrementar las pruebas en esta fase y probar una versión beta. Los hitos a realizar son los siguientes:

- Finalizar la documentación;
- Detectar fallos;
- Validar el sistema;
- Validar la documentación;
- Finalizar el modelo de prueba;
- Finalizar la documentación;
- Finalizar el desarrollo del paquete;
- Colocar el sistema en producción;
- Formar a personas.

2.4.2.5 Pruebas AUP

Realizar una evaluación de los objetivos para asegurar la calidad. Esto incluye encontrar defectos, validar que el sistema funciona como fue diseñado y verificar que los requisitos se cumplen. En esta disciplina se sugiere:

- Pruebas de aceptación
- Pruebas rendimiento o de estrés.

2.5 UWE – Ingeniería Web basada en UML

La notación de UWE se define como una ligera extensión de UML, proporcionando un perfil UML para el dominio específico de la web.

2.5.1 Modelos de UWE

El método UWE consiste en la construcción de seis modelos de análisis y diseño. Dicha construcción se realiza dentro del marco de un proceso de diseño iterativo e incremental. Las actividades de modelado abarcan: el análisis de requerimientos, diseño conceptual, modelo de usuario, diseño de la navegación, de la presentación y diseño de la adaptación.

La metodología UWE (Ingeniería Web basada en UML), pertenece a las metodologías de apoyo a la ingeniería de software y si bien está basado en el modelado UML, tiene

como objetivo y ventaja la adaptación de este modelado a sistemas o aplicaciones web, además de utilizar múltiples herramientas o componentes que pertenecen a UML.

UWE, es un proceso interactivo e incremental, que se complementa con los procesos o fases de la metodología UML y comparten ciertos elementos de los diagramas que se utilizan en el modelado del diseño; en otras palabras se puede decir que es una extensión que apoya al diseño basado en la web que cubre la navegación, presentación, procesos de negocio y los aspectos de adaptación, de esta forma describe la metodología UWE el Instituto de Informática, Ludwig Maximilians University Munich (2012), así también define las siguientes fases y diagramas.

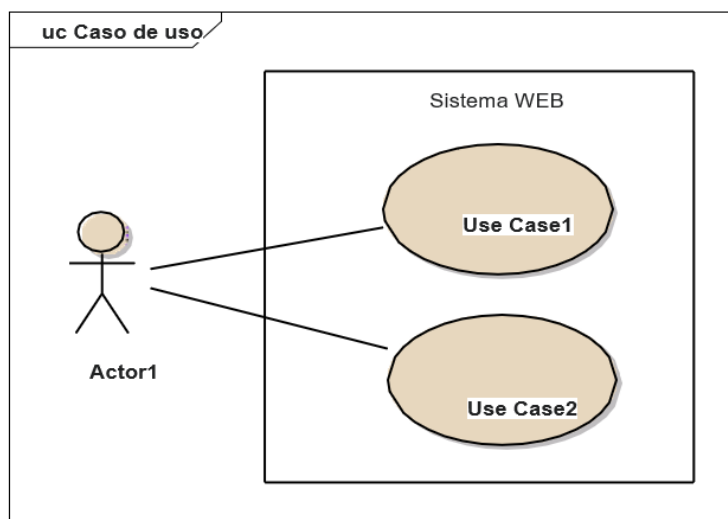
2.5.2 Fases de la metodología UWE

Las fases de la metodología UWE, son procesos o actividades que se utilizan y permiten identificar las necesidades de la aplicación o sistema web a desarrollar; estas actividades se describen y representan en cuatro fases que son:

2.5.2.1 Análisis de requisitos

Como en otras metodologías, la primera fase o actividad es la del análisis de requisitos funcionales, que permite visualizar los procesos y funciones que debe cumplir el sistema web, esta fase se ve reflejada en los casos de uso.

Figura 3: Análisis casos de uso

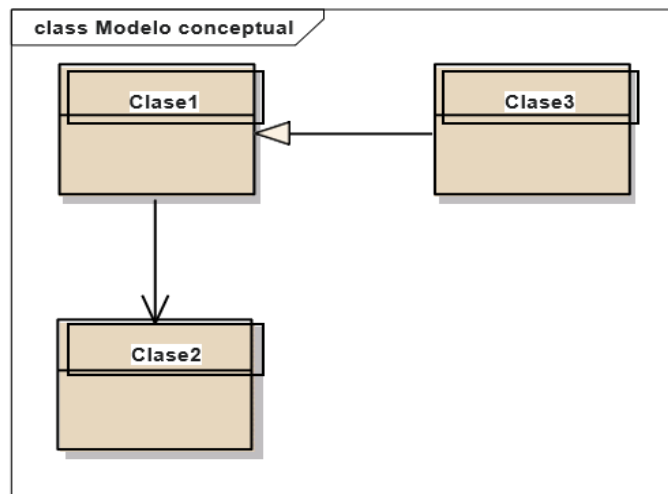


Fuente: Ingeniería Web basada en UML. Instituto de Informática –

2.5.2.2 Diseño conceptual

El modelo conceptual se basa en el análisis e requisitos reflejados en los casos de uso, comprende el modelo de dominio que la igual que los casos de uso debe cumplir con las funcionalidades requeridas por el sistema web a desarrollar; el diseño conceptual no sufre ningún cambio con el modelo o diagrama de clases correspondiente a UML

Figura 4: Análisis casos de uso UWE



Fuente: Ingeniería Web basada en UML. Instituto de Informática – Ludwin Maximilians University Munich

2.5.2.3 Diseño navegacional

Cuando hablamos del desarrollo de un sistema web, es necesario conocer la relación y enlaces entre las páginas web, es por eso que en la fase de diseño se describen a través de diagramas la navegación del sistema cumpliendo con lo que se diseñó en los casos de uso. Los elementos que se utiliza para el diseño de este diagrama son:








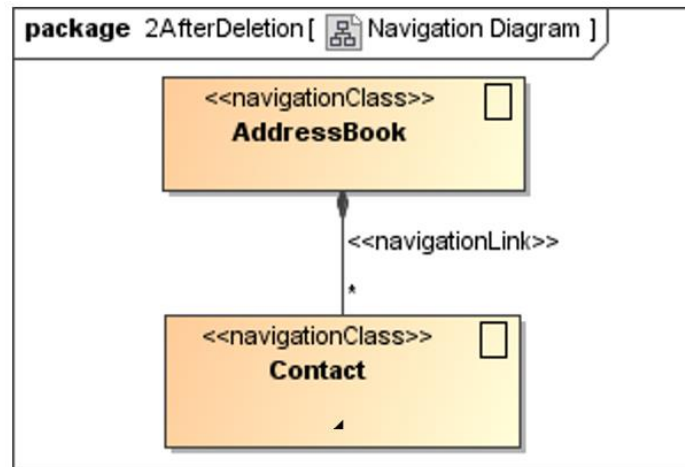
Icono	Descripción
	Clase de navegación
	Índice
	Visita guiada
	Nodo externo
	Menú
	Pregunta
	Clase de proceso

Tabla 1 - Elementos del Diseño Navegacional

Fuente: Ingeniería Web basada en UML. Instituto de Informática – Ludwig Maximilians University Munich

En la figura a con **Figura 5: Diseño Navegacional**



Fuente: Ingeniería Web basada en UML, Instituto de Informática - Ludwig Maximilians University Munich

2.5.2.4 Diseño de presentación

El diseño o modelo de presentación permite una visión amplia de los procesos de las páginas web que se representan en los diagramas de navegación; pueden interpretarse también con las interfaces del sistema web, para el caso se tiene estereotipos o iconos que ayudan al diseño de los diagramas de presentación:

Los iconos que se describen a continuación, permiten la realización de los diagramas de presentación, como muestra la tabla, cada uno posea una característica y permite que los diagramas de presentación sean entendibles a primera vista:













Icono	Descripción
	Grupo de presentación
	Texto
	Ancla
	Botón
	Formulario
	Alternativas de presentación
	Página de presentación
	Entrada de texto
	Fileupload
	Imagen
	Componente de cliente
	Selección

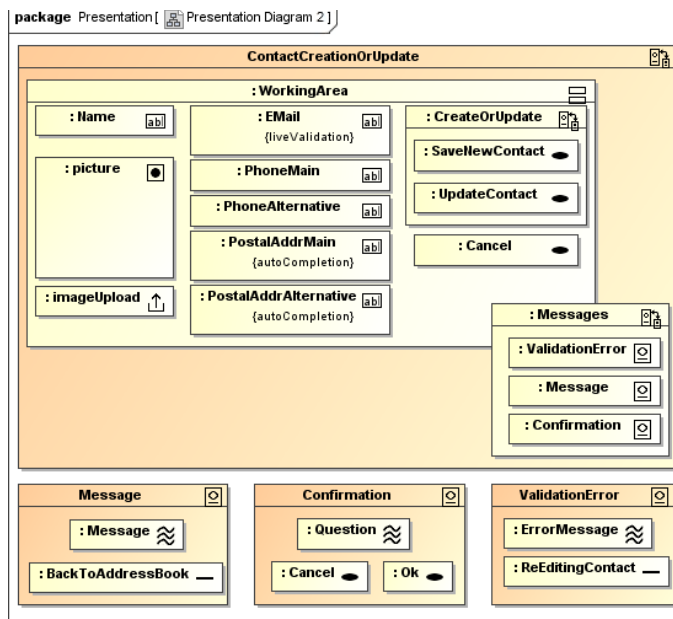
Tabla 2: Elementos del Diseño de Presentación

Fuente: Ingeniería Web basada en UML,
Instituto de Informática - Ludwig Maximilians University Munich

Para el diseño de presentación, se debe tener en cuenta la funcionalidad que se requiere para el cumplimiento de los requerimientos del usuario.

EL diagrama de presentación de la metodología UWE, permite al usuario comprender y analizar, sobre el área de trabajo al que se someterá con la implementación del sistema. En la siguiente figura, se muestra la aplicación de los iconos que pertenecen a los diagramas de presentación:

Figura 6: Diagrama de presentación



Fuente: Ingeniería Web basada en UML,
Instituto de Informática - Ludwig Maximilians University Munich

2.6 INGENIERIA DE SOFTWARE

Roger Pressman define Ingeniería de Software como el análisis, diseño, construcción, verificación y gestión de unidades [Pressman, 1990]

La ingeniería del software es una tecnología multicapa. El enfoque de calidad es el cimiento de la ingeniería del software.

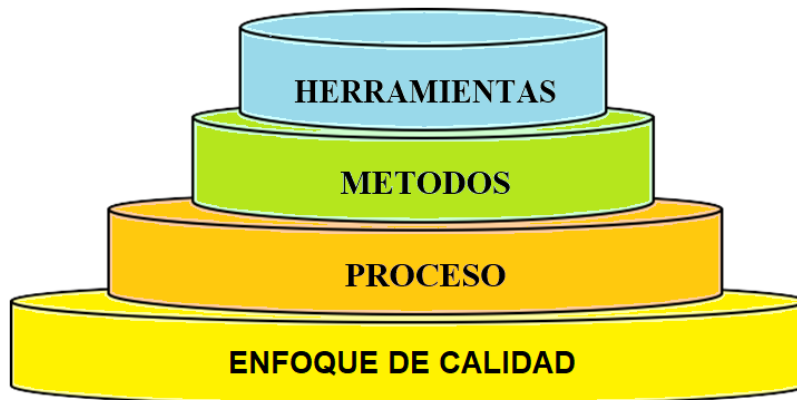


Figura 7: Capas de Ingeniería Software

El fundamento de la ingeniería del software es la capa proceso, que es la unión que mantiene juntas las capas de tecnología y que permite un desarrollo racional y oportuno de la ingeniería del software. Las áreas clave del proceso forman la base del control de gestión de proyectos del software y establecen en contexto en el que se aplican los métodos técnicos, se producen resultados del trabajo, se establecen hitos, se asegura la calidad y se gestiona el cambio de manera adecuada.

Los métodos indican como construir de manera técnica el software. Los métodos abarcan una gama de tareas que incluyen análisis de requisitos, diseño, construcción de programas, pruebas y mantenimiento.

Las herramientas proporcionan un soporte automático o semi-automático para el proceso y para los métodos.

2.6.1 Ingeniería Web

Con la utilización y avance que obtuvo la World Wide Web (WWW) e internet, se ha logrado que numerosas actividades giren entorno y dependan de los servicios que ofrecen estas, como ser variedad de contenido y funcionalidades, que responden a las necesidades de los usuarios finales.

Con este cambio, al interior de la administración de empresas se dio un giro trascendental, como la interacción con los clientes sin la necesidad de atenderlos personalmente y a la vez

reduciendo costos en diversos aspectos dentro de la empresa. De esta manera las empresas han optado por la implementación de sistemas de información en la web.

2.6.2 Concepto de Ingeniería Web

La Ingeniería de la Web al igual que la ingeniería de software, aplica tanto metodologías, técnicas y herramientas para el desarrollo de la solución a un problema, pero a diferencia de la ingeniería de software, cumple características específicas para el desarrollo de sistemas Web de gran complejidad y dimensión.

Si bien la ingeniería de software, brinda fases y pasos a seguir para el desarrollo de un sistema de información o software; un sistema web requiere un trato diferente, por las especificaciones y características que conlleva. Pressman resume que los sistemas web “implican una mezcla de publicación impresa y desarrollo de software, de marketing e informática, de comunicaciones internas y relaciones externas, y de arte y tecnología”. Pressman, R. (2002)

El desarrollo de software requiere del uso de metodologías, que ayuden y guíen las actividades y procesos, para conseguir las metas u objetivos planteados al inicio de proyecto de desarrollo de software y conseguir un producto que sea de calidad y cumpla con el ciclo de vida del proyecto. Las metodologías de desarrollo permiten administrar el ciclo de vida proyecto, para este caso existen tres tipos de metodologías, que actúan o se diferencian por el tiempo de desarrollo e iteraciones que se presenta para controlar el buen desarrollo del software.

2.6.3 Métodos Incrementales

Los métodos incrementales, permiten entregar con frecuencia avances del desarrollo de software, como su nombre lo indica se trabaja en iteración o bosquejos hasta llegar a conseguir el producto terminado.

Una de las características del método incremental, es que para la actualización de desarrollo de software, solo es posible la modificación de subprocesos y no así de todo el software

2.6.4 Métodos Evolutivos

El desarrollo de software por metodologías evolutivas, implica el desarrollo de una versión inicial, que va mejorando durante el ciclo de vida del proyecto, a partir de la interacción constante con el cliente.

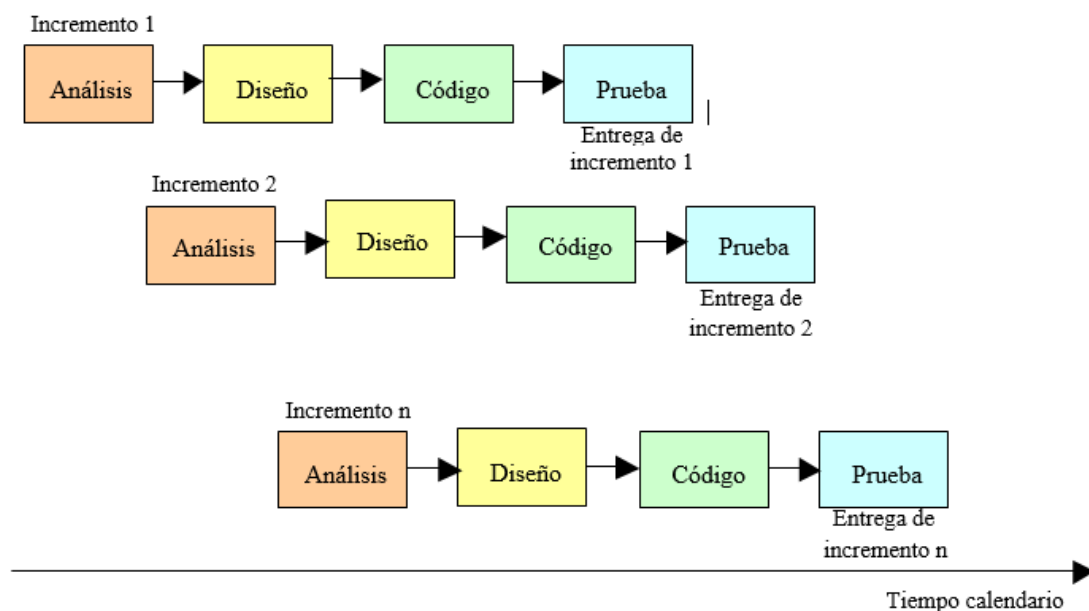
Para obtener mejores resultados, se debe tener cuidado con los documentos y versiones que se tiene del software porque, aunque esta metodología permite realizar cualquier número de cambios, se debe tener control de estos cambios a partir de la documentación y las versiones existentes, así como se describe en Pressman (2002), presenta también como ejemplos entre los métodos evolutivos, los siguientes:

- Modelo Espiral
- Modelo Espiral (WINWIN)
- Modelo Iterativo – Incremental

2.6.5 Modelo Iterativo - Incremental

Combina elementos del modelo lineal secuencial con la filosofía interactiva de construcción de prototipos. Este modelo se aplicará en el presente Trabajo de Grado.

Figura 8: Modelo Iterativo e Incremental



2.7 HERRAMIENTAS

Para el desarrollo de la página web se utilizará el framework Revel.

Para el desarrollo de la aplicación web de gestión de clínica en el backend se tendrá ejecutando Go (Golang) y en el frontend o interfaz de usuario estara funcionando con Vue.js

2.7.1 Go

Es un lenguaje de programación concurrente y compilado inspirado en la sintaxis de C, que intenta ser dinámico como Python y con el rendimiento de C o C++. Ha sido desarrollado por Google, y sus diseñadores iniciales fueron Robert Griesemer, Rob Pike y Ken Thompson. Actualmente está disponible en formato binario para los sistemas operativos Windows, GNU/Linux, FreeBSD y Mac OS X, pudiendo también ser instalado en estos y en otros sistemas mediante el código fuente. Go es un lenguaje de programación compilado, concurrente, imperativo, estructurado, orientado a objetos y con recolector de basura que de momento es soportado en diferentes tipos de sistemas UNIX, incluidos Linux, FreeBSD, Mac OS X y Plan 9 (puesto que parte del compilador está basado en un trabajo previo sobre el sistema operativo Inferno). Las arquitecturas soportadas son i386, amd64 y ARM.

2.7.1.1 Características

- Go es un proyecto opensource.
- Go usa una sintaxis similar a C.
- Go usa tipado estático (statically typed) y su rendimiento es comparable al de lenguajes como C y C++ ya que, al igual que estos, el compilador convierte el código de Go a código máquina.
- Go tiene muchas de las características y facilidad de lenguajes dinámicos como Python.
- Aun siendo un lenguaje diseñado para la programación de sistemas, provee de un recolector de basura, reflexión y otras capacidades de alto nivel que lo convierten en un lenguaje muy potente.
- El binario de Go tiene la característica de compilación cruzada de manera nativa.
- Go admite el paradigma de programación orientada a objetos, pero a diferencia de los lenguajes de programación más populares no dispone de herencia de tipos y tampoco de palabras clave que denoten claramente que soporta este paradigma. Otro detalle que puede resultar confuso es que la definición de un tipo ("clase") se realiza por medio de declaraciones separadas (interfaces, structs, embedded values). Go permite

el uso de delegación (a través de embedded values) y polimorfismo (por medio de interfaces).

- Go utiliza la concurrencia a través de las gorutinas.
- Go es un lenguaje de programación pensado en aprovechar sistemas con múltiples procesadores.

2.7.2 Vue.js

Comúnmente conocido como Vue, es un framework Javascript de código abierto modelo-vista-vista-modelo para la construcción de interfaces de usuario y de aplicaciones de una sola página SPA (Single Page Application). Fue creado por Evan You, y es mantenido por él y el resto de los miembros activos del equipo principal provenientes de varias compañías como Netlify y Netguru.

Vue.js presenta una arquitectura incrementalmente adaptable que se enfoca en la representación declarativa y la composición de componentes. La biblioteca principal se centra solo en la capa de vista. Las funciones avanzadas requeridas para aplicaciones complejas como enrutamiento, administración de estado y herramientas de compilación se ofrecen a través de paquetes y bibliotecas de soporte mantenidos oficialmente, con Nuxt.js como una de las soluciones más populares.

Vue.js le permite extender HTML con atributos HTML llamados directivas. [15] Las directivas ofrecen funcionalidad a las aplicaciones HTML y vienen como directivas integradas o definidas por el usuario.

2.7.3 Webpack

Nació a finales de 2012 de la mano de un solo desarrollador (Tobias Koppers, alemán), y en la actualidad es utilizado por miles de proyectos de desarrollo web Front-End: desde frameworks como React o Angular hasta en el desarrollo de aplicaciones tan conocidas como Twitter, Instagram, PayPal o la versión web de Whatsapp.

Webpack se define como un empaquetador de módulos (un bundler en la jerga habitual) pero que hace muchísimas cosas más:

- Gestión de dependencias

- Ejecución de tareas
- Conversión de formatos
- Servidor de desarrollo
- Carga y uso de módulos de todo tipo (AMD, CommonJS o ES2015)

2.7.4 Base de Datos

Para el almacenamiento de datos de la aplicación web se utilizará PostgreSQL.

2.7.4.1 PostgreSQL 10

También llamado Postgres, es un sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos y de código abierto, publicado bajo la licencia PostgreSQL, similar a la BSD o la MIT.

Como muchos otros proyectos de código abierto, el desarrollo de PostgreSQL no es manejado por una empresa o persona, sino que es dirigido por una comunidad de desarrolladores que trabajan de forma desinteresada, altruista, libre o apoyados por organizaciones comerciales. Dicha comunidad es denominada el PGDG (PostgreSQL Global Development Group).

PostgreSQL no tiene un gestor de defectos, haciendo muy difícil conocer el estado de sus defectos.

2.8 PRUEBAS

El ISTQB (International Software Testing Qualifications Board), una organización sin ánimo de lucro creada en el año 2002 por empresas, instituciones, organizaciones y personas especializadas en el campo de las pruebas y la industria del software, define las pruebas como [ISTQB]:

“El proceso que consiste en todas las actividades del ciclo de vida, tanto estáticas como dinámicas relacionadas con la planificación, preparación y evaluación de productos de software y productos relacionados con el trabajo para determinar que cumplen los requisitos especificados, para demostrar que son aptos para el propósito y para detectar defectos”.

A día de hoy el funcionamiento de casi todas las empresas depende en gran medida del software, ya sea por el sistema de finanzas de dicha empresa o por la maquinaria que lleva a cabo la fabricación de los productos, por lo que las empresas dependen del funcionamiento del software y de que éste pueda llegar a causar grandes fallos como los mencionados anteriormente que llevan a la pérdida de miles de millones de euros. No a todas las empresas les afectan de la misma

2.8.1 Objetivo de las pruebas.

El objetivo principal de las pruebas es aportar *calidad* al producto que se está desarrollando.

La ISO 25000, define “ la calidad es el grado en que el producto de software satisface las necesidades expresadas o implícitas, cuando es usado bajo condiciones determinadas” [WEB01].

2.8.2 Realización de pruebas

Para llevar a cabo las pruebas verificaremos el comportamiento del programa sobre un conjunto de casos de prueba. Estos casos de prueba se generarán mediante técnicas y estrategias específicas de pruebas que nos ayudarán a conseguir la búsqueda de los errores de un programa.

¿Es posible encontrar todos los errores de un programa?

No suele ser práctico, en lo que a tiempo y coste empleado en un proyecto se refiere, y la gran mayoría de las veces es imposible encontrar todos los errores de un programa.

Para encontrar los errores, dos de las técnicas más utilizadas en las pruebas son las técnicas de ‘caja blanca’ y ‘caja negra’.

La técnica de pruebas de caja negra, consiste en ver el programa que queremos probar como una caja negra despreocupándonos del comportamiento interno y concentrando el esfuerzo en encontrar el comportamiento incorrecto, de acuerdo a las especificaciones de dicho programa, teniendo sólo en cuenta las entradas y salidas de dicho programa.

La técnica de pruebas de caja blanca, al contrario de las pruebas de caja negra, consiste en verificar la estructura interna de un programa.

2.8.3 Tipos de prueba

Hay diferentes tipos de prueba de software. Las que buscan probar una funcionalidad del software, las que buscan probar una característica no funcional, como puede ser la fiabilidad, y las que buscan probar la estructura del software. Teniendo en cuenta esto, vamos a diferenciar los tipos de prueba en tres puntos principales:

- Pruebas funcionales.
- Pruebas no funcionales.
- Pruebas estructurales.

2.8.3.1 Pruebas Funcionales

Este tipo de pruebas se basa en las funcionalidades de un sistema que se describen en la especificación de requisitos, es decir, lo que hace el sistema. También pueden no estar documentadas pero se requiere un nivel de experiencia elevado para interpretar estas pruebas.

2.8.3.2 Pruebas no funcionales

Este tipo de pruebas tienen en cuenta el comportamiento externo del software, es decir cómo funciona el sistema, y se suelen utilizar técnicas de diseño de caja negra.

Al igual que las características funcionales, las características no funcionales tienen que estar definidas en las especificaciones del producto.

2.8.3.3 Pruebas estructurales.

Las pruebas estructurales permiten medir la totalidad de las pruebas mediante la evaluación de tipo estructura. En estas pruebas se aplican las técnicas de diseño de caja blanca y el ISTQB utiliza el término ‘prueba estructural’ para las pruebas de caja blanca.

2.8.4 Técnicas de prueba

Para conseguir el objetivo de que el producto tenga la calidad deseada vamos a ver diferentes técnicas de prueba que se pueden aplicar a la hora de realizar las pruebas. Estas técnicas tienen el objetivo de identificar condiciones de la prueba, casos de prueba y datos de la prueba.

Se tienen tres tipos de técnicas de prueba:

- Técnicas estáticas.
- Técnicas dinámicas.
- Técnicas basadas en la experiencia.

Las pruebas dinámicas detectan los fallos, mientras que las pruebas estáticas detectan sus causas, los defectos.

2.8.4.1 Técnicas estáticas.

Este tipo de técnicas son aquellas que no ejecutan la aplicación. Se llevan a cabo a nivel de especificaciones. No ejecutan código, pero si realizarán un análisis estático del código. Se realizarán revisiones de todos los documentos del proyecto como pueden ser las especificaciones de diseño, de requisitos, los casos de prueba, otros.

2.8.4.2 Técnicas dinámicas

Este tipo de técnicas son las realizadas ejecutando la aplicación y son las utilizadas para el diseño de los casos de prueba.

La mayoría del software puede probarse de dos maneras diferentes. Conociendo el funcionamiento interno, podemos probar que todos los módulos encajan unos con otros, es decir, desde una visión interna. Estas pruebas son las pruebas de caja blanca.

Al conocer las funciones específicas del producto se pueden llevar a cabo pruebas que demuestren que estas funciones son operativas y la búsqueda de errores en dichas funciones. Estas pruebas se realizan desde una visión externa, mediante las pruebas de caja negra.

Estas dos técnicas nos ayudarán a definir los casos de prueba para tener la mayor probabilidad de encontrar errores ahorrando esfuerzo y tiempo.

2.8.4.2.1 Técnica de caja blanca.

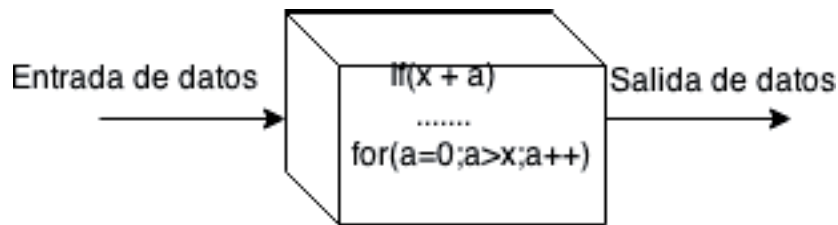


Figura 9: Caja Blanca

La técnica de caja blanca, a veces definida como prueba de “caja de cristal” o “caja transparente”, es una técnica de diseño de casos de prueba que usa la estructura de control para obtener los casos de prueba.

Dentro de esta estructura de control podemos encontrar la estructura de un componente de software como puede ser sentencias de decisiones, caminos distintos del código, la estructura de una pagina web, otros.

Los métodos de prueba de caja blanca aportan los siguientes puntos:

- Garantizan que todas las rutas del código se revisan al menos una vez.
- Revisan las condiciones lógicas.
- Revisan estructuras de datos.

2.8.4.2.2 Técnica de caja negra

Las técnicas de diseño de caja negra, también llamadas pruebas de comportamiento, son las que utilizan el análisis de la especificación, tanto funcional como no funcional, sin tener en cuenta la estructura interna del programa para diseñar los casos de prueba y, a diferencia de las pruebas de caja blanca, estas pruebas se suelen realizar durante las últimas etapas de la prueba.



Figura 10 – Caja Negra

Con los métodos de caja negra se intenta encontrar los errores:

- Funciones incorrectas o faltantes.
- Errores de inicialización y terminación.
- Errores de interfaz.
- Errores en las estructuras.

Hay varios métodos que se pueden aplicar a la hora de escoger la técnica de caja negra como modelo para las pruebas.

2.8.4.3 Técnicas basadas en la experiencia

El ISTQB define también las técnicas basadas en la experiencia y las define como, “las pruebas basadas en la experiencia son aquellas en las que las pruebas se derivan de la habilidad e intuición del probador y de su experiencia con aplicaciones y tecnologías similares”.

2.9 METRICAS DE CALIDAD

El término calidad de software se refiere al grado de desempeño de las principales características con las que debe cumplir un sistema computacional durante su ciclo de vida, dichas características de cierta manera garantizan que el cliente cuente con un sistema confiable, lo cual aumenta su satisfacción frente a la funcionalidad y eficiencia del sistema construido.

El concepto de calidad de software, según [Pressman, 2010] se asocia a la "concordancia con los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos con los estándares de desarrollo plenamente documentados y con las características implícitas que se espera de todo software desarrollado profesionalmente", con base en los requisitos funcionales y no funcionales identificados en la etapa de análisis del sistema, insumo principal para implementar dichos requisitos con los atributos mínimos de calidad, fomentando la aplicación de procesos estandarizados y criterios necesarios en cada una de sus etapas, así se fomenta que el avance en el ciclo de vida del software minimice el riesgo de fracaso del proyecto.

2.9.1 ISO/IEC 25010

La norma ISO/IEC 25010 hace parte de la familia de normas ISO 25000. Es una norma que está centrada hacia la usabilidad, en el cual se determinan las características de calidad que se deben tener en cuenta en el momento de evaluar las propiedades de un producto software terminado.

Se define que la calidad del producto software se puede tomar como el grado en que satisface los requisitos de sus usuarios, aportando de esta forma valor. Se trata de medir la calidad del producto software. Se puede observar el organigrama en la figura 1.

- *Adecuación Funcional*: referente a completitud, corrección y pertinencia funcional
- *Eficiencia de desempeño*: referente a medir comportamiento temporal, utilización de recursos, capacidad
- *Compatibilidad*: referente a medir la coexistencia, interoperabilidad
- *Usabilidad*: referente a medir capacidad para reconocer su adecuación, capacidad de aprendizaje, capacidad para ser usado, protección contra errores de usuario, estética de la interfaz de usuario, accesibilidad
- *Fiabilidad*: referente a medir madurez, disponibilidad, tolerancia a fallos, capacidad de recuperación.
- *Seguridad*: referente a medir confidencialidad, integridad, no repudio, responsabilidad y autenticidad
- *Mantenibilidad*: referente a medir modularidad, reusabilidad, analizabilidad, capacidad para ser modificado, capacidad para ser probado.
- *Portabilidad*: referente a medir adaptabilidad, capacidad para ser instalado y capacidad para ser reemplazado

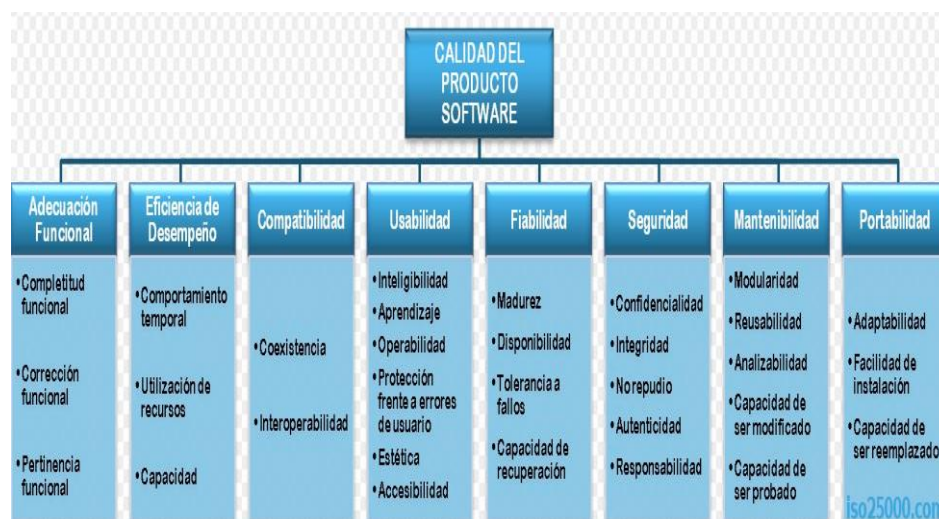


Tabla 3: Modelo ISO/IEC 25010

Fuente: <http://www.iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>

2.10 SEGURIDAD

La seguridad de la información se puede definir como un conjunto de medidas técnicas, organizacionales y legales que puedan permitir a la organización proteger y asegurar su confidencialidad, integridad de la información que genera.

La seguridad web se divide en:

- Integridad, consiste en que el activo de información no ha sido alterado de manera no autorizada, además de garantizar que los datos sean los auténticos y sin modificación alguna.
- Confidencialidad, asegurar que los individuos autorizados tengan acceso a los recursos que se intercambian.
- Disponibilidad, garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas de la información.
- Autenticación, asegurar que solo los usuarios autorizados tengan acceso a los recursos del sistema.
- Trazabilidad, consiste en que las actualizaciones de una entidad pueden ser imputadas exclusivamente a dicha entidad.

2.10.1 Niveles de seguridad del Sistema

- a) Autenticación, Autorización Y Control De Acceso La autenticación y la autorización van ligadas principalmente a los accesos de los usuarios a distintos niveles de información. Este proceso implementa la autenticación de usuarios tanto como los encargados o administradores del sistema, además permite verificar la compatibilidad y la procedencia ya sea de un programa, una función, una secuencia o una persona. Los procesos que se realizan son: identificación, Autenticación y Autorización,

- b) **Encriptar Contraseñas** Para las encriptaciones de las contraseñas del usuario se utiliza el algoritmo sha1 que pertenece a la familia de funciones hash de cifrado por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología NIST, con esta función en utilización la contraseña es encriptada y la verificación se realiza comparando encriptaciones con la finalidad de proteger las contraseñas con la salida de sha1 de 160 bits (20 bytes).
- c) **Seguridad a nivel del servidor** en el desarrollo de una aplicación web requiere de una serie de herramientas del lado del servidor como ser: servidores web, servidores de aplicación, servidores de bases de datos y lenguajes de servidor.
- d) **Seguridad en la red**, cuando un usuario se conecta a un servidor web, produce un intercambio de información, es vital garantizar los datos que recibe el cliente desde el servidor sean los mismos que están enviando y también garantizar que la información del usuario envía hacia el servidor no sea capturado por un atacante.

2.10.2 Seguridad de Base de Datos

La seguridad de una base de datos se refiere a la protección de la información contra el acceso por parte de las personas no autorizadas y la indebida destrucción o alteración. Es un componente fundamental de la estrategia global en materia de seguridad informática, y es una cuestión demasiado importante como para quedarse con las configuraciones “por defecto”.

Las tres principales características de la seguridad de base de datos son:

- Mantener en una base de datos la integridad y la disponibilidad de la información en todo momento.
- Los datos contenidos en una base de datos pueden ser individuales o de una organización
- Asegurar la confidencialidad, prevenir, detectar, impedir la revelación inapropiada de la información.

Según [Carriles. 2017], para la seguridad de la base de datos se debe proveer técnicas que permitan a ciertos usuarios tener acceso a porciones selectas de una base de datos sin tener acceso al resto.

Para mantener la seguridad en una base de datos, deben cumplirse requisitos tales como:

- **Confidencialidad:** Condición que asegura que la información no pueda estar disponible o ser descubierta por o para personas, entidades o procesos no autorizados.
- **Integridad:** Condición que garantiza que la información sólo puede ser modificada, incluyendo su creación y borrado, por el personal autorizado. El concepto de integridad significa que el sistema no debe modificar o corromper la información que almacene, o permitir que alguien no autorizado lo haga.

Para garantizar que se cumplan estos requisitos se definen dos niveles de seguridad.

- **Seguridad de acceso al sistema:** Permite definir desde qué equipos se pueden conectar los usuarios a las bases de datos, así como definir qué usuarios y a qué bases de datos se pueden conectar.
- **Seguridad de los datos:** Cuando se permite un acceso es importante restringirlo a personal autorizado. La seguridad de los datos es responsabilidad del Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) que se esté utilizando, por lo que debe ser configurada con roles, privilegios y permisos adecuados para evitar los accesos malintencionados:
 - a. **Administración de roles** Los roles de las bases de datos pueden tener un número de atributos que define sus privilegios e interactúa con el sistema de autenticación del cliente.
 - b. **Gestión de privilegios** Se le llama privilegio al conjunto de acciones que los usuarios pueden realizar sobre cada objeto de la base de datos (tablas, columnas, vistas, funciones, trigger, entre otros).
 - c. **Definición de vistas para proteger las tablas** Una vista es una estructura lógica que permite visualizar un grupo de datos que provienen de una o varias tablas u otras vistas. Los datos accesibles a través de la vista no están almacenados en la base de datos como un objeto.
 - d. **Seguridad por filas** Las tablas pueden tener políticas de seguridad de filas que restringen, por usuario, qué filas pueden ser devueltas una vez realizada una inserción, modificación o eliminación.

2.11 COSTOS

2.11.1 COCOMO II

Hoy en día las compañías de software desarrollan diferentes programas de software en paralelo, que es una tarea muy compleja. Los responsables del proyecto gestionan los diferentes procesos de desarrollo de software basados en restricciones como el tiempo, el costo y el número de personal. Calcular el tiempo, el costo y el número de personal es un trabajo muy tedioso para los directores de proyectos de las empresas de software en las primeras etapas de la planificación y seguimiento. COCOMO [Boehm B. 2000] es uno de los mejores modelos para estimar el costo y el tiempo en meses-persona de un proyecto de software.

2.11.1.1 Estimación con COCOMO II

La estructura de COCOMO II se basa en modelos que asumen que se progresa a lo largo de un desarrollo de tipo espiral para consolidar los requisitos y la arquitectura, reduciendo el riesgo; tales modelos son:

- Modelo de Composición de Aplicaciones.
- Modelo de Diseño Temprano.
- Modelo de Arquitectura Tardía.

La estructura de COCOMO II, como se visualiza en la Ilustración 2, se basa en modelos que asumen que se progresa a lo largo de un desarrollo de tipo espiral para consolidar los requisitos y la arquitectura, reduciendo el riesgo; tales modelos son:

- Modelo de Composición de Aplicaciones.
- Modelo de Diseño Temprano.
- Modelo de Arquitectura Tardía.



Figura 11 – Arquitectura COCOMO II (Boehm B., 2000)

COCOMO II utiliza variables establecidas en función de una medida de cinco factores de escala:

PREC	Precedencia.
FLEX	Flexibilidad de desarrollo.
RESL	Resolución de Arquitectura / Riesgos.
TEAM	Cohesión de equipo.
PMAT	Madurez del proceso.

Para realizar las estimaciones COCOMO II utiliza como medida puntos de objeto, puntos de función o líneas de código, basándose en el diseño lógico del sistema.

COCOMO II posee 17 multiplicadores de costos, cada uno de los cuales debe ser estimado:

RELY	Fiabilidad.
DATA	Tamaño de la Base de Datos.
CPLX	Complejidad.
RUSE	Reutilización requerida.
DOCU	Documentación.
TIME	Restricción tiempo de ejecución.
STOR	Restricción de almacenamiento principal.
PVOL	Volatilidad plataforma.
ACAP	Capacidad del analista.
PCAP	Capacidad del programador.

AEXP	Experiencia de aplicaciones.
PEXP	Experiencia plataforma.
LTEX	Experiencia del lenguaje y herramienta.
PCON	Continuidad del personal
TOOL	Uso de herramientas software
SITE	Desarrollo Multi-lugar.
SCED	Planificación requerida.

Una característica importante a destacar es su modelo de reutilización y sus características de auto calibración.

Como se ve, muchos de sus parámetros de configuración son subjetivos, por lo tanto la exactitud de la estimación depende en gran medida de la experiencia de la persona que la realiza, además es muy importante la cantidad de proyectos anteriores (con características similares al nuevo proyecto) porque ayudaría a obtener datos más precisos y partir de una base sólida.

COCOMO II (Milicic, 2004) pasó a ser una familia de modelos de productividad, estimación y toma de decisiones. Algunos de los modelos se consideran en desarrollo, es decir que requieren todavía estudios para validarlos y calibrarlos.

CAPITULO III

3 MARCO APLICATIVO

3.1 ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL

Ante esta demanda de servicios, la gestión administrativa y médica se hace muy tediosa y difícil de tener el control, por lo que es imprescindible sistematizar los procesos descritos en el capítulo I, aspecto que no solo solucionarán los problemas, por el contrario, se promocionará el centro con un plan de marketing de mayor agresividad, y es la página web physioactive.com.bo, su presentación.

Para describir el análisis completo de la situación actual se han realizado entrevistas, observaciones y revisión de documentación del personal de Physio Active.

En las reuniones con el personal de Physio Active se ha podido identificar sus necesidades para la gestión administrativa y médica del centro, las mismas que se anotan a continuación:

DIRECTOR (administrador)

- Perdemos el control de registro de pacientes y cobros, cuando se llena el centro, todos queremos registrar en el formulario los datos personales, tratamiento realizado.
- Es a veces difícil tener el control de pagos de los pacientes, éstos pagan algunos por sesión diaria, otros por el total y tenemos un componente muy discreto de ayuda a persona que realmente no pueden pagar o lo hacen con una gran rebaja.
- En nuestra página de facebook, publicamos algunos tratamientos que se realiza en el centro que requieren investigación o casos especiales, también aprovechamos este medio, para publicitar seminarios a los que soy invitado con disertaciones de distintas temáticas. Me gustaría que colegas, personas inquietas y deportistas puedan presenciar estas disertaciones o verlas en otro momento, lo que no es posible al momento. La difusión de estos eventos solo se postea en facebook. El Centro también organiza seminarios todos gratuitos. Toda esta información la tenemos dispersa por lo que las personas que nos leen por facebook solo ven lo último y no todo lo que se ha realizado anteriormente.

- Al igual que los colegas fisioterapeutas, realizo las mismas actividades y tengo exactamente los mismos inconvenientes.
- A parte de la parte médica, el aspecto administrativo me demanda tiempo, porque tengo procedimientos recurrentes por lo que los realizamos de manera reiterada los mismos.
- Quisiera saber cuantos de ingresos se tiene diariamente, semanalmente y mensualmente, si se tienen pacientes en mora para solicitarles el pago.
- La información de nuestros pacientes no es la mejor, tenemos serios problemas en armar su historial clínica a partir de los formularios, me gustaría tener todo esto consolidado en cualquier momento de manera oportuna y confiable.
- También necesito cuantificar el esfuerzo y atenciones realizadas por los colegas.

PROFESIONALES FISIOTERAPEUTAS

- Cuando se tiene un nuevo paciente en el centro, le preguntamos cuáles son sus dolencias, razón de su visita, para luego proceder a un examen físico y así tener un diagnóstico preciso y establemos sesiones mínimas para su restablecimiento físico. Estos datos anotamos muy sintéticamente en el formulario de registro diario de pacientes al igual que las sesiones.
- No tenemos un file del paciente para hacer su seguimiento, tampoco tenemos un historial, nos es muy complicado hacer informes sobre todo cuando se trata de instituciones que enviar a sus afiliados a sesiones de fisioterapia, por no tener todos sus datos juntos.
- Al final de cada sesión anotamos lo realizado por el paciente, tanto en el tratamiento tecnológico como el de la gimnasia. Es tedioso cada vez anotar los datos de cada paciente de manera recurrente, nos hace perder mucho tiempo.
- Para el tratamiento, emitimos recetas médicas, sean éstas, para la farmacia o para realizar placas de ecografía, y perdemos el control de todo lo recetado al paciente, peor aun cuando se precisa una receta en caso de emergencia o fuera de horarios de atención.

SECRETARIA

- Es muy difícil buscar al paciente para hacer su seguimiento en las hojas de consulta diaria, ya que en estos formularios se anotan todos los pacientes que fueron atendidos

durante el día y no por paciente porque no manejamos historial clínico, nos falta organización.

- El paciente realiza pagos parciales o por cada sesión realizada, estos se anotan en el mismo formulario, por lo que es tedioso y demanda mucho tiempo el consolidar todos los pagos realizados, nos es complicado a veces cuadrar los pagos de servicios.

PACIENTES

- No se puede hacer consultas desde mi domicilio sobre mis dolencias, estoy obligado a ir a un centro de fisioterapia.
- En caso de emergencias, debo comprar medicamentos y esto no es posible porque preciso una receta debidamente firmada, por tanto debo ir necesariamente al un centro de fisioterapia.
- Quisiera agendar una cita médica, lo hago por celular, pero ocurre que a veces en el horario escogido, hay otras personas atendidas, debido a que no actualizan su agenda, además solo se puede agendar en horarios de atención.

3.2 ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

En el proceso de desarrollo de un sistema, sea o no para la web, el equipo de desarrollo se enfrenta al problema de la identificación de requisitos. La definición de las necesidades del sistema es un proceso complejo, pues en él hay que identificar los requisitos que el sistema debe cumplir para satisfacer las necesidades de los usuarios finales y de los clientes.

Para realizar este proceso, no existe una única técnica estandarizada y estructurada que ofrezca un marco de desarrollo que garantice la calidad del resultado. Existe en cambio un conjunto de técnicas, cuyo uso proponen las diferentes metodologías para el desarrollo de aplicaciones web. Se debe tener en cuenta que la selección de las técnicas y el éxito de los resultados que se obtengan, depende en gran medida tanto del equipo de análisis y desarrollo, como de los propios clientes o usuarios que en ella participen.

Según (Sommerville,. 2005), “los requerimientos para un sistema computacional son los servicios proporcionados por el sistema y sus restricciones operativas.”

El proceso de especificación de requisitos o requerimientos, se puede dividir en tres grandes actividades (Lowe & Hall, 1999):

- Captura de requisitos
- Definición de requisitos
- Validación de requisitos

3.2.1 Captura de requisitos.

La captura de requisitos es la actividad mediante la que el equipo de desarrollo de un sistema de software extrae, de cualquier fuente de información disponible, las necesidades que debe cubrir dicho sistema (Díez, 2001). El proceso de captura de requisitos puede resultar complejo, principalmente si el entorno de trabajo es desconocido para el equipo de analistas, y depende mucho de las personas que participen en él.

Las siguientes técnicas son utilizadas para la especificación de requisitos, tales como las entrevistas, el desarrollo conjunto de aplicaciones (JAD), la tormenta de ideas (brainstorming), casos de uso, cuestionarios y checklists, entre las más utilizadas.

3.2.1.1 Definición de requisitos

Para la definición de requisitos existen de técnicas como son el lenguaje natural, glosario y ontologías, casos de uso y lenguajes formales.

3.2.1.2 Validación de requisitos

Luego de la definición de requisitos, éstos deben ser validados, para demostrar la definición del sistema que el usuario necesita (Lowe & Hall, 1999). Las técnicas utilizadas son: reviews, auditorias, matrices de trazabilidad y prototipos.

3.2.2 DISEÑO

Se describirá la implementación del sistema web aplicando la metodología del Proceso Unificado Ágil (AUP), que componen las siguientes fases: iniciación elaboración, construcción de la aplicación y transición.

Tabla 4: Fases de implementación metodología AUP

FASE	DESCRIPCION
Iniciación	Análisis de requerimientos, modelado de requerimientos en base a la comprensión cliente y equipo de desarrollo
Elaboración	Determinación de soluciones técnicas en base a la definición de requisitos y de la arquitectura
Construcción	Realización del código del sistema web. Se realizan pruebas de caja blanca y caja negra
Transición	Liberar el sistema web para puesta en producción.

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.1 Fase de Iniciación

Esta fase tiene el objetivo principal es el modelado de requerimientos de alto nivel, donde definir el alcance del proyecto de software, proponer una visión general de la arquitectura.

3.2.3 REQUERIMIENTOS DE HARDWARE

Servidor virtual privado (VPS): Un servidor virtual privado es un método de particionar un servidor físico en varios servidores virtuales de tal forma que todo funcione como si se estuviese ejecutando en una única máquina.

3.2.3.1 Requisitos mínimos del Servidor Privado Virtual (VPS):

- Disco duro de 20Gb
- Memoria RAM 2Gb
- 1 CPU de 2400MHz
- Ancho de banda 250 Mbit/s ilimitado
- IP pública

Es en un servidor virtual donde se realizará la configuración del dominio, dns y se instalará los recursos de software de base y de aplicación utilizado para subir a la web.

3.2.4 REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

En el Servidor Privado Virtual deberán instalarse el siguiente software:

- Distribución Linux Centos 8
- Servidor web/proxy Nginx (Reverse proxy)
- PostgreSQL 10

3.2.5 FUNCIONES DEL SISTEMA

Las funciones del “Sistema Web de administración y seguimiento del tratamiento de Fisioterapia y Kinesiología Integral de pacientes”, que permitirán a Physio Active ayudar en el desempeño de las tareas administrativas y médicas, esta funciones son:

- Mantener el historial Clínico de los pacientes
- Mantener los tratamientos de los pacientes
- Mantener el registro de pagos de los pacientes
- Mantener las recetas realizadas de los pacientes
- Mantener constante el marketing desde la página web de physio active
- Administrar los servicios de la página web.
- Administrar el blog de la página web.
- Administrar la galería multimedia (fotos y videos) de la página web.
- Administra a los nuevos usuarios de contacto de la página web.
- Emitir reportes
- Administrar los webinars
- Administrar las citas mediante la página web.

3.2.6 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, de la manera en que éste debe reaccionar a entradas particulares y de como se debe comportar en situaciones particulares.

- a. Iniciar sesión: la aplicación debe permitir la identificación de los actores.
- b. Administrar perfil: la aplicación debe permitir la gestión del perfil de actores.
- c. Gestionar usuarios: la aplicación debe permitir la gestión de usuarios. (adicionar, modificar, dar de baja)

- d. Gestionar roles: la aplicación debe permitir gestionar roles de usuarios.
- e. Registro de pacientes: la aplicación debe permitir la gestión de pacientes.
- f. Registro de tratamientos: la aplicación debe permitir la gestión de tratamiento de los pacientes.
- g. Registro de cobros: la aplicación debe permitir el control de pagos de los pacientes.
- h. Registro y emisión de recetas médicas: la aplicación debe permitir la elaboración de recetas médicas para su emisión en la oficina physio active o enviar recetas con firma digital a los pacientes.
- i. Marketing: la aplicación debe permitir enviar a las redes sociales los servicios ofertados, y promociones.
- j. Gestionar la página web: la aplicación debe permitir gestionar los servicios, el blog, la galería multimedia, los webinars y las solicitudes de atención de pacientes.
- k. Realizar cita médica: la aplicación debe permitir gestionar la solicitud de cita de los pacientes para atención fisioterapéutica.
- l. Gestionar Webinars

3.2.6.1 IDENTIFICACION DE USUARIOS

Se identifican a los usuarios por su participación directa en las actividades de physio active y son los siguientes:

Tabla 5: Identificación de Usuarios

USUARIO	TAREAS
Director	Realiza la gestión administrativa y médica. Contrata personal y capacita. Determina el aspecto solidario de atenciones de fisioterapia para personas de escasos recurso. Realiza el examen de ecografía de pacientes.
Profesional Fisioterapeuta / Traumatología deportiva	Realizan diagnósticos preliminares y determinan tratamientos. Realizan el seguimiento de pacientes. Emiten recetas médicas Atienden citas médicas. Realizan informes de pacientes y para instituciones de pacientes referidos. Informan de su trabajo al Director
Secretaria / Finanzas	Registra pacientes en formulario diario de pacientes. Realiza seguimiento y cobros a los pacientes.

	Coordina citas médicas. Emite impresiones
Paciente	Solicita servicios en Physio Active / hace cita médica via whatsapp

Fuente: Elaboración propia

3.2.6.2 ENTORNO

El ambiente de Physio Active, donde el sistema web será desarrollado, constituye el entorno el entorno de trabajo.

El sistema web interactúa con el organigrama de Physio Active, en sus distintos niveles jerárquicos, que son:

- Dirección
- Secretaria
- Fisioterapeutas
- Neuro Rehabilitación
- Finanzas
- Traumatología Deportiva

Los usuarios para los anteriores requerimientos funcionales se especifican a continuación.

- a. Administrador: persona es responsable de gestionar a los distintos tipos de usuarios y sus respectivos roles.
- b. Administrador: persona responsable de gestionar el perfil de usuarios.
- c. Administrador: persona responsable de la gestión de usuarios
- d. Administrador: persona responsable gestionar roles de usuarios.
- e. Secretaria-profesional fisioterapeuta: personas responsables de la gestión de pacientes.
- f. Profesional fisioterapeuta: persona responsable de la gestión de tratamiento de los pacientes.
- g. Secretaria: persona responsable del control pagos de los pacientes.
- h. Profesional fisioterapeuta: persona responsable de la emisión de recetas médicas.
- i. Secretaria: persona responsable del envió a las redes sociales los servicios ofertados, webinars y promociones.

- j. Administrador: persona responsable de la gestión de la página web physioactive.com.bo.
- k. Paciente. Persona externa a Physio Active que solicita una atención fisioterapéutica.
- l. Administrador, persona que define, publica y ejecuta los webinars.

3.2.7 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

Los requerimientos no funcionales no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento.

- Interfaz del sistema: El sistema web deberá presentar una interfaz sencilla y amigable.
- Diseño responsivo: El sistema deberá contar con un diseño responsivo, se desplegará en un móvil, Tablet o computadora personal.
- Navegador: El sistema web se desarrollará para el navegador Google Chrome, Mozilla Firefox e Internet Explorer.
- Diseño del sistema: Se desarrollará en dos partes, Front-end y Backend.
- Dominio: El dominio **physioactive.com.bo** se debe alquilar el nombre de dominio de la Agencia para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en Bolivia (ADSIB), quienes son los que administran los sufijos **.bo** que es inherente de cada país, en este caso de Bolivia.
- Certificado SSL (Cloudflare Free SSL/TLS)
- Acceso a internet

3.2.8 MODELO DE ANALISIS

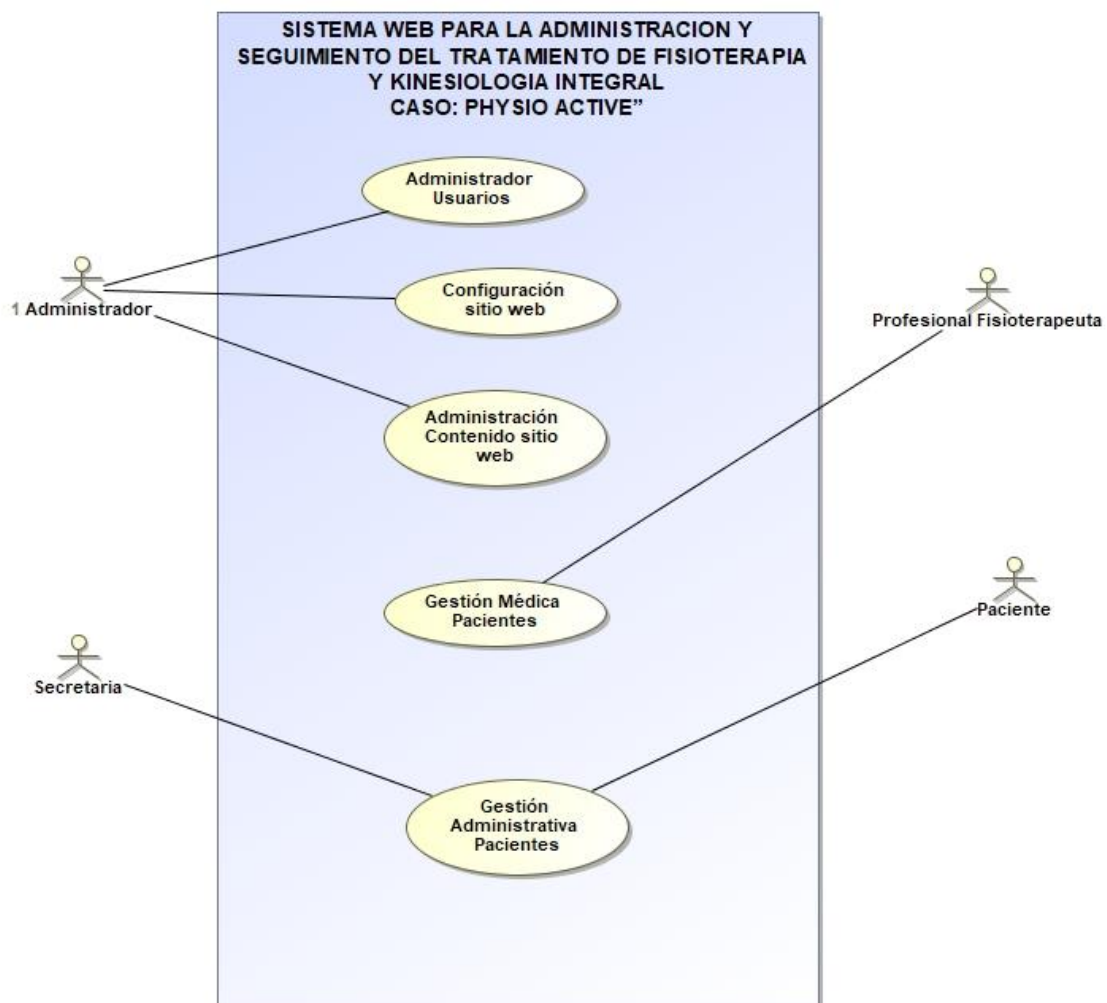
3.2.8.1 Modelo de Casos de Uso

Los casos de usos representan la iteración entre los usuarios y el sistema, para mayor comprensión. Se desarrolla a lo largo de varias iteraciones añadiendo nuevos casos de uso y mejorando la descripción de los casos de uso que se describieron anteriormente.

3.2.8.1.1 Diagramas de Casos de Uso de Alto Nivel

Luego de realizar un análisis de los requerimientos, se han identificado los siguientes casos de uso del sistema web y los actores, que describen de manera clara y concisa los procesos, que se pueden observar en la figura 3.2:

Figura 12: Casos de uso del Sistema general



Fuente: Elaboración propia

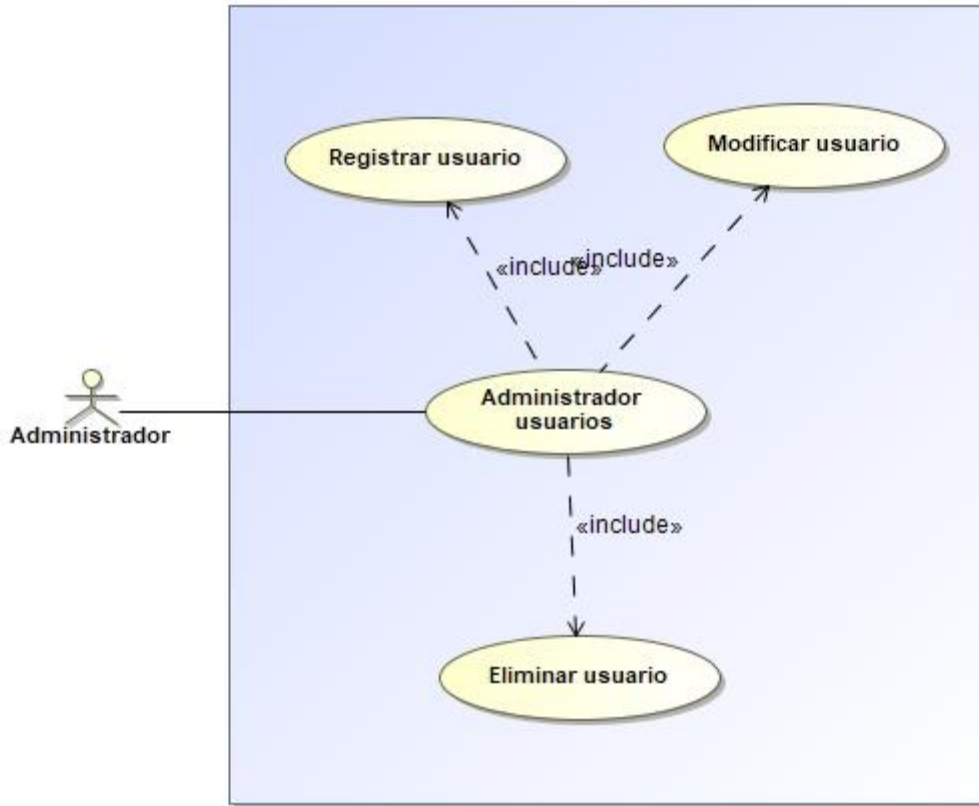
3.2.8.1.2 Descripción de Casos de Uso

Los diagramas de casos de uso de la figura 3.2, son los procesos definidos para los siguientes flujos de trabajo y su descripción desde el diseño hasta las pruebas.

I. Caso de uso: Administrador Usuario

Este modulo registra a los usuarios del sistema, realizando las altas, bajas y modificaciones.

Figura 13: Diagrama de casos de uso: Administrador usuarios



Fuente: Elaboración propia

Caso de Uso	Administrador Usuarios
Actores	Administrador
Descripción	Módulo que realiza la alta, modificación y eliminación del usuario.

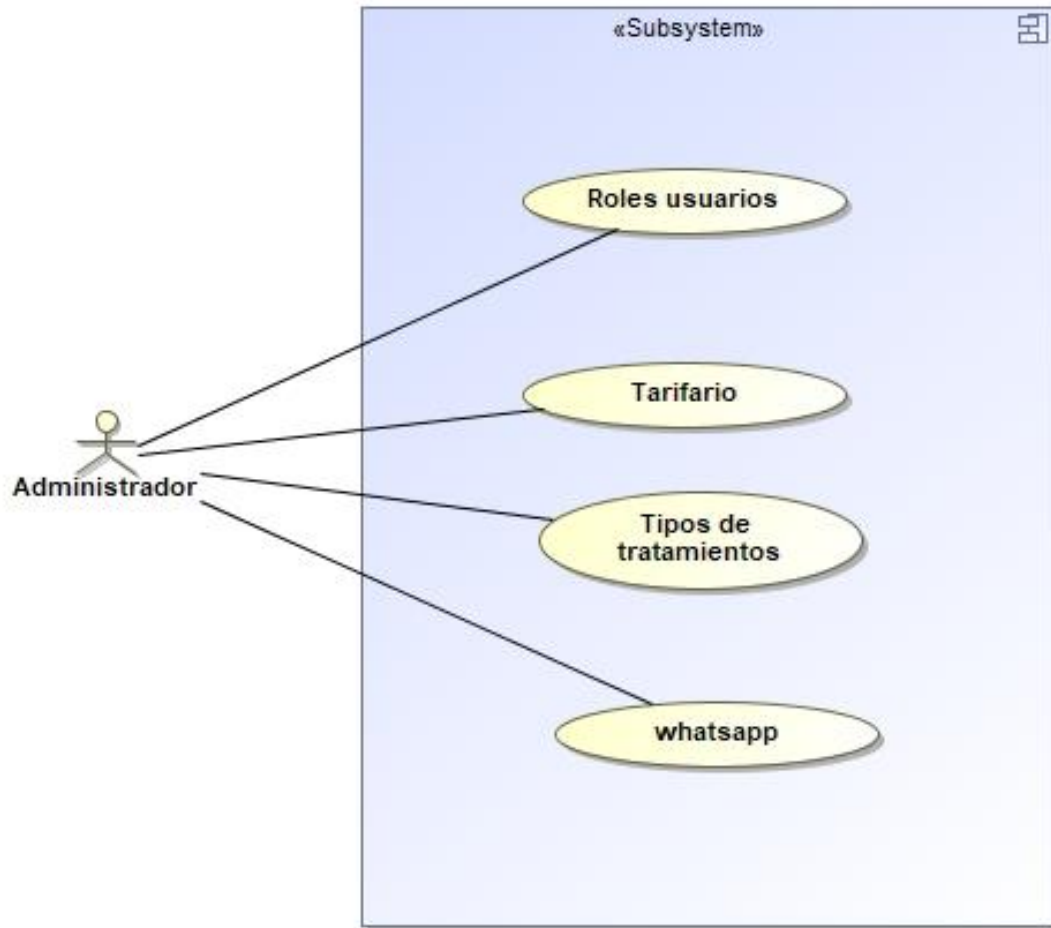
<p>Flujo de eventos Básico</p>	<p>Acción de actor</p> <p>2. Selecciona la opción de adicionar, modificar o eliminar al usuario y cambio de contraseña.</p>	<p>Acción del sistema</p> <p>1. Visualiza formulario según la opción elegida.</p> <p>2. Validación de datos</p> <p>3. Ejecuta la adición, modificación o eliminación del usuario.</p> <p>4. Despliega mensaje de confirmación de la acción seleccionada.</p>
<p>Flujo alternativo</p> <p>-No se ejecuta la adición, eliminación de Usuarios</p>		
<p>Precondiciones</p> <p>Haber hecho el registro del usuario administrador.</p> <p>El usuario administrador deberá estar en la base de datos así como su contraseña</p>		
<p>Post Condiciones -----</p>		

Cuadro 1: Administrador Usuarios

II. Caso de uso: Configuración sitio web

En este módulo se realiza la configuración del sitio web con la asignación de roles a los usuarios, éstos son: Administrador, profesional fisioterapeutas y recepción (secretaria). Se parametriza el costo por sesión atendida de los pacientes, se registran los tipos de tratamientos que ofrece Physio Active y se adicionan números de celulares de pacientes para el envío de mensajería, siendo éstos de aceptación de citas médicas y de promoción de marketing y eventos webinars que se realizan.

Figura 14: Diagrama de casos de uso: Configuración sitio web



Fuente: Elaboración propia

Caso de Uso	Configuración sitio web
Actores	Administrador
Descripción	Módulo que realiza la configuración del sitio web

<p>Flujo de eventos Básico</p>	<p>Acción de actor</p> <p>2. Identifica al usuario.</p> <p>3. Asigna rol de administrador o profesional fisioterapeuta</p> <p>6. Asigna el monto de consulta.</p> <p>9. Adiciona un tratamiento.</p> <p>12. Adiciona un número de celular.</p>	<p>Acción del sistema</p> <p>1. Visualiza formulario de roles.</p> <p>4. Graba la asignación.</p> <p>5. Visualiza formulario tarifario.</p> <p>7. Graba asignación</p> <p>8. Visualiza formulario tipos de tratamiento</p> <p>10. Graba adición.</p> <p>11. Visualiza formulario Whatsapp</p> <p>12. Graba adición.</p>
<p>Flujo alternativo</p> <p>-No se ejecuta la adición, No se ejecuta la asignación</p>		
<p>Precondiciones</p> <p>Haber hecho el registro de usuarios.</p>		
<p>Post Condiciones</p> <p>-----</p>		

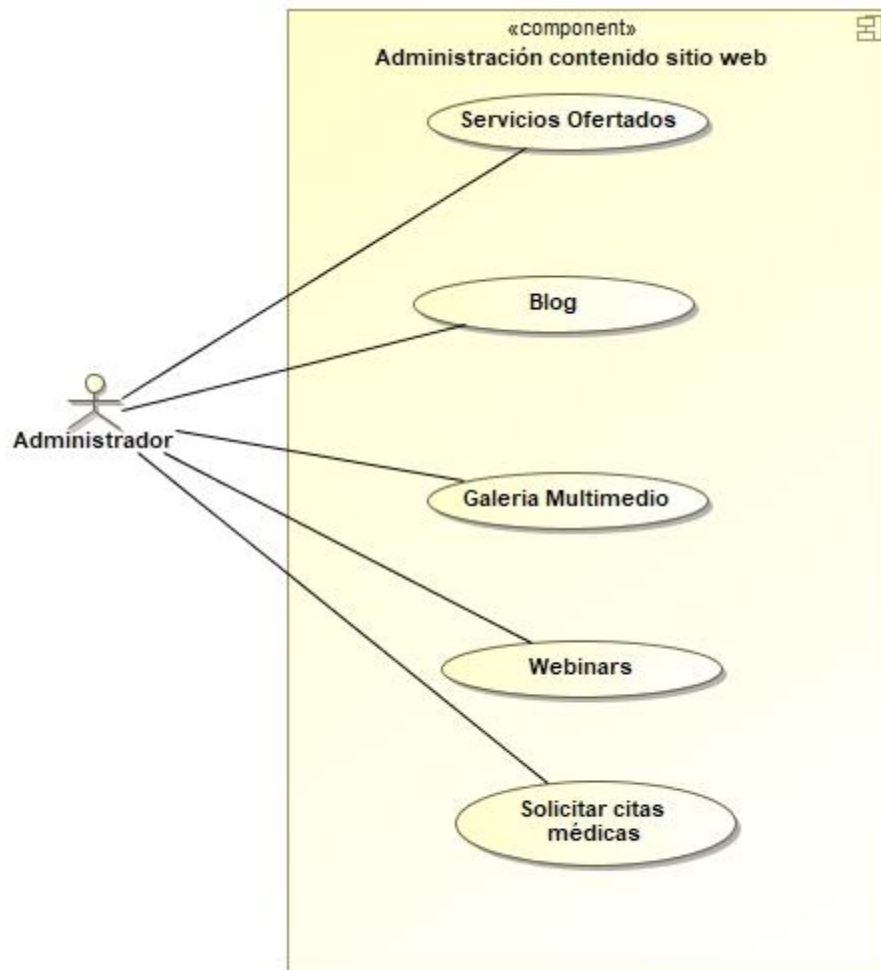
Cuadro 2: Administrador

III. Caso de uso: Administración contenido sitio web.

En este módulo se registran y publican en el dominio physioactive.com.bo, los servicios ofertados por Physio Active, las noticias que ameritan una publicación por el contenido científico en el blog, la galería multimedia con fotos y videos de los tratamientos aplicados a los pacientes, los webinars realizados con distintos dominios de la fisioterapia, con alto

contenido deportivo y finalmente la solicitud de atención los pacientes mediante una programación de cita médica, que luego de ser solicitada, de manera automática se envía una respuesta al celular del paciente utilizando el API del whatsapp.

Figura 15: Diagrama de casos de uso: Administración Configuración sitio web



Fuente: Elaboración propia

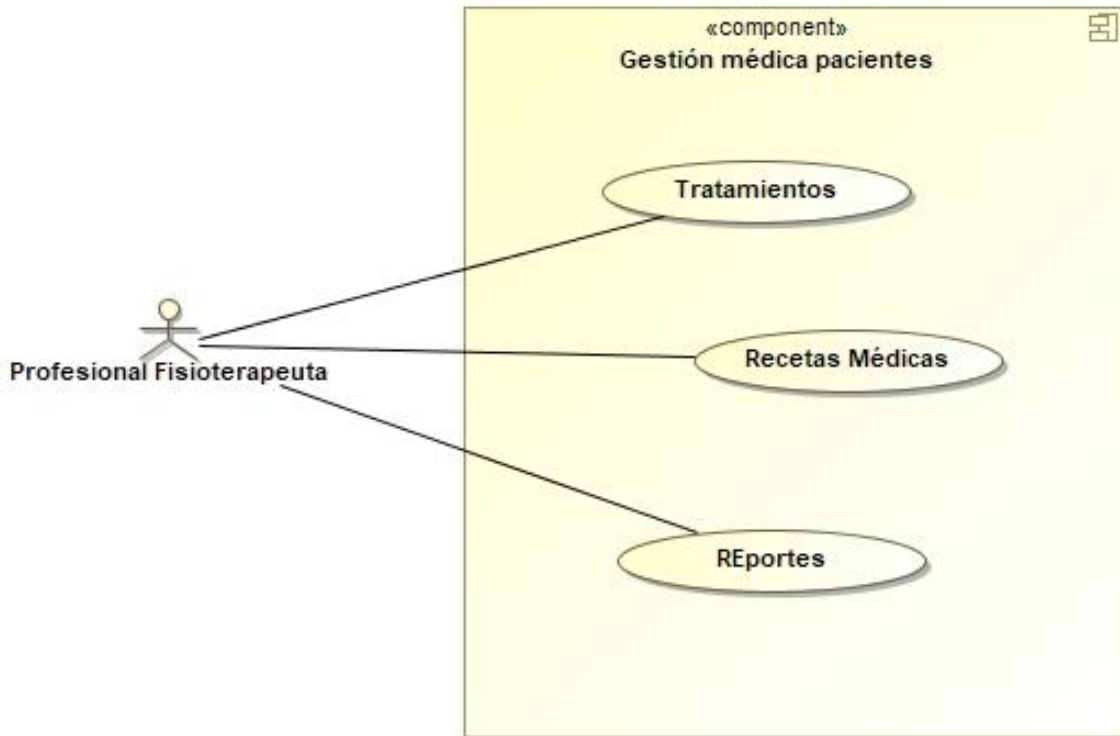
Caso de Uso		Configuración sitio web	
Actores	Administrador		
Descripción	Módulo que realiza la Administración configuración del sitio web		
Flujo de eventos Básico	<p>Acción de actor</p> <p>2. Selecciona opción de administración.(servicios ofertados, blog, Galeria multimedio, webinars)</p> <p>4. Adiciona contenido</p> <p>7.Selecciona opción Citas médicas.</p> <p>8. Programa fecha y hora de cita médica.</p>	<p>Acción del sistema</p> <p>1.Visualiza formulario de configuración</p> <p>3. Visualiza formulario según opción elegida.</p> <p>5.Graba asignación</p> <p>6. Visualiza formulario Citas Médicas.</p> <p>9.Graba programación cita médica.</p>	
Flujo alternativo	-No se ejecuta la adición , No se ejecuta la programación cita médica.		
Precondiciones	Haberse identificado como administrador.		
Post Condiciones	Visualizar contenido en la página web- ---		

Cuadro 3: Administración contenido sitio web

IV. Caso de uso: Gestión médica pacientes.

Este módulo permite la gestión de pacientes, se realiza el registro del tratamiento que se aplicará al paciente y el número de sesiones. A la vez se emite la receta médica al paciente, sea fármacos o solicitud de radiografía o ecografías, según corresponda. Los reportes a generar en formato pdf, se pueden realizar bajo ningún criterio, mensual o trimestral.

Figura 16: Diagrama de casos de uso: Gestión Médica Pacientes



Fuente: Elaboración propia

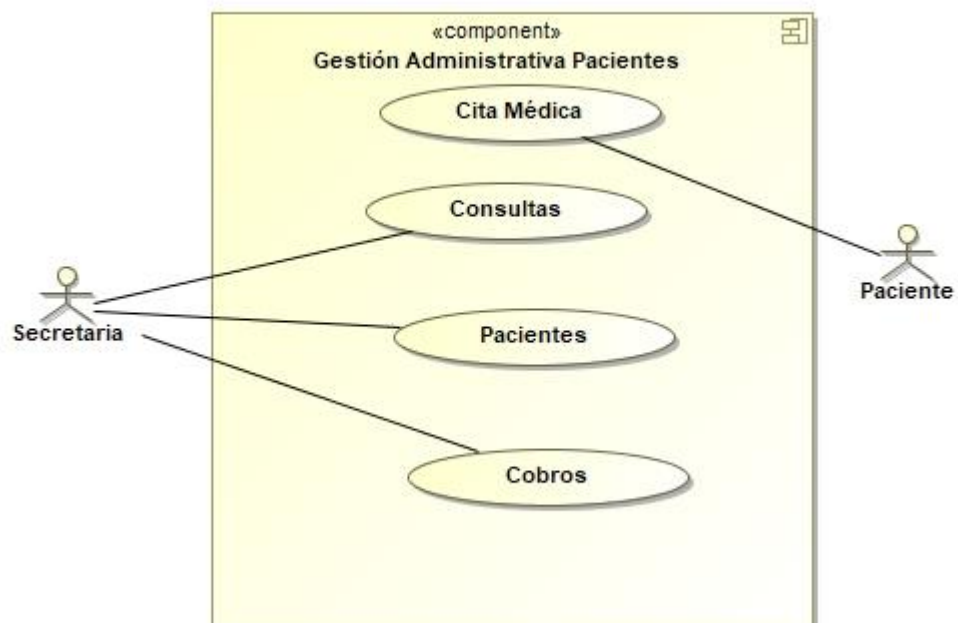
Caso de Uso		Gestión Médica Pacientes	
Actores		Profesional Fisioterapeuta	
Descripción		Módulo que realiza la Gestión médica de pacientes	
Flujo de eventos Básico	Acción de actor	Acción del sistema	
	2. Adiciona tratamiento realizado 4. Selecciona Receta Médica 6. Adiciona Receta Médica . 8. Selecciona opción impresión receta. 10. Selecciona Reportes 12. Define rango de tiempo	1. Visualiza formulario de Tratamientos . 3. Graba tratamiento 5. Visualiza formulario Receta Médica . 7. Graba adición 9. Emite impreso receta. 11. Visualiza formulario Reportes 13. Emite impreso	
Flujo alternativo		-No se ejecuta la adición , No se ejecuta la grabación tratamiento. No emite impreso de reportes	
Precondiciones		Haberse identificado como profesional fisioterapeuta.	
Post Condiciones		----	

Cuadro 4: Gestión Médica Pacientes

V. Gestión Administrativa Pacientes

En este módulo se realiza la gestión de registro de historial clínico de los pacientes, las respectivas consultas de pacientes, se anotan los cobros realizados por sesión y se gestionan las citas médicas de los pacientes mediante el formulario de solicitud de la página web. Una vez aceptada la cita médica se envía un mensaje de texto de conformidad de manera automática al paciente utilizando el API de whatsapp.

Figura 17: Diagrama de casos de uso: Gestión Administrativa Pacientes



Fuente: Elaboración propia

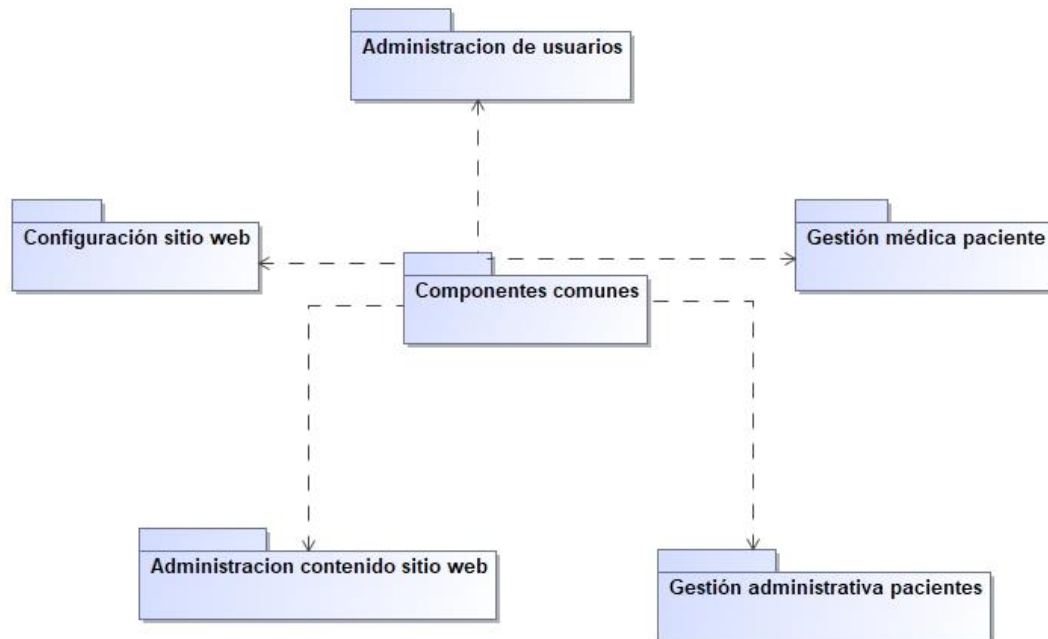
Caso de Uso	Gestión Administrativa	Pacientes
Actores	Secretaria, Pacientes	
Descripción	Módulo que realiza la Gestión Administrativa de pacientes	
Flujo de eventos Básico	<p>Acción de actor</p> <p>2. Concreta consulta</p> <p>5. Selecciona Programar Cita (paciente)</p> <p>7. Adiciona fecha y hora de cita médica.</p> <p>9. Selecciona opción Cobros.(secretaria)</p> <p>11. Selecciona Reportes</p> <p>13. Define rango de tiempo</p>	<p>Acción del sistema</p> <p>1. Visualiza formulario de Consultas.</p> <p>3. Graba cita médica.</p> <p>4. Envía sms whatsapp al celular paciente confirmando cita médica</p> <p>6. Visualiza formulario Cita Médica.</p> <p>8. Graba adición</p> <p>10. Visualiza formulario cobros Emite impreso receta.</p> <p>12. Visualiza formulario Reportes</p> <p>14. Emite impreso</p>
Flujo alternativo	-No se ejecuta la adición , No se ejecuta la grabación cita médica. No emite impreso de cobros	
Precondiciones	Haberse identificado como secretaria	
Post Condiciones	----	

Cuadro 5: Gestión Administrativa de Pacientes

3.2.9 DIAGRAMA DE PAQUETES

Los diagramas de paquetes muestra la división de las agrupaciones lógicas mostrando las dependencias entre esas agrupaciones. Reflejan un esquema de los módulos que comprende el sistema web de Physio Active.

Figura 18: Diagrama de paquetes: Administración y seguimientos tratamientos de fisioterapia y kinesiología integral.



Fuente: Elaboración propia

3.2.9.1 FASE DE ELABORACION

En esta fase se crea la aplicación en términos de objetos y las relaciones existentes entre ellos. La construcción del modelo de clases se construye con los actores, operaciones y relaciones definidas en el análisis de requerimientos.

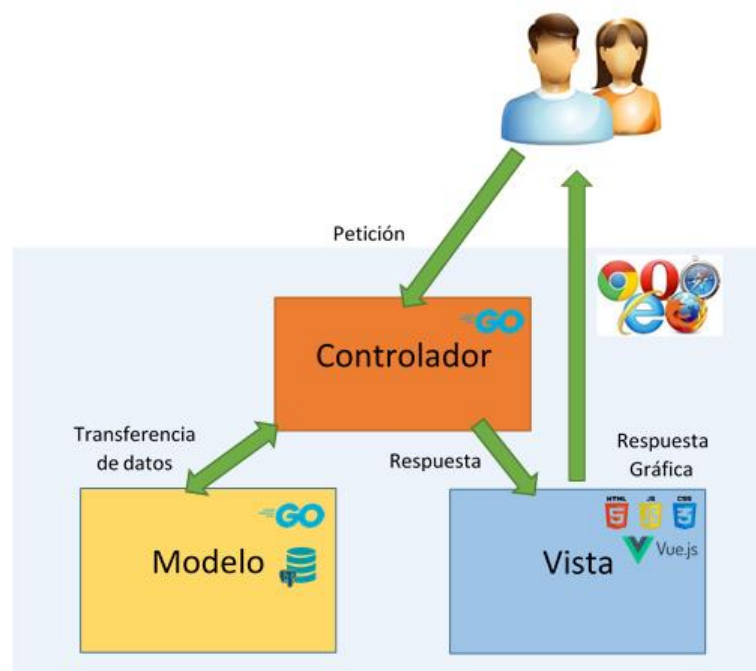
3.3 DISEÑO MODELO VISTA CONTROLADOR

Es la arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos.

- **Modelo:** este componente se encarga de manipular, gestionar y actualizar los datos de la aplicación. Fue programado en el lenguaje Go conectándose al sistema de gestión de base de datos PostgreSQL.

- **Vista:** con este componente se despliega los datos al usuario final mostrando: pantallas, ventanas, páginas y formularios; para este componente se utilizó en la página web: (CSS, HTML y Javascript) y en la administración de la aplicación se realizó en su totalidad el framework Vue.JS.
- **Controlador:** este componente se encarga de gestionar las instrucciones que se reciben y los procesa. Por medio de este se comunican el modelo y la vista. Se desarrolló en el lenguaje de programación Go.

Figura 19: Modelo Vista Controlador del Sistema

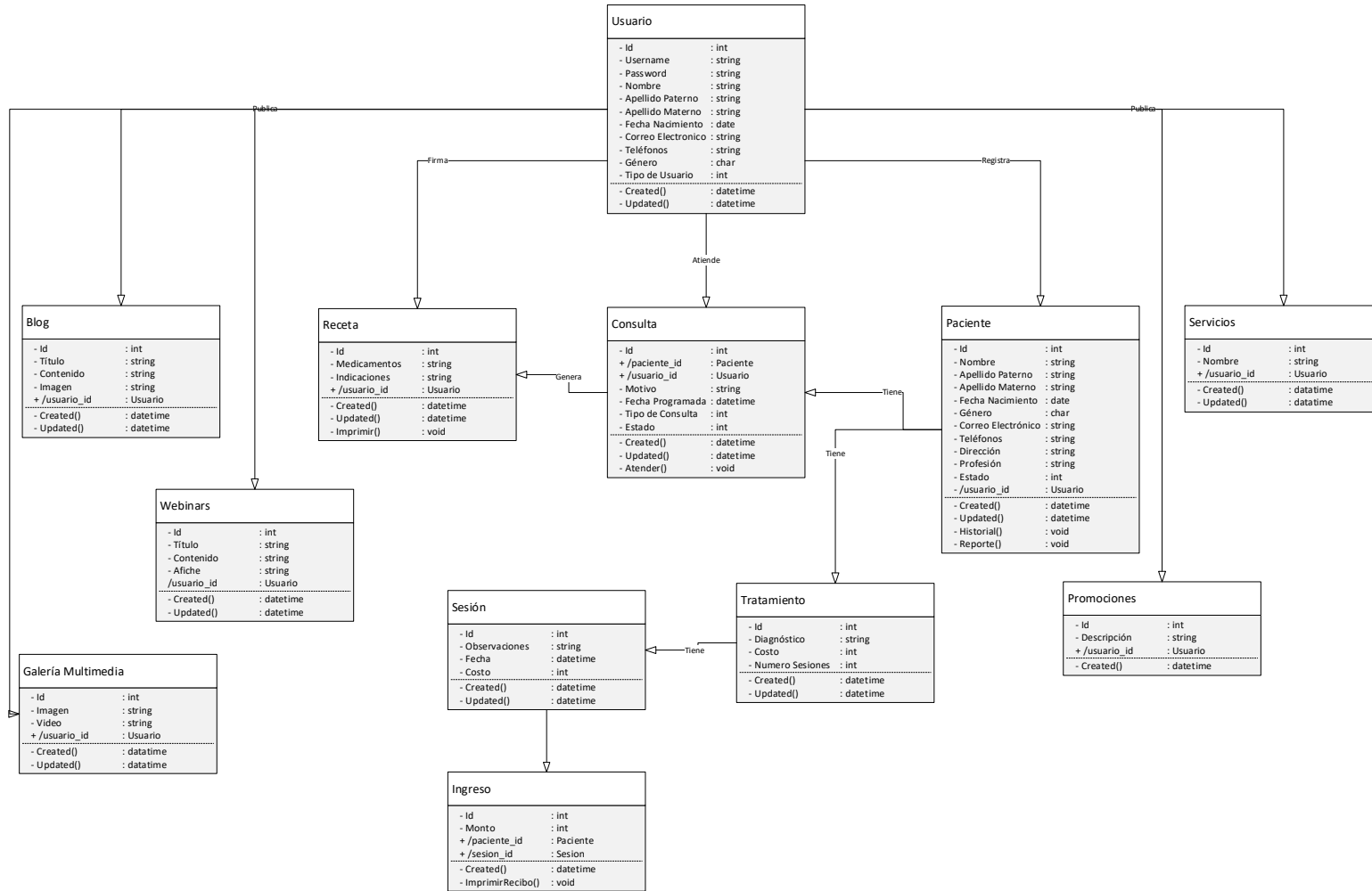


Fuente: Elaboración propia

3.3.1 MODELO DE CLASES

En la figura 20 se describe el diagrama de clases del sistema web.

Figura 20: Diagrama de Clases

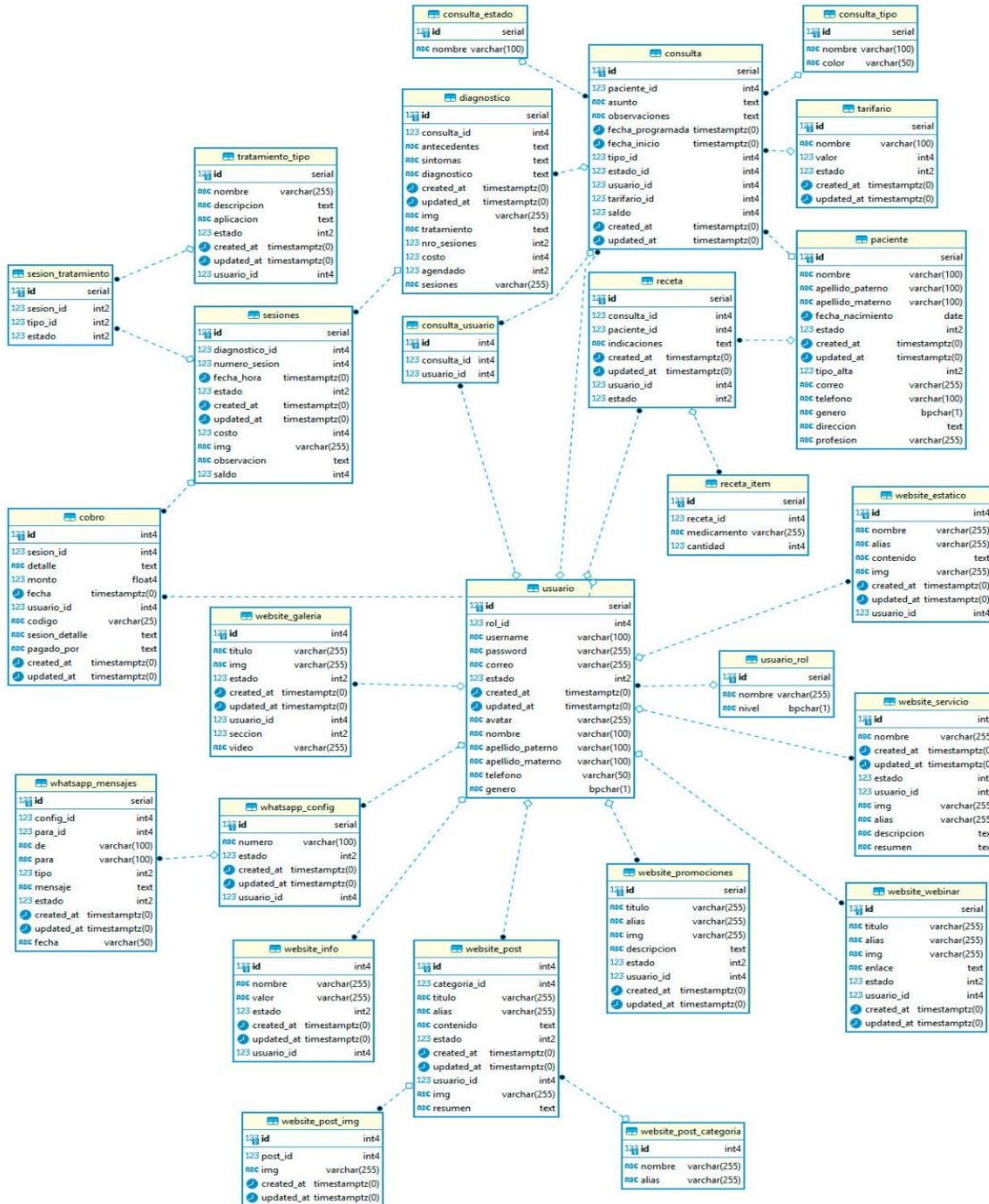


Fuente: Elaboración propia

3.3.2 MODELO FISICO

El modelo físico corresponde a la base de datos relacional diseñado que a continuación se muestra:

Figura 21: Modelo Físico de Datos

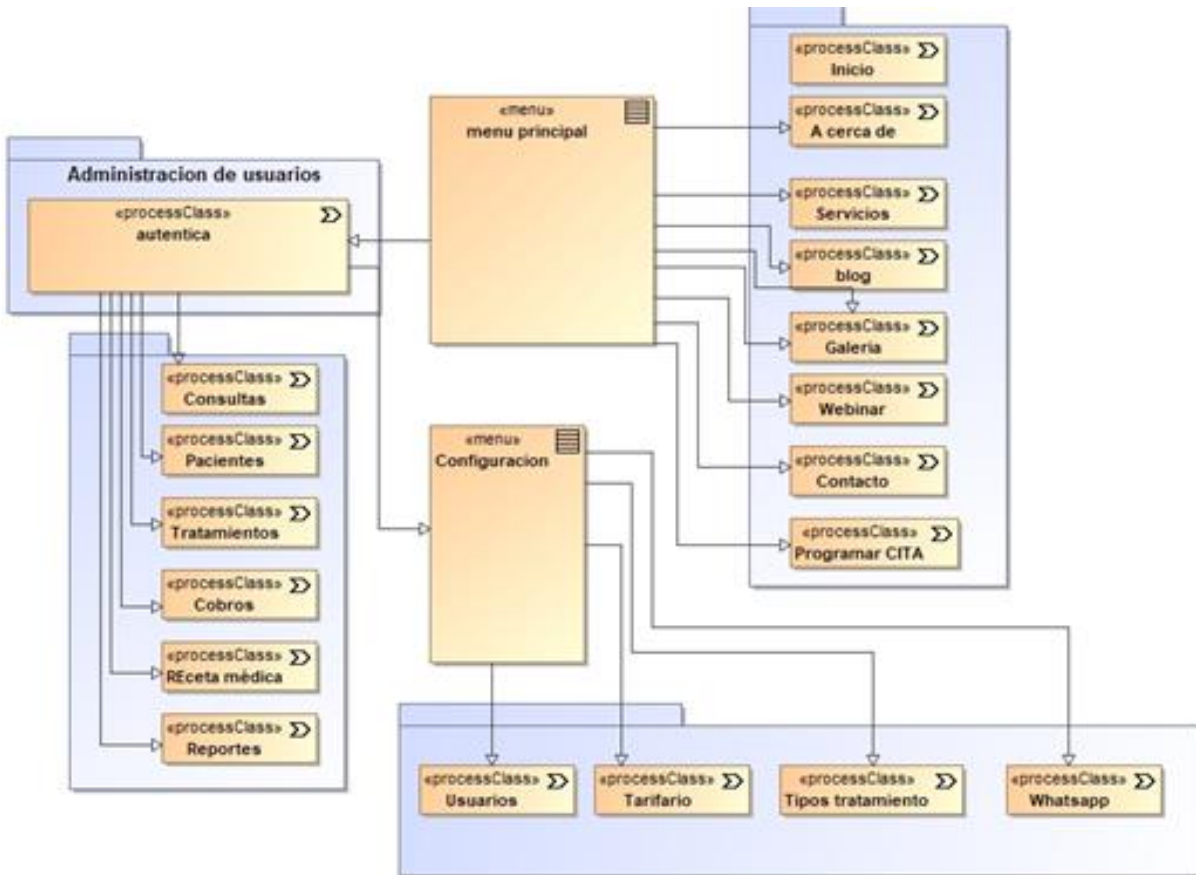


Fuente: Elaboración propia

3.3.3 MODELO DE NAVEGACION

A continuación se presenta el modelo de navegación del sistema web.

Figura 22: Modelo de Navegación

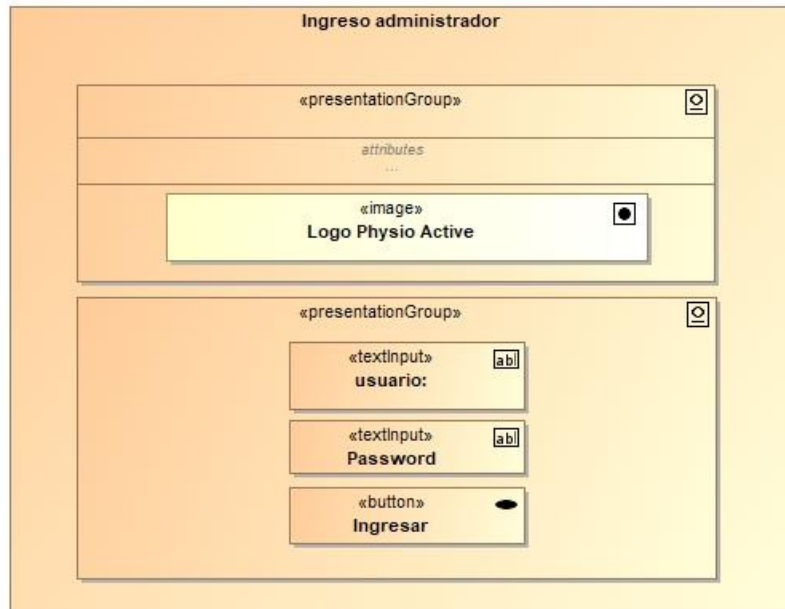


Fuente: Elaboración propia

3.3.4 MODELO DE PRESENTACION

En la figura 23, se observa la página de presentación de acceso al usuario administrador, antes de haberse autenticado en el sistema.

Figura 23: Modelo de presentación del usuario Administrador

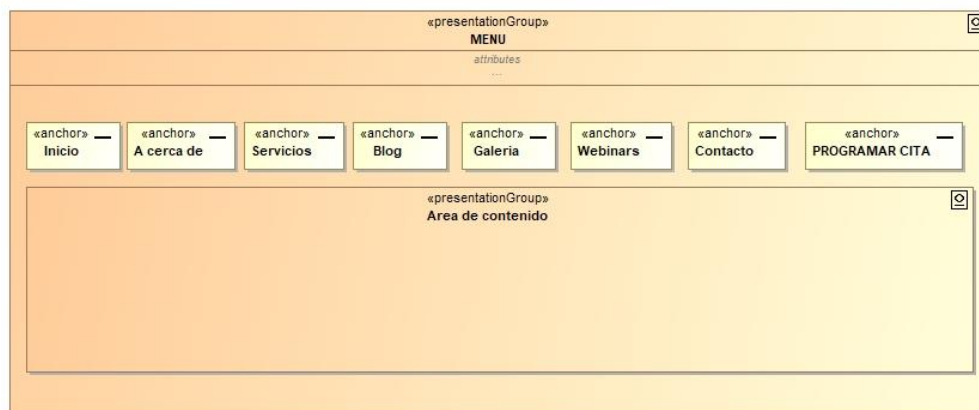


Fuente: Elaboración propia

3.3.4.1 Modelo de presentación página maestra

El modelo de presentación muestra como se verá el sistema. En la figura 24, se observa la página principal cuando se ingresa al url correspondiente:

Figura 24: Modelo de presentación página maestra



Fuente: Elaboración propia

3.4 FASE DE CONSTRUCCION

El objetivo de esta fase consiste en desarrollar el sistema web para realizar la pre producción de pruebas.

3.4.1 Diseño de interfaces

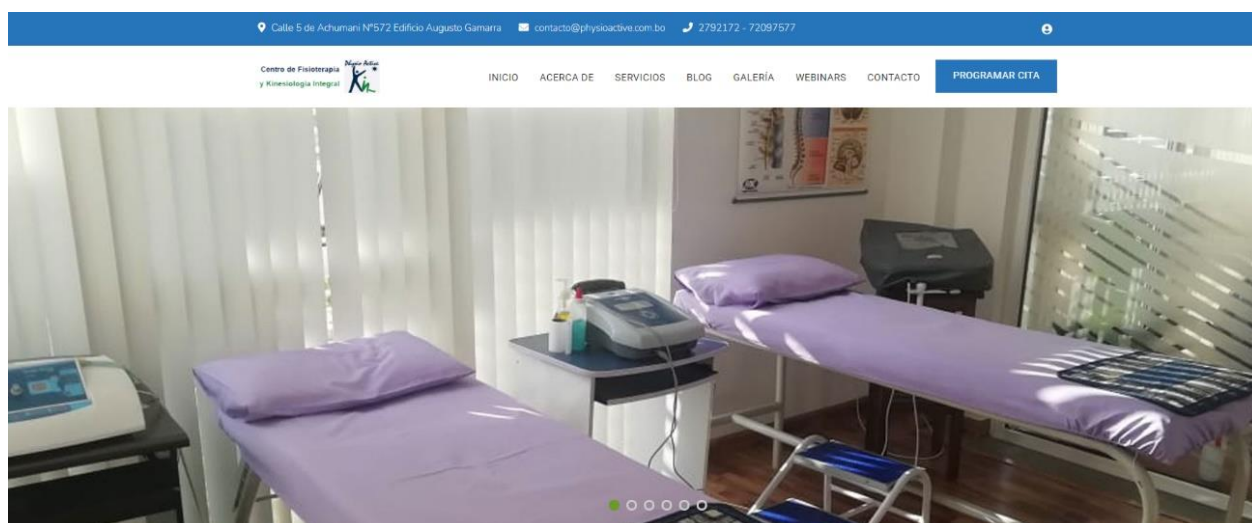
El diseño de la interfaz del sistema web responde al modelo de requerimientos y el modelo de diseño.

A continuación se muestran las pantallas del sistema web y las pantallas de operaciones senciales que se realizan.

3.4.2 Pagina web principal.

Para el ingreso a la página web principal se deberá ingresar al site: <http://physioactive.com.bo> y el explorador de internet despliega la siguiente pantalla:

Figura 25: Pantalla Principal



Fuente: Elaboración propia

3.4.2.1 Acerca de

La presentación de la página web se realiza mediante este enlace.

Figura 26: Acerca de



Fuente: Elaboración propia

3.4.2.2 Servicios

Los servicios que ofrece Physio Active se despliegan una vez elegido el link.

Figura 27: Servicios



Fuente: Elaboración propia

3.4.2.3 Blog

En esta sección se anotan todos los tratamientos que han requerido mucho esfuerzo e investigación, se socializa estas experiencias.

Figura 28: Blog



Fuente: Elaboración propia

3.4.2.4 Galería

En esta sección se muestran fotografías y videos de los tratamientos que se realizan en Physio Active.

Figura 29: Galeria



Fuente: Elaboración propia

3.4.2.5 Webinars

En esta sección se exponen los seminarios gratuitos que se realizan, destacando la investigación en el dominio de la fisioterapia deportiva sobretodo.

Figura 30: Webinars

The screenshot shows the website for 'Centro de Fisioterapia y Kinesiólogía Integral' with a blue header containing contact information: 'Calle 5 de Achumani N°572 Edificio Augusto Gamarra', 'contacto@physioactive.com.bo', and '2792172 - 72097577'. The navigation menu includes 'INICIO', 'ACERCA DE', 'SERVICIOS', 'BLOG', 'GALERÍA', 'WEBINARS', 'CONTACTO', and a 'PROGRAMAR CITA' button. The main content area is titled 'NUESTROS WEBINARS' and features three promotional cards:

- Card 1:** 'INTERNACIONAL GRATUITO I' with registration number '980833309 - (054)282028'. It features Dr. Adolfo Davila Careaga (Physio Active de Bolivia) for 'Pilometría / Propiocepción en Lesiones Deportivas' on Monday 08 at 11 a.m., and Dr. Jorge Vizcaya T. (Sportmedicine de Argentina) for 'Medicina Deportiva - Vendajes en la Podología' on Tuesday 09 at 1 p.m.
- Card 2:** 'CICLO DE VIDEOCONFERENCIAS ACADÉMICAS' from 'La Paz- Bolivia' by the 'Sociedad Científica de Estudiantes de Fisioterapia y Kinesiólogía -SOCEFYK'. The topic is 'LESIONES TRAUMÁTICAS EN PIE Y TOBILLO EN LA PRÁCTICA DE VOLEIBOL'. It is a 15:00 PM transmission on Sunday 21 of June (GMT-4) via Microsoft Teams. It lists Dr. Adolfo Davila Careaga's credentials: Licenciado en Fisiología, Kinesióloga, Deportista, Especialidad en Fisiología de deporte y medicina física, Staff equipo médico-Juegos Olímpicos, Preparador Físico Deportivo-Copa D Bolivia, Docente Universitario, and Docente de Educación Física del CEF Franco Beltrone Altiplano D Orizaba Centro Médico deportivo PHYSIO ACTIVE.
- Card 3:** 'LESIONES TRAUMÁTICAS DE PIE Y TOBILLO EN LA PRÁCTICA DEL BASQUETBOL Y SU PREVENCIÓN' by 'DR. FT. ADOLFO DÁVILA CAREAGA' on Wednesday 01/07/2020 at 18:00 Hrs.

Below each card is a short description: 'Curso de Especialización', 'Lesiones Traumáticas en Pie y Tobillo en la práctica de Voleibol', and 'Lesiones Traumáticas de Pie y Tobillo en la práctica del Basquetbol y su Prevención'.

Fuente: Elaboración propia

3.4.2.6 Contacto

Para cualquier contacto para realizar una consulta o informarse donde se encuentra Physio Active, se despliega la pantalla de contacto.

Figura 31: Contacto

Centro de Fisioterapia y Kinesiología Integral

INICIO ACERCA DE SERVICIOS BLOG GALERÍA WEBINARS CONTACTO PROGRAMAR CITA

Contacta con nosotros

Favor llenar los datos solicitados en el formulario

Dirección:
Calle 5 de Achumani N°572 Edificio Augusto Gamarra

Llámanos:
2792172 - 72097577

Email:
contacto@physioactive.com.bo

Ampliar el mapa

Su Nombre Completo * Su Correo *

Su teléfono * captcha* 302745

Su Mensaje

Enviar → Visitante No. 327

Fuente: Elaboración propia

3.4.2.7 Programar Cita

Esta sección se presenta al paciente para que pueda solicitar una hora de atención, solo debe llenar este formulario:

Figura 32: Programar Cita

PROGRAMAR CITA

Nombre Correo

Número de teléfono* Fecha* Seleccione un horario

Motivo

Ingrese los números* 475782

Reservar

Fuente: Elaboración propia

3.4.2.8 Autenticación

Para el ingreso al sistema de gestión administrativa y médica el usuario se autentica mediante la siguiente pantalla:

Figura 33: Autenticación de usuario



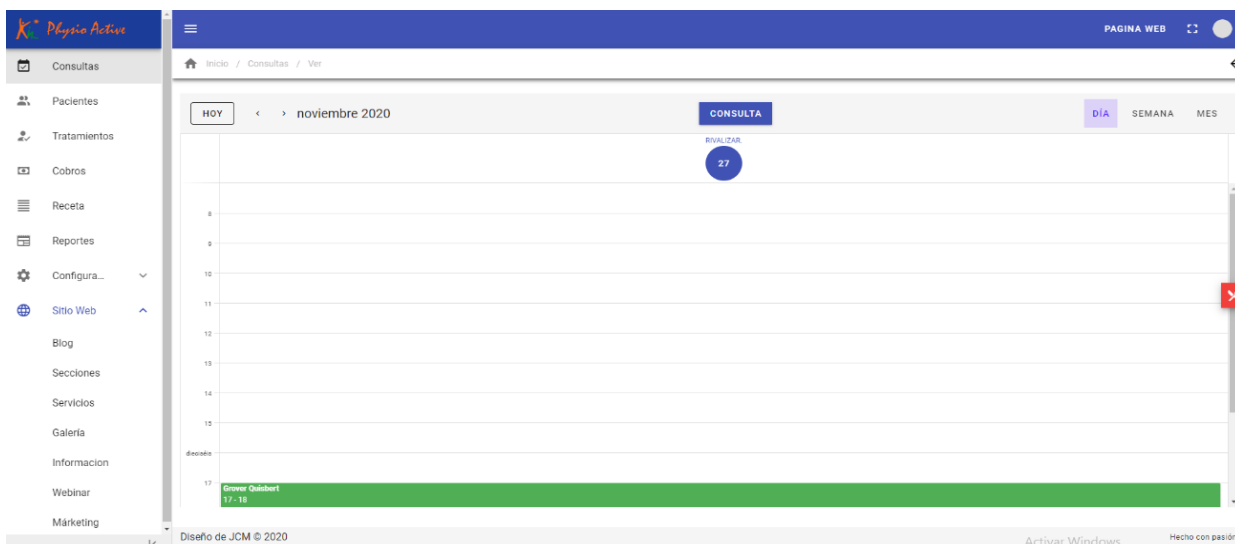
The screenshot shows a login form for 'Kin Physio Active'. At the top, the logo 'Kin Physio Active' is displayed in orange and green. Below the logo are two input fields: 'Usuario' (User) and 'Contraseña' (Password). The 'Usuario' field has an envelope icon on the right, and the 'Contraseña' field has a lock icon. At the bottom left, there are social media icons for Google+, Facebook, and Twitter. At the bottom right, there is a blue button labeled 'INICIAR SESIÓN' (Log In).

Fuente: Elaboración propia

3.4.2.9 Gestión Administrativa y médica

Una vez autenticado el usuario, se despliega la siguiente pantalla que permite realizar la gestión administrativa y médica.

Figura 34: Gestión administrativa y médica



The screenshot shows the main dashboard of the 'Kin Physio Active' system. The top navigation bar is blue and contains the logo, a menu icon, and 'PAGINA WEB'. The left sidebar is grey and lists various menu items: Consultas, Pacientes, Tratamientos, Cobros, Receta, Reportes, Configura..., Sitio Web, Blog, Secciones, Servicios, Galería, Información, Webinar, and Marketing. The main content area is white and displays a calendar for November 2020. The calendar shows a grid of days from 1 to 17. A blue circle with the number '27' is positioned over the calendar grid. A red 'X' icon is visible on the right side of the calendar. At the bottom of the calendar, there is a green bar with the text 'Enero Oslobert 17-18'. The footer of the page includes 'Diseño de JCM © 2020', 'Activar Windows', and 'Hecho con pasión'.

Fuente: Elaboración propia

3.5 FASE DE TRANSICION

El objetivo de esta fase es validar el sistema en el entorno de producción. Se ajusta el proyecto incluyendo modificaciones y mejoras que permitan darle mayor funcionalidad al sistema web.

Para la producción del software se deberá contar con la aprobación de los usuarios y como primeras actividades se deben efectuar pruebas de aceptación y las pruebas de estrés en el sistema.

Prueba de Aceptación: En esta prueba se valida el cumplimiento de los requerimientos planteados para el funcionamiento del sistema web. En la table ##, se anotan los resultados de la prueba.

Tabla 6: Prueba de Aceptación

Requerimientos	Funciona correctamente		Comentarios
	SI	NO	
El sistema está disponible en la web	X		Se debe acceder mediante un dominio
El ingreso al sistema lo realiza el administrador, el profesional fisioterapeuta y recepción (secretaria)	X		Todos deben tener los roles respectivos, con sus credenciales.
El administrador del sistema web tiene el control total del sistema.	X		
Los pacientes pueden realizar citas médicas	X		Deben ingresar al dominio
El administrador puede gestionar el contenido del sistema web.	X		Se puede cambiar la apariencia y el contenido.
Los profesionales fisioterapeutas pueden realizar la gestión médica de los pacientes.	X		Tienen las historias clínicas
La secretaria puede realizar la gestión administrativa y la apertura de historias clínicas.	X		Seguimiento a pacientes y control de pagos.
Los pacientes son notificados oportunamente de la aceptación de las solicitudes de atención médica mediante mensajes de whatsapp.	X		

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior, los requerimientos fueron totalmente satisfechos.

3.6 Pruebas de rendimiento o de estrés

Las pruebas de resistencia evalúan el comportamiento del sistema cuando es sometido a situaciones anormales en demanda de recursos, frecuencia o volumen [Pressman, 2002].

Durante las pruebas de resistencia se incluyeron algunas pruebas de rendimiento para evaluar el desempeño del sistema en diferentes tipos de computadoras y con conexiones de internet variadas.

Las pruebas de resistencia y rendimiento consistieron en evaluar los siguientes puntos:

- Como se comporta el sistema cuando múltiples instancias están siendo ejecutadas al mismo tiempo.
- Como se comporta el sistema cuando los recursos de memoria RAM disponibles son mínimos.
- Como se comporta el sistema cuando ocurre una interrupción a la conexión a internet.

Se realizaron las pruebas en computadoras con diferentes características de hardware, distintas velocidades de internet, distintos entornos operativos y arquitecturas diferentes.

Las características de los computadores personales se detallan a continuación:

- i) Pc Windows XP, 1 Gb RAM, Internet Explorer 10.0, conexión a Internet a 10 Mbs.
- ii) Pc Windows 10, 8 Gb RAM, Chrome conexión a internet de 15 Mbs.

En la siguiente tabla se presentan los resultados de las pruebas de resistencia y rendimiento.

Tabla 7: Prueba de Aceptación

Pruebas de Resistencia				
Acciones	PC	Funciono correctamente		Comentarios
		S	NO	
Comportamiento del sistema cuando 4 instancias están siendo ejecutadas al mismo tiempo	i	•		El sistema funciona correctamente.
	ii	•		
Comportamiento del sistema cuando 8 instancias están siendo ejecutadas al mismo tiempo	i		•	Al tener 8 instancias del sistema utilizando la PC i, apareció un error pues internet Explorer dejo de
	ii	•		

				funcionar y tuvimos que reiniciar la computadora. Esto no es atribuible al sistema, sino a la arquitectura de la PC i.
Comportamiento del sistema cuando los recursos de memoria disponibles son mínimos.	i		•	La PC i tuvo problemas para trabajar eficientemente con el sistema cuando varias aplicaciones trabajaban al mismo tiempo, se pone lento.
	ii	•		

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO IV

4 CALIDAD Y SEGURIDAD

4.1 CALIDAD DEL SOFTWARE

La norma ISO/IEC 25010 hace parte de la familia de normas ISO 25000. Es una norma que está centrada hacia la usabilidad, en el cual se determinan las características de calidad que se deben tener en cuenta en el momento de evaluar las propiedades de un producto software terminado.

Para la evaluación de la calidad se han tomado los criterios dimensionales de:

- Adecuación funcional
- Compatibilidad
- Usabilidad
- Portabilidad

En la evaluación se considera aspectos como el valor 0 al puntaje mas bajo y 10 al puntaje mas alto, siendo la ponderación de cada criterio dimensional equiprobable.

Se han seleccionado a dos actores para realizar la prueba respectiva con los 4 criterios dimensionales, éstos actores son: el administrador y el profesional fisioterapeuta.

Se ha diseñado un formulario con google forms y se ha aplicado una encuesta de manera virtual a los actores, en el apéndice, se pueden observar los resultados obtenidos.

La tabla 8, muestran la tabulacion de datos resultado de la aplicación de la encuesta.

Tabla 8: Evaluacion de calidad de software según norma ISO 25000

N°	DIMENSION DE CALIDAD	Administrador	Profesional fisioterapeuta	Promedio
1	Adecuación Funcional	8,9	9,2	9,05
2	Compatibilidad	9,7	10	9,85
3	Usabilidad	9,1	8,7	8,90
4	portabilidad	8,4	9,1	8,75
TOTAL				9,14

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que la dimension de calidad adecuación funcional alcanza un valor en promedio de 9,05, en la dimensión compatibilidad en promedio de 9,85, en la dimensión usabilidad alcanza en promedio a un valor de 8,90 y finalmente en portabilidad se tiene 8,75 en promedio. Finalmente se tiene el valor promedio de la calidad del software que alcanza a 9,14 sobre una puntuación maxima de 10.

4.2 SEGURIDAD DEL SOFTWARE

La seguridad del software constituye el pilar fundamental sobre la cual se basa el sistema web. Los problemas de seguridad del sistema web pueden derivar de la configuración de las herramientas de desarrollo utilizadas o sea por una falla en el diseño lógico que es la que realmente ocasiona problemas de funcionamiento.

4.2.1 Amenazas

Dentro las amenazas se tienen:

- Ingreso de usuario no válido.
- Control de acceso roto.
- Administración de sesión y autenticación rota.
- Desbordamiento de buffer.
- Inyección de código.
- Manejo de errores inadecuado.
- Almacenamiento inseguro.
- Administración de configuración insegura.

4.3 Guías de seguridad

Algunos principio de seguridad para el diseño de aplicaciones web.

- Validar todas las entradas y salidas.
- Mantener un esquema de seguridad simple.
- Manejar las fallas y errores de forma adecuada.
- Utilizar sólo componentes de confianza.
- Controlar las excepciones.

4.3.1 Tipos de seguridad

Se establecen cuatro tipos de seguridad en los sistemas web:

- **Seguridad en el cliente:** Mecanismo de seguridad por lado del cliente que se debe implementar. Estas validaciones son ejecutadas antes de que la información introducida llegue al servidor.
- **Seguridad en el servidor:** Al igual que la validación del cliente, se debe realizar controles por el lado del servidor, sea el de base de datos o el de aplicaciones.
- **Seguridad en las comunicaciones.** La clave de sesión es la que se utiliza para cifrar los datos que vienen del y van al servidor seguro. Se genera una clave de sesión distinta para cada transacción, lo cual permite que aunque sea reventada por un atacante en una transacción dada, no sirva para descifrar futuras transacciones. Cuando el cliente pide al servidor seguro una comunicación segura, el servidor abre un puerto cifrado, gestionado por un software llamado Protocolo SSL Record, situado encima de TCP. Será el software de alto nivel, Protocolo SSL Handshake, quien utilice el Protocolo SSL Record y el puerto abierto para comunicarse de forma segura con el cliente.
- **Seguridad en la aplicación.** El control de acceso de los usuarios es una parte fundamental para una aplicación web. La autenticación determina si un usuario es quien dice ser. Autenticación HTTP básica, cuando se quiere ingresar a un formulario protegido el servidor devuelve un código "HTTP/1.1 401 Authorization required". El cliente debe enviar sus datos al servidor. Esta autenticación es fácil de implementar, pero los datos viajan por la red encriptado, no se puede "cerrar sesión", la única forma es cerrar el navegador.
- Autenticación basada en la aplicación, en este caso la aplicación implementa su propio mecanismo de autenticación. Es más costosa pero es más flexible porque permite establecer diferentes permisos y niveles de acceso asignados al usuario.
- Passwords, se recomienda restringir los valores para los nombres de los usuarios.

Almacenar los passwords de forma segura protegiendo el acceso a la base de datos. Bloquear una cuenta cuando se detecta un número determinado de intentos de acceso incorrectos. Tener una política de recuperación de passwords en caso de olvido por parte del usuario.

- Sesiones, después de que el usuario se ha autenticado se debe mantener esta autenticación en cada conexión subsiguiente. Para esto se utilizan las variables de sesión, que permiten mantener el estado entre las diferentes peticiones HTTP. El procedimiento es el siguiente: Después de autenticarse el usuario recibe un identificador de sesión, este identificador es invisible y lo acompañará en cada petición. Este identificador se almacena en la máquina del cliente, mediante una cookie.
- La gestión de sesiones es responsabilidad del programador. Un sistema de gestión de sesiones debe: Establecer un tiempo límite de vida para la sesión, pedir una nueva autenticación cuando realizase una operación importante, proteger los identificadores de sesión durante su transición y destruir la cookie cuando finalice la sesión para evitar el acceso de otro usuario.
- **Seguridad a nivel de Base de Datos:** Lo más importante para una institución es la información. Se ejecutarán pasos principales para detección de vulnerabilidades y su pronta corrección que se detallaran a continuación:
 - *Identificación de sensibilidad:* Creación de manuales de tablas más sensibles a modificaciones, y diseñando medidas contra ataques SQL Injection. 68
 - *Evaluación de la vulnerabilidad y la configuración:* Se realizara configuraciones de las S. O., para asegurarse que no tiene backdoor, la verificación incluye sistemas operativos, discos duros, etc.
 - *Endurecimiento:* El endurecimiento es un paso muy importante en el sentido que se realizaran correcciones a las vulnerabilidades detectadas. Y eliminación de componentes innecesarios.
 - *Auditar:* después de realizar el endurecimiento se realizará controles de auditoría que se detecte cada cambio que quiera realizar el usuario.
 - *Monitoreo:* es importante monitorear en tiempo real la actividad de la base de datos para limitar su exposición, esto evitara intrusiones, uso indebido de la base de datos y evitar un zombi server, aplicando las regulaciones de SOX.

- *Autenticación, control de acceso, y Gestión de derechos.*: se debe clasificar a los usuarios para determinar y restringir el acceso a los datos más sensibles.

CAPITULO V

5 COSTOS Y BENEFICIOS

5.1 COCOMO.

Se realiza un análisis de costos en base al método COCOMO:

5.1.1 Estimación de Costo del Software.

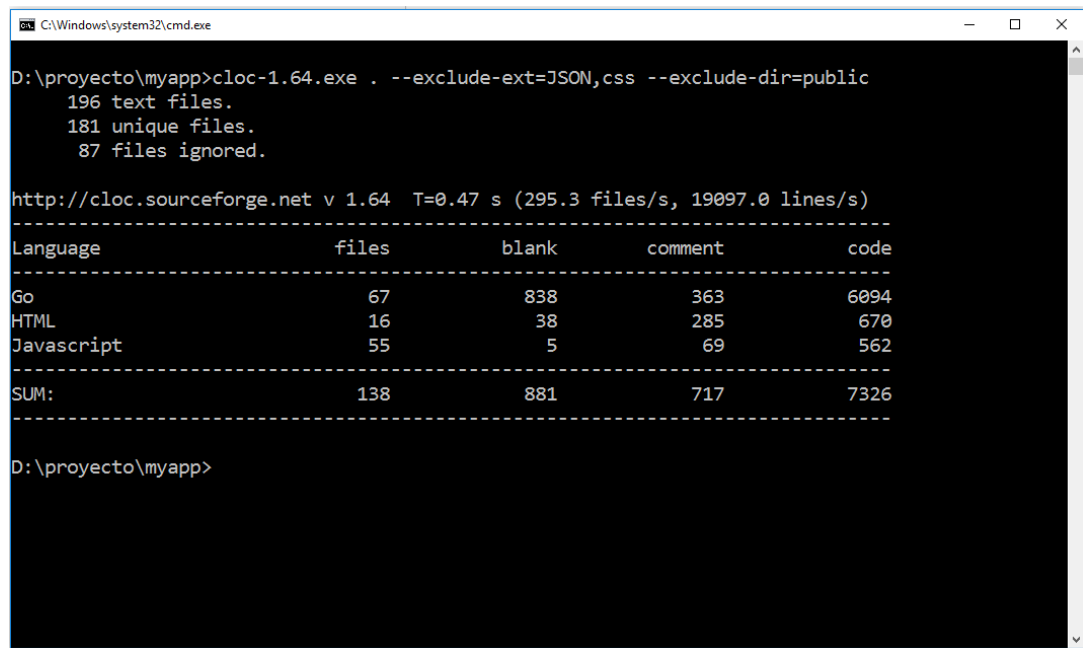
- Para el análisis del sistema, se hará uso del modelo de estimación empírica de COCOMO:
- Consideramos al sistema como un proyecto sencillo y pequeño (menor a 50.000 líneas de código).
- Uso del tipo modo orgánico, que es utilizado en proyectos pequeños y sencillos.
- Para la obtención del esfuerzo y el tiempo empleado, se usa ecuaciones matemáticas.
- Para el cálculo de LDC se utilizará la herramienta gratuita Contador de Líneas de Código Cloc.

PROYECTO SOFTWARE	a	b	c	d	Descripción
Simple	3.2	1.05	2.5	0.38	Aplicaciones bien comprendidas desarrolladas por equipos pequeños
Moderada	3.0	1.12	2.5	0.35	Proyectos más complejos donde los miembros del equipo tienen experiencia limitada en sistemas relacionados
Incrustada	2.8	1.20	2.5	0.32	Proyectos complejos donde el software es parte de un complejo fuertemente acoplado de hardware, software, reglas y procedimientos operacionales

Tabla 9 - Coeficientes para el Modelo Orgánico

Fuente: Elaboración Propia

Figura 35: Cálculo de líneas de código



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
D:\proyecto\myapp>cloc-1.64.exe . --exclude-ext=JSON,css --exclude-dir=public
196 text files.
181 unique files.
87 files ignored.

http://cloc.sourceforge.net v 1.64 T=0.47 s (295.3 files/s, 19097.0 lines/s)
-----
Language           files      blank      comment      code
-----
Go                  67         838         363         6094
HTML                16          38         285         670
Javascript          55          5           69         562
-----
SUM:                138        881         717         7326
-----

D:\proyecto\myapp>
```

Fuente: Elaboración propia

Entonces se tiene como LDC la cantidad de 7326

$$KLDC = LDC/1000 = 7326/1000$$

$$KLDC = \mathbf{7.326}$$

La ecuación para hallar el esfuerzo:

$$E=a*(KLDC) ^b \text{ [personas/mes]}$$

Donde:

E es el esfuerzo expresado en personas por mes

a=3,2, b=1.05 constantes de COCOMO de la tabla de coeficientes para el modelo orgánico [PRESMASN,2005]

KLDC es un número estimado de código fuente en miles distribuidas. Reemplazando los datos en la ecuación, se tiene:

$$E=3,2*(7.326) ^{1.05} = 19.423$$

$$E=19 \text{ [personas/mes]}$$

El esfuerzo para la realización del sistema es de 19 personas/mes.

Para obtener el tiempo empleado para el desarrollo se hace uso de la siguiente ecuación:

$$D = c * E^d \text{ [meses]}$$

Donde:

D es el tiempo de desarrollo expresado en meses

$c=2.5$, $d=0.38$ Constantes de COCOMO de la tabla de coeficientes para el modelo orgánico.

E es el esfuerzo expresado en personas por mes. Reemplazando los datos en la ecuación, se tiene:

$$D = 2.5 * (19)^{0.38} = 7.6536$$

$$D = 7.65 \text{ [meses]}$$

El tiempo aproximado de desarrollo del sistema, es de 8 meses

Para obtener el número de personas necesarias para realizar el proyecto, se tiene:

$$P = E/D$$

$$P = 19/8 = 2.375$$

Cantidad de personas requeridas para el proyecto: **2**

Costo total del Desarrollo del software considerando el salario promedio de un programador en 3000Bs y el tiempo estimado $D = 8$ meses se tiene:

$$\text{(Coste Mes)} = P * \text{Salario promedio} = 2 * 3000 = 6000$$

$$\text{Costo Total} = (\text{Coste Mes}) * D = 6000 * 8$$

$$\text{Costo Total} = \mathbf{48000Bs}$$

5.1.2 Beneficios

El obtener valores cuantitativos de los beneficios es mucho más difícil su cálculo de un nuevo sistema web que calcular su costo. La actividad de llevar a cabo un cálculo de costo-beneficio será acudir a los usuarios para que identifiquen beneficios tangibles que pueden medirse y calcularse de manera cuantitativa.

Por tanto los beneficios para el presente proyecto de grado son de tipo intangible, utilizando cinco criterios de evaluación para el sistema diseñado respecto al funcionamiento anterior a la implementación del sistema web, estos son:

- 1) Incremento de velocidad en los procesos.
- 2) Capacidad en el volumen de información.
- 3) Control de procesos.
- 4) Integración de la información.
- 5) Información para la toma de decisiones.

En la siguiente tabla se observa los beneficios del sistema web.

Tabla 10: Beneficios Sistema web

INDICADOR	BENEFICIO	SISTEMA MANUAL	SISTEMA WEB
Incremento en la velocidad	Historia clínica	15 - 20 minutos	2 segundos
	Cita médica	120 minutos	2 segundos
	Control pagos	15 minutos	2 segundos
Volumen de la información	Tratamientos	Buscar en hojas de registro diario pasadas	Solo seleccionar
	Informes de pacientes	Consolidar todo el tratamiento	Solo seleccionar
Control de procesos	Registro de la información	Redundancia de la información	Redundancia eliminada
	Cuadros estadísticos	Dificultad en la emision de reportes y elaboracion de cuadros	Permite la rápida emision de resultados y confiables
Información íntegra	Coordinación citas médicas	No oportunas y duplicidad	Automático y al instante
	Seguimiento tratamiento	Consolidar tratamiento en hojas de registro diario por paciente	Información de consulta al instante
Informacion para toma decisiones	Para fuentes externas	Procesar la información tiene una considerable demora	Genera información rápida,oportuna y confiable
	para fuentes internas		

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VI

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se formula las siguientes conclusiones, una vez finalizado el desarrollo de la aplicación Web mediante la metodología propuesta:

6.1 Conclusiones

Los objetivos específicos han sido satisfechos con la implantación del sistema web, por lo que el objetivo general del proyecto de grado: “Desarrollar un Sistema Web para la administración y seguimiento del tratamiento de Fisioterapia y Kinesiología Integral CASO: Physio Active. que permita la automatización de los procesos de historias clínicas, agendar citas de consulta, realizar el registro del tratamiento y evolución de la recuperación de pacientes, el control de pagos del paciente e instituciones, la emisión de recetas con firma digital y la emisión de informes confiables y oportunos para mejorar la administración y seguimiento del proceso de recuperación de pacientes”, ha sido alcanzado mediante el desarrollo de la aplicación web que se puede encontrar en el sitio <http://www.physioactive.com.bo>, por lo que el estado del problema general ha sido resuelto, con la implementación de los módulos: configuración sitio web, administración contenido sitio web, gestión médica pacientes y gestión administrativa pacientes.

La metodología ágil AUP – Agile Unified Process, permitió desarrollar el software de una manera simple y fácil de entender, apoyado en el modelo UWE para el desarrollo de la aplicación web.

6.2 Recomendaciones

Se recomiendan los siguientes aspectos para la complementación del sistema web:

- Elaborar normas y políticas de uso del sistema.
- Desarrollar el módulo de facturación digital
- Obtener la firma digital de la Agencia para el desarrollo de la sociedad de la información en Bolivia (ADSIB), por parte de los profesionales fisioterapeutas para poder hacer uso de la firma digital y emitir recetas válidas.

BIBLIOGRAFIA

- Gaceta oficial de Bolivia. Ley 3351 de Organización del Poder Ejecutivo., Gaceta oficial de Bolivia. Recuperado 15 de septiembre 2020. http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/verGratis_gob/27150
- Arranz, A., Tricás M, et al. (1980). Tratamiento del dolor. Iberoam Fisioter Kinesiol. Recuperado 15 de septiembre 2020. <https://www.dolor.com/fisioterapia.html>
- Kent Beck, y Cynthia Andres, (1999). Extreme Programming Explained: Embrace Change. Addison-Wesley.
- [ISTQB] Manual - ISTQB Foundation – SSTQB (15 de septiembre de 2020): http://www.sstqb.es/ficheros/sstqb_file95-a69acf.pdf
- WEB01. Definición de calidad ISO 9000 / ISO 25000 – WIKIPEDIA (19 de septiembre de 2020). <http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad>
- Myers, G. (2004). “The art of software testing”. Segunda edición. John Wiley & Sons.
- Pressman, R.(2010). Ingeniería del Software. Un enfoque práctico. 7ta edición. España: Ed: McGraw-Hill Interamericana. 2010.
- Carriles, J. (2017). Seguridad, requisito indispensable en la base de datos estudio de opinion del pueblo.[Archivo PDF]. Recuperado 15 de septiembre 2020. <http://www.informaticahabana.cu/sites/default/files/ponencias2018/SWL14.pdf>
- Boehm B., C. A. (2000). Software Cost Estimation with COCOMO II. Prentice-Hall.
- Milicic, D. (2004). Applying COCOMO II, A case Study. Master Thesis Software Engineering.
- Lowe, D., Hall, W. (1999). Hypermedia and the Web. An Engineering approach. John Wiley & Son.

Díez A.(2001). IRqA y el desarrollo de proyectos: Experiencias Prácticas. I Jornadas de Ingeniería de Requisitos Aplicadas. JIRA 2001. Seville, Spain.

Pressman, R. 2005. Pressman R. S. (2005). Ingeniería del software. México: Editorial McGraw Hill 5ta edición.

Pressman, R. (1990). Ingeniería del Software: Un enfoque práctico, segunda edición. Editorial McGraw Hill, 1990.

A. Roger Pressman, Ingeniería de Software, 5ta Edición, Madrid, España, Editorial McGRAW-HILL, 2002.

Ludwig Maximilians University Munich, 2012, UWE - Ingeniería Web basada en UML, Múnich, Alemania Consulta: 02 de Agosto de 2013, Disponible en: <http://uwe.pst.ifi.lmu.de/teachingTutorialSpanish.html>

Referencias de internet

Ludwig Maximilians University Munich, 2012, UWE - Ingeniería Web basada en UML, Múnich, Alemania Consulta: 02 de Agosto de 2013, Disponible en: <http://uwe.pst.ifi.lmu.de/teachingTutorialSpanish.html>

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Santo Domingo, proyecto de grado:. Realizado por los autores Steeven David Ruiz Quinaluisa y Fabian Enrique Valencia Celi.

Ruiz Quinaluisa, S. & Valencia Celi, F, (2019), Sistema Web para la gestión y control del departamento de rehabilitación física del patronato municipal de inclusión social de Santo Domingo, período 2018-2019, Recuperado de: https://issuu.com/pucesd/docs/tt_esis_201802o-steveen_ruiz_valenc

“Implementación de un Sistema Web para la Gestión Administrativa en el Centro de Terapia Física y Rehabilitación de la Clínica Good Hope, Miraflores 2018.”, Realizado por Briones Mariño, A. (2018), Implementación de un Sistema Web para la Gestión Administrativa en el Centro de Terapia Física y Rehabilitación de la Clínica Good

Hope, Miraflores 2018. Recuperado de:
<http://repositorio.ulasamericas.edu.pe/handle/upa/376>

Github, I. 2020, Lenguaje de programación Go, Consulta 05 de Noviembre 2020, Disponible en: <https://github.com/golang/go>.

Github, I. 2020, Apoyado Vue.js, Consulta 05 de Noviembre 2020, Disponible en: <https://github.com/vuejs/vue>.

PostgreSQL, O. 2020, Apéndice E. Notas de la Versión, Disponible en: <https://www.postgresql.org/docs/11/release.html>

MANUAL DE USUARIO

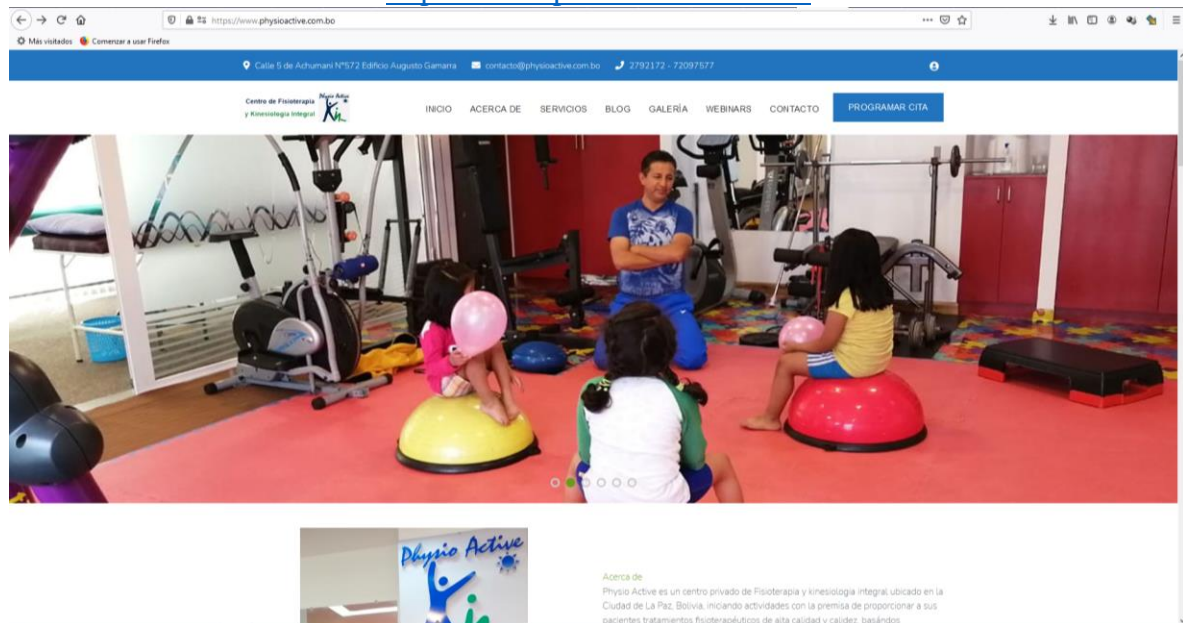
INDICE

1	PÁGINA WEB	97
2	ACCESO AL SISTEMA WEB	97
2.1	INICIO/CONSULTAS	97
2.2	PACIENTES	101
2.3	TRATAMIENTOS	102
2.4	COBROS	102
2.5	RECETAS	103
2.6	REPORTES	105
2.7	CONFIGURACIÓN	105
2.7.1	<i>Usuarios</i>	<i>105</i>
2.7.2	<i>Tipos de Tratamiento</i>	<i>106</i>
2.7.3	<i>Whatsapp</i>	<i>107</i>
2.8	SITIO WEB.....	108
2.8.1	<i>Blog</i>	<i>108</i>
2.8.2	<i>Secciones</i>	<i>109</i>
2.8.3	<i>Servicios</i>	<i>109</i>
2.8.4	<i>Galería</i>	<i>110</i>
2.8.5	<i>Información</i>	<i>111</i>
2.8.6	<i>Webinar</i>	<i>112</i>
2.8.7	<i>Marketing</i>	<i>113</i>


1 Página Web

Para acceder a la página web, desde una computadora, smartphone o tablet ingresar en su navegador de preferencia la siguiente url:

<https://www.physioactive.com.bo>



2 Acceso al sistema web

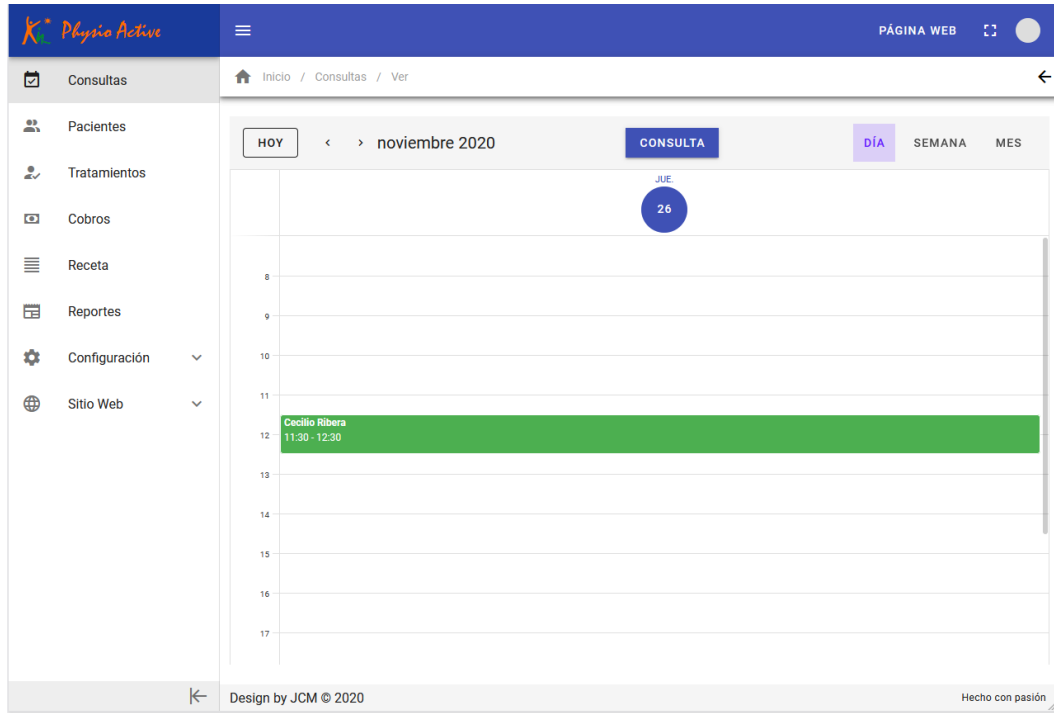
Para acceder debe hacer click en el ícono  en la parte superior derecha, le abrirá una ventana con el siguiente formulario de ingreso:

A login form for the Physio Active system. The form is centered on a white background with a blue border. At the top, the 'Ki* Physio Active' logo is displayed in orange and green. Below the logo are two input fields: 'Usuario' and 'Contraseña'. The 'Usuario' field has a small envelope icon on the right, and the 'Contraseña' field has a small lock icon on the right. At the bottom right of the form is a blue button labeled 'LOGIN'.

Para ingresar al sistema, llene los campos con su usuario y contraseña asignado.

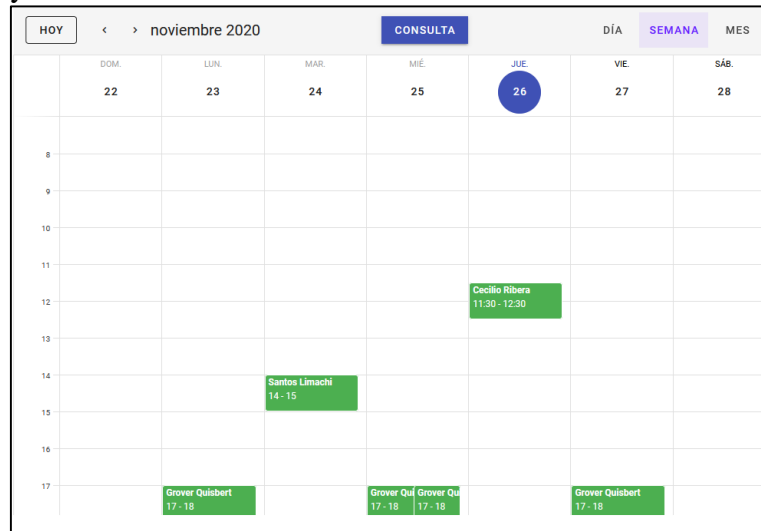
2.1 Inicio/Consultas

Una vez autenticado, se le redireccionará a la página de inicio que es a la misma vez la de consultas.



Pantalla de inicio

La sección principal que es el calendario de consultas y sesiones, puede cambiarse la vista por día, semana y mes como se muestra a continuación:



Vista del calendario por semana

HOY		< > noviembre 2020					CONSULTA	DÍA	SEMANA	MES
DOM.	LUN.	MAR.	MIÉ.	JUE.	VIE.	SÁB.				
nov. 1	2	3	4	5	6	7				
23:40 Mireia Puente	14 Fernando Montoya 14 Mireia Puente	14:30 Carlos Gomez Sar 21:09 Juan Carlos Marr 21:09 Jose Antonio Ama	11:30 Mireia Puente 14 Fernando Montoya 15:30 Carlos Gomez Sar	14:30 Carlos Gomez Sar	14 Mireia Puente					
8	9	10	11	12	13	14				
	0:11 11:30 Josias Calderon M 14:30 Carlos Gomez Sar	14 Mireia Puente 14 Fernando Montoya	8 asifads 10 eddy 2 more	5:09 Carlos Mendez Mar 8 Grover Wilson 6 more	14 Santos Limachi 14:30 Carlos Gomez Sar	14 Fernando Montoya				
15	16	17	18	19	20	21				
	8 Cecilio Ribera 11:30 Cecilio Ribera 14 Santos Limachi	11:30 Josias Calderon M	11:30 Cecilio Ribera 14 Santos Limachi	8 Santos Limachi 6 more	8 Vanessa Calderon 8 Guillermina Becerra 3 more	8 Vanessa Calderon 18 Grover Quisbert				
22	23	24	25	26	27	28				
	17 Grover Quisbert 18 Grover Quisbert	4 Cecilio Ribera 14 Santos Limachi	17 Grover Quisbert 17 Grover Quisbert	11:30 Cecilio Ribera	17 Grover Quisbert 18 Grover Quisbert					
29	30	dic. 1	2	3	4	5				

Vista del calendario por mes

2.1.1 Nueva consulta

Haga click en el botón **CONSULTA** y le desplegará una ventana donde debe llenar todos los campos.

Nueva Consulta ✕

Paciente +

Tipo

Inicio Hora

Motivo

CANCELAR
GUARDAR
CONTINUAR

Ventana de nueva consulta

Una vez llenado todos los campos requeridos:

- Si es un paciente nuevo haga click en el botón **+**, le desplegará otra ventana para agregar al paciente.
- Para agendar una cita solo haga click en el botón **GUARDAR**
- Para agendar y proseguir inmediatamente con la consulta haga click en el botón **CONTINUAR**, que guardará y redireccionará a la siguiente pantalla.

Paciente: Carlos Gomez Sanchez [VER INFORMACIÓN](#)

DIAGNÓSTICO **TRATAMIENTO** **SESIONES**

Motivo
Dolores de espalda

Antecedentes
Antecedentes
Este campo es requerido

Síntomas
Síntomas
Este campo es requerido

Adjuntar pruebas complementarias

Diagnóstico de Ingreso (Patología)
Diagnóstico de ingreso

CONTINUAR CANCELAR

Atención de consulta

En esta pantalla se debe ingresar los siguientes campos: Antecedentes, Síntomas, Fotografía de pruebas complementarias y el Diagnóstico o Patología que presenta el paciente. Una vez ingresado todos los datos, debe hacer click en el botón **CONTINUAR** para continuar con la sección de Tratamiento.

Paciente: Carlos Gomez Sanchez [VER INFORMACIÓN](#)

DIAGNÓSTICO **TRATAMIENTO** **SESIONES**

Tratamiento
Detallar el tratamiento a seguir

Costo por Sesión
Bs 100 123 **Total: 500**

Tratamientos a realizar Cantidad de Sesion... Fechas Hora

5 123 Fechas Hora de inicio

AGENDAR **MOSTRAR CALENDARIO** **ACTUAL**

< > n... **HOY**

CONTINUAR

Formulario de Tratamiento

Una vez llenado los datos, se procede programar los tipos de tratamiento a seguir, la cantidad de sesiones, horarios y por último el costo por sesión, dando click en el botón **AGENDAR**. Para continuar con la primera sesión, dar click en el botón **CONTINUAR**.

Paciente: Carlos Gomez Sanchez [VER INFORMACIÓN](#)

DIAGNÓSTICO TRATAMIENTO SESIONES

Sesión 1 2 Sesión 2 3 Sesión 3 4 Sesión 4 5 Sesión 5

Observaciones
Describe algunas observaciones en la sesión 2

Tratamientos

Electroterapia y ultrasonoterapia Termoterapia y crioterapia Hidroterapia

GUARDAR **TERMINAR SESIÓN**

Formulario de sesiones

En esta sección se registra las sesiones de tratamiento. Puede guardar el avance mientras atiende a otros pacientes o terminar la sesión.

2.2 Pacientes

En esta opción se tendrá todos los pacientes registrados, como también la opción de agregar nuevos o actualizar sus datos.

Nombre(s)	Apellido Paterno	Apellido Materno	Correo Electrónico ↑	Edad	Teléfono	Action
Belen	Jaen	Mendoza	belen.jaen@gmail.com		70691669	
Carlos	Gomez	Sanchez	carlos.gomez@gmail.com		67573838	
Carmen	Sosa	Gutierrez	carmen.sosa@gmail.com		75486215	
Carlos	Javier	Seoane	cjavier@gmail.com		234324324	
Erik	San	Juan	esanjuan@gmail.com		48438438	
Fernando	Montoya		fmontoya@gmail.com		32432432	
Iris	Barrientos		ibarrientos@gmail.com		237848	
Jose	Antonio	Amado	jantonio@gmail.com		237848	
Juan	Carlos	Mamani	jcarlos@gmail.com		3939393	
Jonathan	Abreu		jonathan.abreu@gmail.com		70691669	

Rows per page: 10 1-10 of 20

Listado de Pacientes

En esta vista se tiene las siguientes opciones:

- Buscar
- Exportar en Pdf
- Actualizar listado
- Nuevo registro

Para registrar un paciente hacer click en el botón **+** . Le direccionará al formulario de nuevo paciente, donde debe llenar todos los datos.

Crear Paciente

Nombre

Apellido Paterno

Apellido Materno

Fecha de Nacimiento

Género

Teléfono

Correo electrónico

Dirección

Profesión

CANCELAR
GUARDAR

Nuevo Paciente

2.3 Tratamientos

En esta vista se muestra el todos los tratamientos registrados.

Fecha	Paciente	Tratamiento	Estado	Acción
27/11/2020 17:00	Vanessa Perez Ampuero	Tratamiento neuralgico - Sesión 5	Pendiente	⋮
25/11/2020 17:00	Vanessa Perez Ampuero	Tratamiento neuralgico - Sesión 4	Pendiente	⋮
25/11/2020 06:00	Zaida Pavon Valenzuela	tratamiento para dolor de hombro - Sesión 5	Pendiente	⋮
24/11/2020 11:00	Jonathan Abreu	Tratamiento esguince de tobillo - Sesión 5	Pendiente	⋮
23/11/2020 17:00	Vanessa Perez Ampuero	Tratamiento neuralgico - Sesión 3	Pendiente	⋮
23/11/2020 11:00	Jonathan Abreu	Tratamiento esguince de tobillo - Sesión 4	Pendiente	⋮
23/11/2020 06:00	Zaida Pavon Valenzuela	tratamiento para dolor de hombro - Sesión 4	Pendiente	⋮
20/11/2020 17:00	Vanessa Perez Ampuero	Tratamiento neuralgico - Sesión 2	Pendiente	⋮
20/11/2020 11:00	Zaida Pavon Valenzuela	tratamiento para dolor de hombro - Sesión 3	Pendiente	⋮
20/11/2020 11:00	Josias Calderon Montevilla	Tratamiento fractura del codo - Sesión 3	Pendiente	⋮

Rows per page: 10 1-10 of 56 < >

Listado de Tratamientos

2.4 Cobros

En esta opción se registra los cobros realizados.

Paciente	Fecha	Monto Pagado	Acción
Jonathan Abreu	19/11/2020, 02:37	100	⋮
Carlos Gomez Sanchez	04/11/2020, 04:20	100	⋮
Fernando Montoya	04/11/2020, 03:57	100	⋮

Rows per page: 15 1-3 of 3 < >

Listado de cobros realizados

Para realizar un cobro, hacer click en el boton **+** que le direccionará al siguiente formulario:

Cobrar

Paciente: Consultas/Tratamiento:

Pagado por: Saldo adeudado: Pagar:

Observaciones:

CANCELAR **GUARDAR**

Formulario de Cobro

Una vez seleccionado el paciente, le cargará automáticamente los tratamientos concluidos de la persona, seleccione y posteriormente termine de llenar los demás datos, presione **GUARDAR** para ver el Recibo e imprimirlo.

Pago Recibido

RECIBO

Paciente: Vanessa Perez Ampuero

Fecha de Consulta/Tratamiento: 2020-11-26T18:51:30-04:00 Costo Total: Bs100.- Pagado: Bs100.-

Detalle: Tratamiento neuralgico - Sesión 1

Pagado por: Vanessa Perez Ampuero

Observaciones:

EDITAR **IMPRIMIR**

Recibo

2.5 Recetas

En esta opción se emiten las recetas a los pacientes.

Paciente	Fecha	Medicamentos	Indicaciones	Acciones
Zaida Pavon Valenzuela	26/11/2020 19:12	Diflunisal(2)	Tomar cada 8 horas	 
Jose Antonio Amado	09/11/2020 23:01	medicamento 1(2), medicamento 2(3)	Tomar cada 4 horas	 

Rows per page: 15 1-2 of 2

Listado de recetas emitidas

Para emitir una nueva receta haga click en el botón **+** y llene los siguientes campos:

- Paciente: busque en la lista desplegable
- Medicamentos: agregue con el botón **AGREGAR** le desplegara una pequeña ventana donde debe elegir un medicamento y la cantidad, seguidamente Aceptar.
- Indicaciones: llene con los datos correspondientes al medicamento.

Nueva Receta

Paciente

Medicamentos **AGREGAR**

Medicamento ↑	Cantidad	Actions
Sin Medicamentos		

Rows per page: 10

Indicaciones

CANCELAR **GUARDAR**

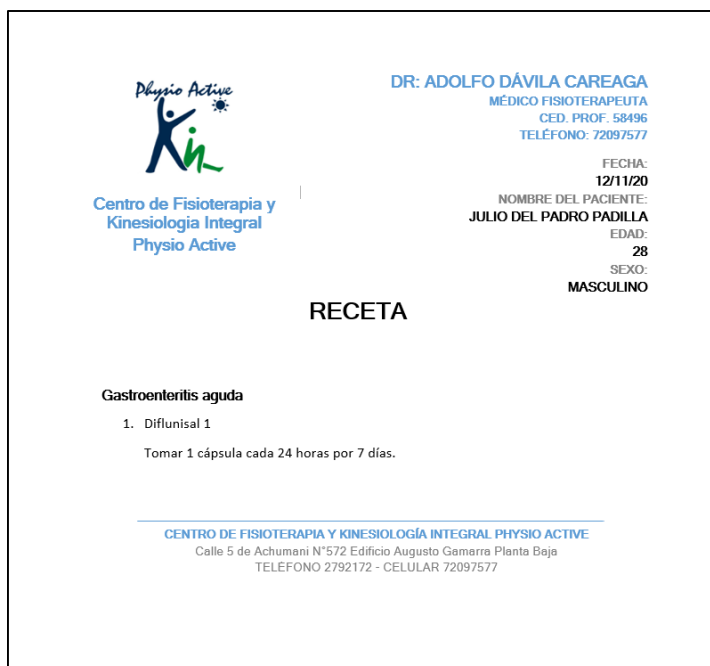
Formulario de recetas

Agregar Medicamento

Medicamento Cantidad

CANCELAR **ACEPTAR**

Formulario de medicamento



Receta

2.6 Reportes

En esta sección se tiene los reportes necesarios para llevar un control de: Citas Médicas, Ingresos Económicos, Patologías más tratadas y Estado de cuentas por Paciente.

Reportes

Desde 2020-01-01 Hasta 2020-11-26

Agrupar por: Ninguno Mensual Trimestral

PDF

Escribe algo

Paciente	Fecha	Medicamentos	Indicaciones
No data available			

Rows per page: 15

Generador de Reportes

Para imprimir el reporte seleccionado presione el botón PDF

2.7 Configuración

En esta opción se tiene las opciones de: agregar Usuarios, Tipos de Tratamiento, Medicamentos, Patologías y configurar el número de teléfono celular con el cual se contestará automáticamente las programaciones de citas a través de la página web y del formulario de contacto.

2.7.1 Usuarios

Adiciona, edita y elimina usuarios de acceso al sistema.

Avatar	Usuario	Nombre	Ap. Paterno	Ap. Materno	Correo Electrónico	Rol	Action
	josias	Josias	Calderon	Montevilla	josiascalderon@gmail.com	Administrador	⋮
	davila	Adolfo	Dávila	Careaga	adolfo@gmail.com	Fisioterapeuta	⋮

Rows per page: 15 1-2 of 2 < >

Listado de Usuarios

Nuevo Usuario/Personal.

Para agregar un nuevo usuario/personal, hacer click en el botón donde le redirigirá al siguiente formulario:

Crear Usuario

Usuario <input type="text" value="admin"/>	Contraseña <input type="password" value="•••••"/>	Rol Seleccione ▼
Correo electrónico <input type="text" value="xxxxxxxxx@physioactive.com.bo"/>	Teléfono <input type="text" value="18682157492"/>	Nombre <input type="text" value="Firstname"/>
Apellido Paterno <input type="text" value="Apellido Paterno"/>	Apellido Materno <input type="text" value="Apellido Materno"/>	Género Género ▼

CANCELAR GUARDAR

Formulario de Usuario

Llenar todos los datos y presione el botón GUARDAR


2.7.2 Tipos de Tratamiento

En esta sección se tiene los tipos de tratamiento a seguirse en las sesiones de tratamiento programadas para un paciente.

<input type="checkbox"/>	Nombre	Estado	Acción
<input type="checkbox"/>	Magnetoterapia y fototerapia	Activado	⋮
<input type="checkbox"/>	Mecanoterapia y presoterapia	Activado	⋮
<input type="checkbox"/>	Hidroterapia	Activado	⋮
<input type="checkbox"/>	Termoterapia y crioterapia	Activado	⋮
<input type="checkbox"/>	Electroterapia y ultrasonoterapia	Activado	⋮
<input type="checkbox"/>	Masoterapia	Activado	⋮

Rows per page: 15 1-6 of 6 < >

Listado de Tipos de Tratamiento

Para agregar un nuevo tipo de tratamiento, haga click en el botón  y le mostrará el siguiente formulario, donde debe llenar todos los datos y guardar.

Nuevo Tratamiento

Nombre
Nombre del tratamiento

Descripción
Breve descripción del tratamiento

Aplicación
Cuando se aplica este tratamiento

Activado? Si

CANCELAR **GUARDAR**

Nuevo Tipo de Tratamiento


2.7.3 Whatsapp

En esta sección se despliega todos los mensajes enviados por el sistema a través de la API de WhatsApp. Los mensajes enviados por el sistema son: respuestas automáticas al paciente que programó una cita indicándole la fecha y hora agendada, los mensajes de confirmación de las consultas realizadas a través del formulario de contacto.

Fecha	De	Para	Mensaje	Estado
18/11/2020 22:40	59177506672	70691669	Mensaje de prueba desde Physio Active	Enviado
17/11/2020 23:12	59177506672	70691669	Hola: *Jonathan Abreu* Su reserva en *Physio Active* a sido agendada con los siguientes datos: Fecha: 18/11/2020 12:00 Motivo: Dolor de tobillo	Enviado
17/11/2020 17:07	59177506672	70691669	Hola: *Martin Reyes* Su mensaje fue recibido en *Physio Active* Mensaje: Siento mucho dolor en el hombro derecho, que me recomienda doctor. En breve nos pondremos en contacto con usted	Enviado
17/11/2020 17:02	59177506672	70691669	Hola:Guillermina Becerra Su mensaje fue recibido en *Physio Active* con los siguientes datos: Fecha: Mensaje: Tengo dolor de epalda	Enviado
17/11/2020 16:39	59177506672	70691669	Hola:Sarai Cañadas Su reserva en *Physio Active* a sido agendada con los siguientes datos: Fecha: 17/11/2020 Motivo: Dolor de espalda	Enviado
17/11/2020 16:01	59177506672	70691669	Mensaje de prueba desde Physio Active	Enviado

Rows per page: 15 1-6 of 6

Listado de Mensajes enviados por WhatsApp

Para cambiar o configurar un nuevo número de celular haga click en el botón 


Configuración de WhatsApp

Número (Physio Active) 0

Para

Mensaje

Configuración de WhatsApp

Haga click en el botón **LOGIN** y le mostrará un código QR, inmediatamente ingrese a la aplicación de WhatsApp de su teléfono y vaya a  y WhatsApp Web y apunte al código QR generado por el sistema. Cuando desaparezca el código QR se habrá iniciado sesión de WhatsApp en el sistema.

Para probar la conexión con WhatsApp puede ingresar un número de teléfono celular en **Para**, un mensaje de prueba en **Mensaje** y finalmente **Enviar**, luego de unos segundos el sistema le mostrará un mensaje de confirmación de **Mensaje Enviado**.

2.8 Sitio Web

En esta sección se tiene la administración de contenidos del sitio web, los cuales son: Blog, Secciones, Servicios, Galería, Información, Webinar y Marketing.


2.8.1 Blog

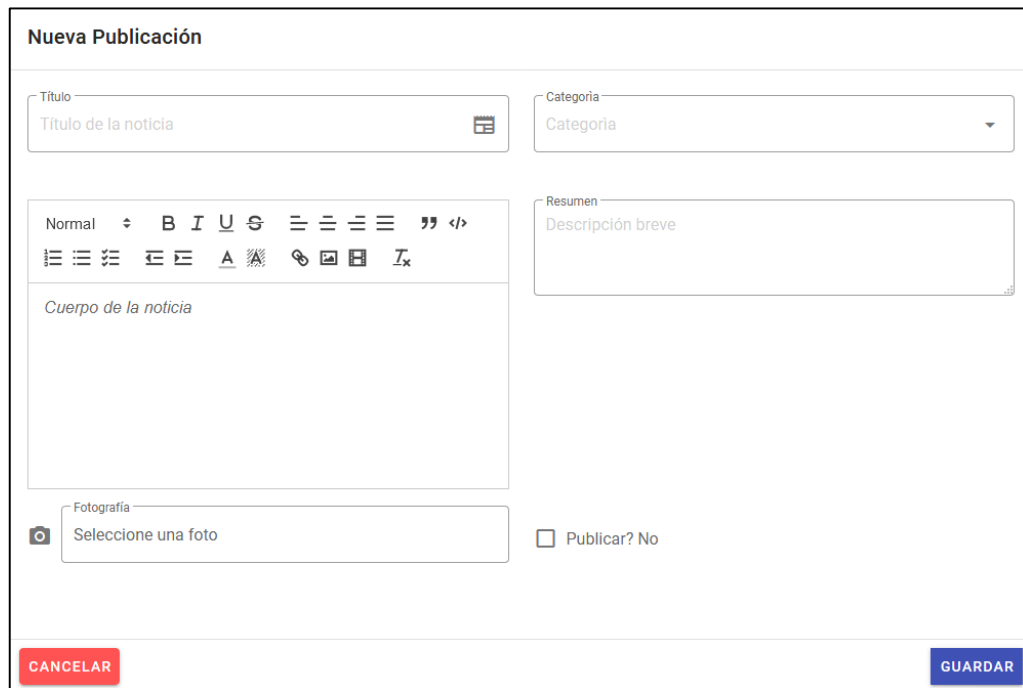
Desde aquí se publican las noticias en el blog de la página web.

Escribe algo				
Categoría	Título	Resumen	Estado	Acción
Tratamientos	Caso 3 Parálisis facial	Paciente de 25 años de edad, con parálisis que afecta al nervio facial o séptimo par craneal produciendo debilidad parálisis temporal en la musculatura de la cara.	Publicado	⋮
Tratamientos	Síndrome de Sudeck	Paciente de 56 años, fue intervenido quirúrgicamente del pie derecho, que derivó en la enfermedad de Sudeck, que también es conocida como síndrome de dolor general complejo (SDRC), es una enfermedad caracterizada por ser bastante dolorosa que afecta a una o más extremidades corporales. Dado los altos niveles de dolor que provoca esta enfermedad, el paciente puede llegar a manifestar serias alteraciones psicológicas, dependencia farmacológica o, incluso, desarrollar una completa invalidez, también incluye dolor o cambios en la piel y en los huesos, afecciones motrices e inflamación donde se genera el dolor.	Publicado	⋮
Tratamientos	Tuberculosis vertebral	Paciente: de 22 años de edad, ella refiere que sentía dolores en la espalda a nivel dorso lumbar hace más de 6 meses, paulatinamente empezó a sentir más dolor y a encorvarse adquiriendo una postura cifótica (jorobada), cuadros de fiebre, pérdida de peso, parestias (adormecimientos en los miembros inferiores), se realizaron pruebas de Diagnóstico como Tomografías, placas RX y se confirmó lo que no queríamos... ...Tuberculosis vertebral, también conocida como espondilitis tuberculosa o mal de Pott, es una presentación de la tuberculosis extrapulmonar lesión que afecta los cuerpos vertebrales.	Publicado	⋮

Rows per page: 15 1-3 of 3 < >


Listado de noticias del Blog

Para agregar una nueva nota, haga click en el botón  y le desplegará el siguiente formulario:



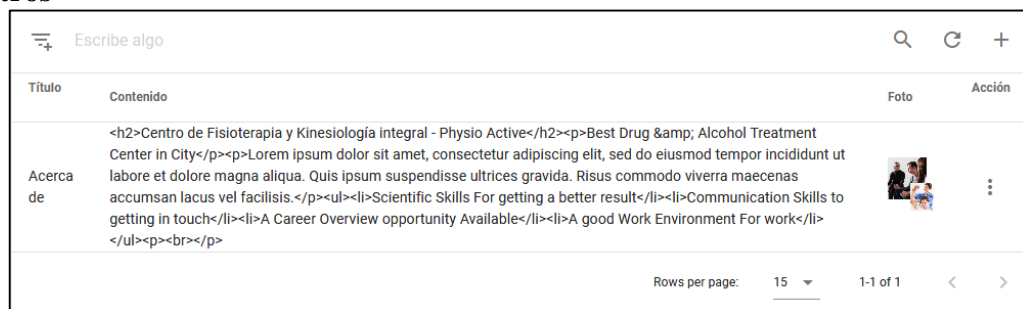
Formulario para nueva publicación. Incluye campos para Título, Categoría, Resumen, Cuerpo de la noticia, Fotografía, y botones CANCELAR y GUARDAR.



Formulario par nueva publicación

Llene los campos requeridos y presione el botón  para publicar la nota.

2.8.2 Secciones

En esta opción se edita las secciones estáticas de la página web, ejemplo: **Acerca de Nosotros**



Título	Contenido	Foto	Acción
Acerca de	<p><h2>Centro de Fisioterapia y Kinesiología integral - Physio Active</h2><p>Best Drug & Alcohol Treatment Center in City</p><p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Quis ipsum suspendisse ultrices gravida. Risus commodo viverra maecenas accumsan lacus vel facilisis.</p>Scientific Skills For getting a better resultCommunication Skills to getting in touchA Career Overview opportunity AvailableA good Work Environment For work<p>
</p></p>		

Listado de contenidos estáticos de la página web

2.8.3 Servicios

En esta opción se tiene todos los servicios ofertados por el Centro de Fisioterapia y Kinesiología Integral.

Nombre	Resumen ↓	Estado	Acción
1 - Un fisioterapeuta te ayudará a controlar el dolor	El dolor crónico puede ser una de las condiciones más limitantes que se pueden experimentar, especialmente	Publicado	⋮
La Terapia Miofascial		Publicado	⋮
Neuro Rehabilitación		Publicado	⋮
11 - Para los deportistas		Publicado	⋮
10 - Es buena para las enfermedades del corazón y los pulmones		Publicado	⋮
9 - Ayuda a mejorar el movimiento		Publicado	⋮
8 - Los problemas de la edad		Publicado	⋮
7 - La fisioterapia te ayuda a prevenir lesiones		Publicado	⋮
6 - El derrame cerebral y la fisioterapia		Publicado	⋮
5 - Te puede ayudamos con aspectos generales de salud		Publicado	⋮

Rows per page: 10 1-10 of 13 < >

Listado de Servicios

Para agregar un nuevo servicio, presione el botón **+** y llene los campos requeridos.

Crear Servicio

Nombre

Fotografía

Publicar? No

Resumen

Normal










Descripción detallada del servicio

CANCELAR
GUARDAR

Nuevo Servicio

2.8.4 Galería

En esta opción se agrega, actualiza o elimina las fotografías y videos de la galería multimedia de la página web

Título de la foto	Sección	Fotografía	Video	Estado	Acción
Tratamiento de pie plano	Galería de Fotos		https://youtu.be/xWylc5uEro8	Publicado	⋮
Camillas	Rotador Principal			Publicado	⋮
Davila niñas gimnasio	Rotador Principal			Publicado	⋮
Tratamiento de pie plano	Rotador Principal			Publicado	⋮
physio56	Galería de Fotos			Publicado	⋮
physio55	Galería de Fotos			Publicado	⋮
physio54	Galería de Fotos			Publicado	⋮
physio53	Galería de Fotos			Publicado	⋮
physio52	Galería de Fotos			Publicado	⋮
physio51	Galería de Fotos			Publicado	⋮

Rows per page: 10 1-10 of 47

Listado de galería multimedia

Para cargar una nueva fotografía o video a la galería multimedia, presione el botón **+**, llene los campos correspondientes y luego haga click en **GUARDAR**

Nueva Foto/Video

Título de la foto

Sección

Fotografía

Video

 Publicar? Si

CANCELAR
GUARDAR

Formulario para Nueva Foto/Video



2.8.5 Información

En esta opción se puede se edita a información de contacto y títulos de la página web.

Datos	Valor	Estado	Acción
Contacta con nosotros	Favor llenar los datos solicitados en el formulario	Activado	⋮
Las Noticias de nuestro Blog	Compartimos experiencias de nuestros tratamientos	Activado	⋮
Galería de Fotos	Instancias de nuestros tratamientos de gimnasia	Activado	⋮
Nuestros Servicios de Tratamiento	Descripcion de servicios ofertados.	Activado	⋮
Ubicación	https://www.google.com/maps/embed?pb=!1m10!1m8!1m3!1d1167.8584765673154!2d-68.0793393!3d-16.536254!3m2!1i1024!2i768!4f13.1!5e1!3m2!1ses-419!2sbo!4v1604086959014!5m2!1ses-419!2sbo	Activado	⋮
Página de Facebook	https://www.facebook.com/profile.php?id=100009085525842	Activado	⋮
Teléfono	2792172 - 72097577	Activado	⋮
Correo electrónico	contacto@physioactive.com.bo	Activado	⋮
Dirección	Calle 5 de Achumani N°572 Edificio Augusto Gamarra	Activado	⋮

Rows per page: 15 1-9 of 9 < >

Listado de datos de la página web

Para editar cualquiera de estos datos, haga click en  y después la opción 

Editar

Dato: Dirección Publicar? Si




Valor: Calle 5 de Achumani N°572 Edificio Augusto Gamarra

CANCELAR GUARDAR

Edición de información de la página web

2.8.6 Webinar

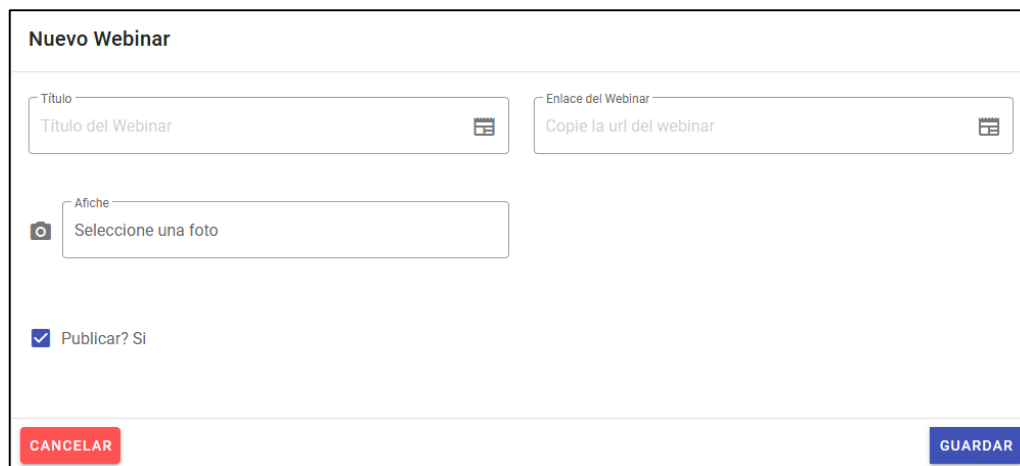
En esta opción se publica los webinar's del Centro de Fisioterapia y Kinesiología Integral – Physio Active.

Título	Enlace	Afiche	Estado	Acción
Lesiones Traumáticas de Pie y Tobillo en la práctica del Basquetbol y su Prevención			Publicado	⋮
Lesiones Traumáticas en Pie y Tobillo en la práctica de Voleibol			Publicado	⋮
Curso de Especialización			Publicado	⋮

Rows per page: 15 1-3 of 3 < >

Listado de Webinar's

Para agregar un nuevo Webinar, presione el botón **+**, seguidamente llene los datos correspondientes y guarde el Registro.



Formulario de Nuevo Webinar

Este formulario contiene los siguientes campos:

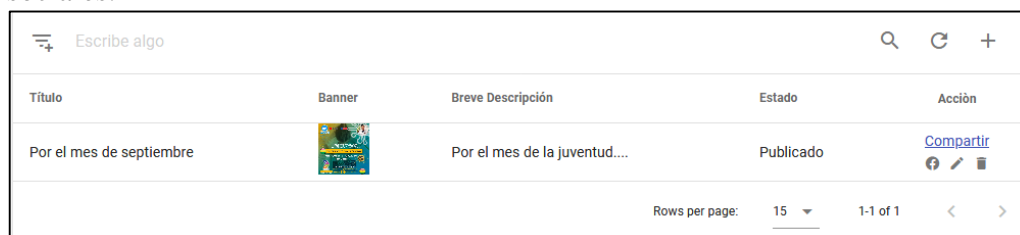
- Título:** Campo de texto con el placeholder "Título del Webinar" y un ícono de calendario.
- Enlace del Webinar:** Campo de texto con el placeholder "Copie la url del webinar" y un ícono de calendario.
- Afiche:** Campo de selección de imagen con el placeholder "Seleccione una foto" y un ícono de cámara.
- Publicar? Si:** Opción de selección con un ícono de casilla de verificación marcada.


En la parte inferior del formulario hay dos botones: **CANCELAR** (rojo) y **GUARDAR** (azul).

Formulario de Nuevo Webinar

2.8.7 Marketing

En esta opción se publica las promociones del Centro Physio Active, para compartirlo en redes sociales.



Título	Banner	Breve Descripción	Estado	Acción
Por el mes de septiembre		Por el mes de la juventud....	Publicado	Compartir f / ✎ / 🗑


Rows per page: 15 1-1 of 1

Listado de promociones publicadas


Para compartir la promoción haga click en el [Compartir](#), le abrirá una nueva pestaña donde podrá compartir la publicación por Facebook.

Para agregar una nueva promoción, presione el botón **+**, seguidamente ingrese todos los datos correspondientes y finalmente presione el botón

Nueva Promoción

Título
Título de la promoción 

Descripción
Breve descripción

Banner
 Seleccione una imagen

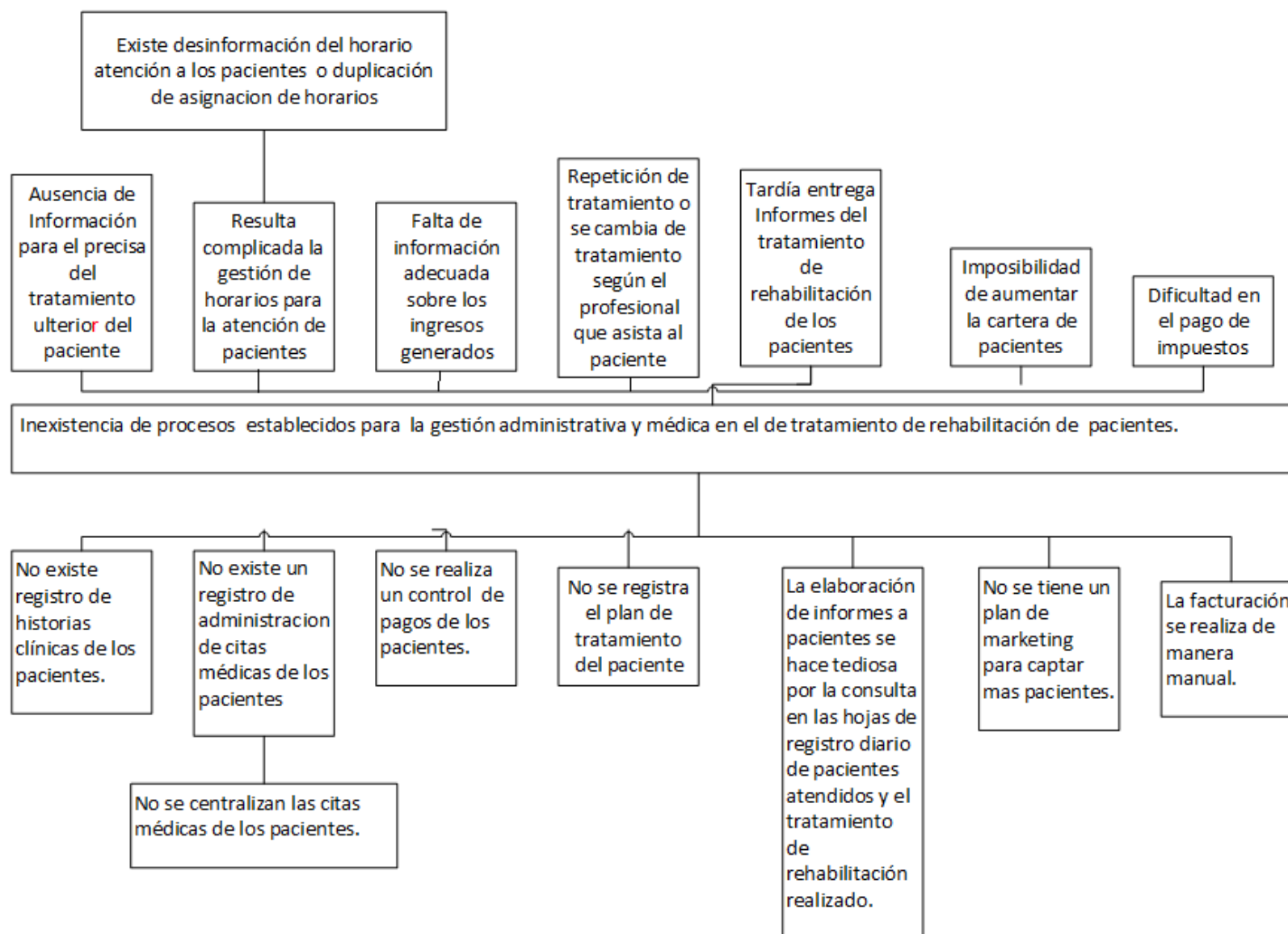
Publicar? Si

CANCELAR **GUARDAR**

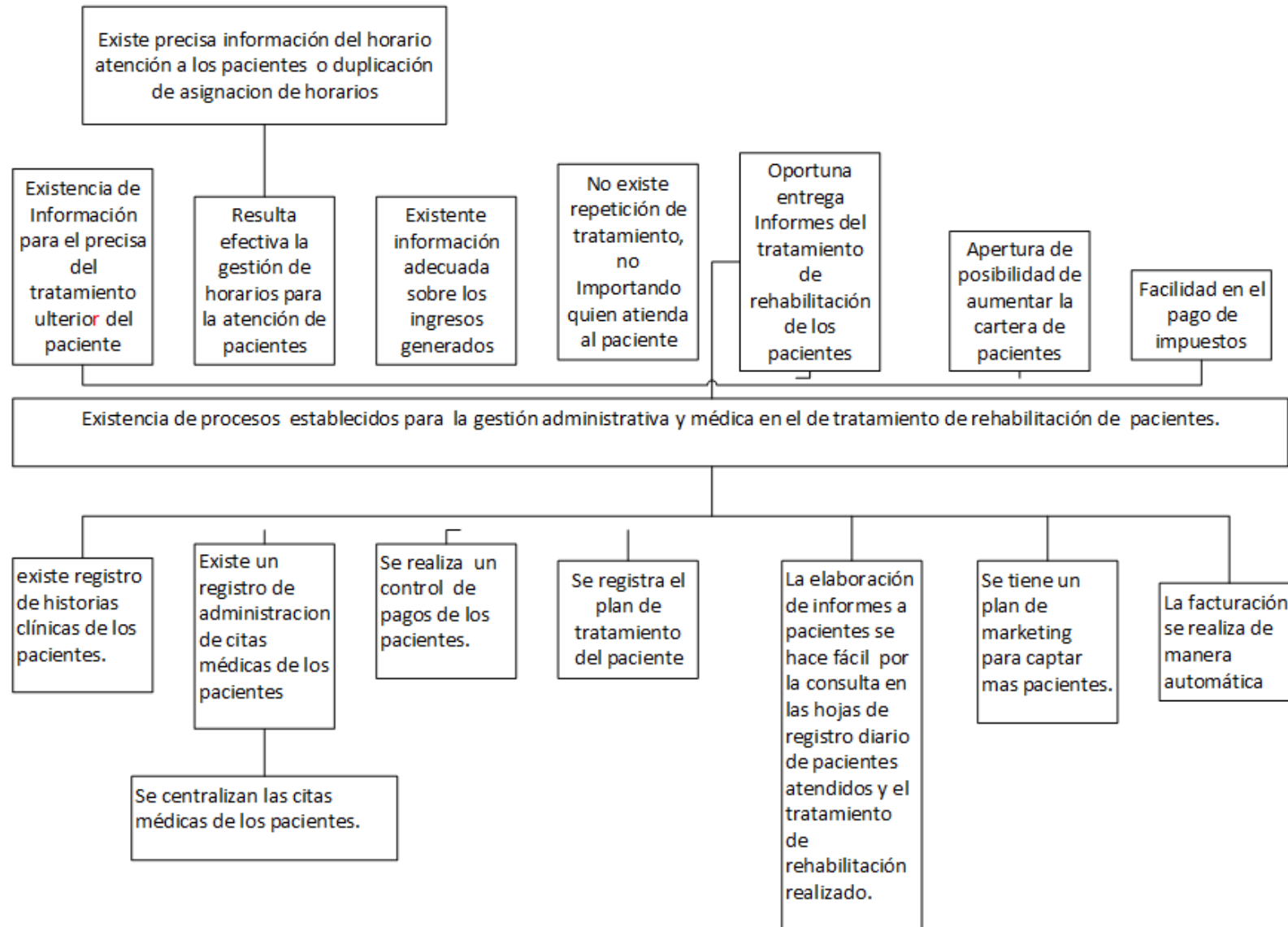
Formulario para Nueva Promoción.

ANEXOS

ARBOL DE PROBLEMAS



ARBOL DE OBJETIVOS



APENDICE

Encuesta de calidad a los actores: Administrador y profesional fisioterapeuta

Adecuación Funcional	PREGUNTA	ADM	FISIO
1	¿Cuenta con el documento de especificación de requerimientos?	NO	NO
2	¿Cuenta con el plan de pruebas o estrategia de pruebas?	SI	SI
3	¿Cuenta con informe de realización de pruebas piloto?	SI	NO
4	¿Existe un informe de realización de pruebas?	SI	NO
5	¿Permite la impresión de informes y/o reportes necesarios?	NO	SI
6	¿Para realizar sus tareas diarias, debe cambiar de aplicación constantemente?	SI	NO
7	¿Cumple con todas las especificaciones detalladas en el documento de especificación de requerimientos?	SI	SI
8	¿Realiza las funciones como están descritas en la documentación del producto?	SI	NO
9	¿Cotidianamente, la aplicación produce errores que tiene que corregir?	SI	SI
10	¿La información que le proporciona la aplicación es correcta?	SI	SI
11	¿La información que proporciona la aplicación es precisa?	NO	SI
12	¿La información que presenta la aplicación está adecuadamente organizada?	SI	SI
13	¿La transferencia de información con otras aplicaciones presenta dificultades de interconexión?	SI	SI
14	¿La información que se obtiene por las transferencias de datos desde otras aplicaciones presenta errores?	NO	SI
15	¿Está de acuerdo con el menú que le presenta la aplicación?	SI	SI
16	¿La aplicación le permite un rápido acceso a sus actividades?	SI	NO
17	¿La aplicación le presenta información que no necesita?	SI	NO

18	¿Le es complicado navegar dentro de las funcionalidades del producto?	SI	SI
Compatibilidad			
1	¿Es posible utilizar los recursos de la computadora para otros sistemas mientras se utiliza el producto software a evaluar?	SI	SI
2	¿Es posible ejecutar el sistema si se están ejecutando otros?	SI	SI
3	¿Se producen errores inesperados al ejecutar el sistema cuando hay otros ejecutándose?	NO	NO
4	¿El sistema permite intercambiar información con otros sistemas?	NO	NO
5	¿Es posible utilizar información brindada por otro sistema?	SI	SI
6	¿La información que produce el sistema puede ser utilizada por otro sistema?	SI	SI
7	¿Se producen errores de algún tipo al intentar utilizar información compartida con otros sistemas?	SI	NO
8	¿La funcionalidad del sistema se ve alterada por el uso de otro sistema al mismo tiempo?	NO	NO
Usabilidad			
1	¿El sistema permite cambiar los colores del mismo para adecuarse a las necesidades de los usuarios?	NO	NO
2	¿El sistema permite cambiar el tamaño de la letra de sus textos?	NO	NO
3	¿El sistema está preparado para la lectura de pantalla con voz?	NO	NO
4	¿El sistema presenta textos difíciles de comprender?	NO	NO
5	¿El sistema posee textos con información irrelevante?	NO	NO
6	¿El sistema posee palabras y/o textos con faltas ortográficas?		
7	¿El sistema permite deshacer una acción realizada?	NO	NO
8	¿El sistema presenta textos escritos en diferentes idiomas?	NO	NO
9	¿El sistema brinda la opción de cambiar el lenguaje del sitio a otro idioma?	NO	NO
10	¿El sistema posee una interfaz amigable? (El sitio puede entenderse y usarse fácilmente)	SI	SI
11	¿El sistema indica la sección en la que se encuentra el usuario?	SI	SI

12	¿El sistema indica las secciones accedidas hasta el momento?	NO	NO
13	¿El sistema posee más de un término para referirse a una misma acción? (Ej: Botón aceptar, botón confirmar, botón ok)	NO	NO
14	¿El contenido de los listados del sistema se organiza en páginas?	SI	SI
15	¿El sistema presenta consistencia de colores en todas sus secciones?	SI	SI
16	¿El sistema posee errores visuales? (Ej: elementos solapados, menús desplegables sin funcionar, textos en lugares no destinados a ello, etc.)	NO	NO
17	¿El sistema informa mediante un mensaje si una operación fue realizada con éxito/sin éxito?	SI	NO
18	¿El sistema permite salir de alguna manera de cada sección? (Ej: Atrás, Cancelar, Salir, Volver)	SI	SI
19	¿El sistema posee atajos de teclado para el acceso a las diferentes funcionalidades?	NO	NO
20	¿El sistema posee íconos para el acceso a las diferentes funcionalidades?	NO	NO
21	Ante una situación de error, ¿el sistema explica claramente cómo solucionar el error ocurrido?	NO	NO
22	Ante una situación de error, ¿el sistema explica claramente el error ocurrido?	NO	NO
23	Ante una situación de error, ¿el sistema explica claramente cómo prevenir que vuelva a ocurrir?	NO	NO
24	Ante varias situaciones de error, ¿la interfaz del mensaje de error se mantiene consistente?	NO	NO
25	A la hora de completar un formulario, ¿el sistema indica el tipo de información que se espera en cada uno de los campos?	NO	NO
26	A la hora de completar un formulario, ¿el sistema indica cuáles de sus campos son obligatorios?	NO	NO
27	A la hora de completar un formulario, ¿el sistema permite ingresar un tipo de información que difiere con el esperado en un campo? (Ej: El sistema permite ingresar letras en un campo DNI)	NO	NO
28	A la hora de completar un formulario, ¿existe información precargada en alguno de sus campos? (Ej: El campo país posee una lista desplegable con los diferentes países)	SI	SI
29	En cada sección del sistema, ¿se brinda una pequeña ayuda sobre las acciones que el usuario puede realizar?	SI	SI

30	¿El sistema posee una sección de ayuda? (Ej: Manual de usuario)	NO	NO
31	¿El sistema posee una sección de preguntas frecuentes?	NO	NO
32	Al utilizar la ayuda provista por el sistema, ¿Se pudo resolver a inquietud exitosamente?	NO	NO
33	¿El sistema provee un acceso rápido a la ayuda?	SI	SI
Portabilidad			
1	¿El sistema posee una aplicación móvil?	NO	NO
2	¿El sistema funciona correctamente en diferentes computadoras con diferentes características?	SI	SI
3	¿El sistema se utiliza correctamente en un navegador de una tablet?	SI	SI
4	¿El sistema puede ser utilizado en dispositivos con cualquier sistema operativo?	SI	SI
5	¿El sistema funciona correctamente en cualquier navegador de internet?	SI	NO
6	¿El sistema funciona correctamente en el navegador de un dispositivo móvil?	SI	NO
7	¿El sistema necesita personal especializado para ser instalado?	NO	NO
8	¿El sistema necesita configuraciones al momento de iniciar por primera vez?	NO	SI
9	¿El sistema presenta problemas de compatibilidad con el Sistema Operativo que se utiliza?	NO	NO
10	¿Puede el usuario o mantenedor continuar utilizando los mismos datos después de reemplazar este software por uno anterior?	NO	NO
11	¿La migración del sistema de software está teniendo éxito?	NO	NO
12	¿Puede el usuario o mantenedor continuar utilizando funciones similares después de reemplazar este software por uno anterior?	NO	NO
13	¿Los nuevos componentes son estables con la interfaz de usuario existente?	SI	SI

La Paz, 20 de noviembre de 2020

Señor:

Ing. David Carlos Mamani Quispe
DIRECTOR CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

Presente.-


Ref. Aval de conformidad

Distinguido Ingeniero:

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad del Proyecto de Grado titulado "**Sistema Web para la Administración y Seguimiento del Tratamiento de Fisioterapia y Kinesiología Integral Caso: Physio Active**" que propone el postulante **Josias Calderon Montevilla**, con cédula de identidad **6766559 LP** para su defensa pública, evaluación correspondiente a la materia Taller de Licenciatura II, de acuerdo a reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente,


Ing. Marisol Arguedas Balladares
Tutor Metodológico
Taller de Licenciatura II

La Paz, 20 de noviembre de 2020

Señor:

Ing. David Carlos Mamani Quispe
DIRECTOR CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO
Presente.-

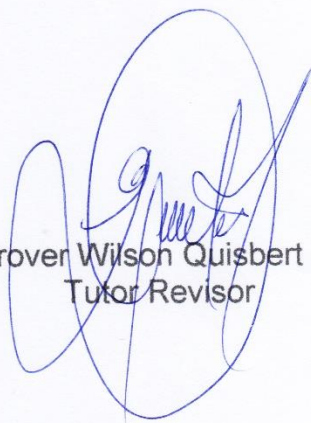
Ref. Aval de conformidad

Distinguido Ingeniero:

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad del Proyecto de Grado titulado "**Sistema Web para la Administración y Seguimiento del Tratamiento de Fisioterapia y Kinesiología Integral Caso: Physio Active**" que propone el postulante **Josias Calderon Montevilla**, con cédula de identidad **6766559 LP** para su defensa pública, evaluación correspondiente a la materia Taller de Licenciatura II, de acuerdo a reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente,


Ing. Grover Wilson Quisbert Ibañez
Tutor Revisor

La Paz, 20 de noviembre de 2020

Señor:

Ing. David Carlos Mamani Quispe
DIRECTOR CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

Presente.-


Ref. Aval de conformidad

Distinguido Ingeniero:

Mediante la presente tengo a bien comunicarle mi conformidad del Proyecto de Grado titulado "**Sistema Web para la Administración y Seguimiento del Tratamiento de Fisioterapia y Kinesiología Integral Caso: Physio Active**" que propone el postulante **Josias Calderon Montevilla**, con cédula de identidad **6766559 LP** para su defensa pública, evaluación correspondiente a la materia Taller de Licenciatura II, de acuerdo a reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente,


Ing. Santos Aurelio Limachi Huanca
Tutor Especialista

La Paz, 18 de noviembre de 2020

Señor:

Ing. David Carlos Mamani Quispe
DIRECTOR CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS
UNIVERSIDAD PUBLICA DE EL ALTO
Presente.-

Ref.: Aval de conformidad de Sistema de Información Web

Distinguido ingeniero.


Mediante la presente tengo a bien enviarle mis más sinceros saludos y deseos de éxitos en la labor que desempeña en tan prestigiosa casa superior de estudios.

El motivo por el cual me dirijo a su autoridad, es para **Certificar** que el Sr. **Josias Calderon Montevilla** con cédula de identidad **6766559 LP** concluyó el sistema de información web para el Centro de Fisioterapia y Kinesiología Integral Physio Active, que está disponible en la dirección url <https://www.physioactive.com.bo>, el cual se encuentra concluido e implementado satisfaciendo los requerimientos exigidos.

Sin otro en particular y agradeciendo su atención, me despido.

Atentamente.




Dr. Ft. Adolfo Dávila Careaga
MEDICINA DEPORTIVA
M.P. Ministerio Salud D-50