

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional Ingeniería de Sistemas



Una Institución Adventista

**Desarrollo de un sistema web utilizando angular framework y rest
(Transferencia de estado representacional) para la gestión de
historias electrónicas**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

Por:

Jose Lizandro Conza Ccolque

Asesor:

Ing. Eder Gutierrez Quispe

Juliaca, Julio del 2019

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DEL INFORME DE TESIS

Eder Gutierrez Quispe, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Sistemas, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: “DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB UTILIZANDO ANGULAR FRAMEWORK Y REST (TRANSFERENCIA DE ESTADO REPRESENTACIONAL) PARA LA GESTIÓN DE HISTORIAS ELECTRÓNICAS” constituye la memoria que presenta el Bachiller Jose Lizandro Conza Ccolque para aspirar al título de Profesional de Ingeniero de Sistemas, cuya tesis ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Juliaca, a los 27 días del mes de febrero del año 2020.



Eder Gutierrez Quispe

Desarrollo de un sistema WEB utilizando angular framework y rest
(Transferencia de estado representacional) para la gestión de historias
electrónicas

TESIS

Presentado para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas

JURADO CALIFICADOR



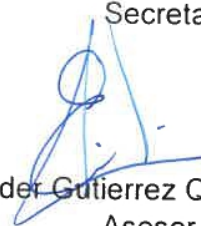
Ing. Benazir Francis Herrera Yucra
Presidente



Mg. Roel Dante Gómez Apaza
Secretario



Ing. Angel Rosendo Condori Coaquira
Vocal



Ing. Eder Gutierrez Quispe
Asesor

Juliaca, 31 de julio del 2019

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado en especial para mis padres fueron los que me apoyaron y acompañaron incondicionalmente durante este proceso el cual fue bastante sacrificado, todo lo que he logrado hasta ahora es gracias al sacrificio de mis padres y los consejos que me brindaron, espero que todo sea correspondido por mi persona.

Agradecimientos

Primeramente, agradecer a Dios por permitirme culminar este proyecto de igual modo agradecida con mi asesor Mg. Eder Gutiérrez por la orientación permanente que me brindo y a todas las personas que me motivaron a concluir esta etapa complicada que es la realización de la tesis

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo I El Problema	13
1.1. Identificación del Problema	13
1.1.1. Planteamiento del Problema	13
1.1.2. Justificación	15
1.1.3. Objetivos de la investigación	18
Capítulo. II Marco Teórico	20
2.1 Revisión de la literatura	20
2.2 Antecedentes	23
2.3 Historia clínica	24
2.3.1 Historia clínica electrónica	25
2.3.2 Utilidad e implementación de las Historias Clinicas Electronicas (HCE)	26
2.3.3 Software existente	27
2.3.4 Atención de salud	30
2.3.5 Sistema de información en salud	30
2.3.6 Seguridad, privacidad e interoperabilidad	31
2.3.7 Marco regulatorio / Legal	32
2.3.8 REST	37
2.3.9 JSON	40
2.3.10 Angular Framework	42

2.3.11	Gestión de bases de datos	47
2.3.12	Metodología Scrum	49
Capítulo III Materiales Y Métodos		52
3.1	Descripción del lugar de ejecución	52
3.2	Materiales e insumos	52
3.3	Metodología	52
3.4	Método	53
3.5	Descripción del método de la investigación	54
3.6	Organización y planificación de la investigación	54
3.7	Recolección de la información literaria preliminar	54
3.8	Registro de las historias de usuarios	54
3.9	Identificación de requerimientos	55
3.10	Selección de requisitos a desarrollar	55
3.11	Planificación de la iteración	55
3.12	Historias de usuarios pendientes	55
3.13	Análisis de resultados y elaboración de conclusiones	55
3.14	Documentación de la investigación	56
3.15	Revisión final de la investigación	56
3.16	Investigación con correcciones	56
3.17	Lugar de ejecución	56
3.18	Lugar de aplicación	56

Capítulo IV Desarrollo de Software	58
4.1 Análisis y Diseño de Sistema	58
4.1.1 Lista de requerimientos	58
4.1.2 Historias de usuario del módulo de atención	60
4.1.3 Historias de usuario del módulo de triaje	61
4.1.4 Historias de usuario Médico	63
4.1.5 Historias de usuario del módulo de atención	65
4.2 Sprint Planning	66
4.3 Sprint del sistema	67
4.3.1 Sprint 1: Modulo de Setup	67
4.3.2 Sprint: Segunda iteración	70
Capítulo V Conclusiones Y Recomendaciones	74
5.1 Conclusiones	74
5.2 Recomendaciones	75
Referencias	76
ANEXO 1 – MAPIC	79

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.</i> Ventajas de la HCE respecto a la HCP.	16
<i>Tabla 2.</i> Lista de requerimientos	58
<i>Tabla 3.</i> Historia de usuario 01 admisión	60
<i>Tabla 4.</i> Historia de usuario 02	61
<i>Tabla 5.</i> Historia de usuario 03	62
<i>Tabla 6.</i> Historia de usuario 04	62
<i>Tabla 7.</i> Historia de usuario 05	63
<i>Tabla 8.</i> Historia de usuario 06	64
<i>Tabla 9.</i> Historia de usuario 07	64
<i>Tabla 10.</i> Historia de usuario 08	65
<i>Tabla 11.</i> Historia de usuario 09	65

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Arquitectura AngularJS	45
<i>Figura 2.</i> Método de investigación	53
<i>Figura 3.</i> Sprimng Planing	66
<i>Figura 4.</i> Modelo de la BD	67
<i>Figura 5.</i> Daily Scrum del desarrollo del sistema Sprint 1	68
<i>Figura 6.</i> Listado de Pacientes	68
<i>Figura 7.</i> Agregar Paciente	69
<i>Figura 8.</i> Registrar triaje	69
<i>Figura 9.</i> Registrar atenciones	70
<i>Figura 10.</i> Registrar especialidades	70
<i>Figura 11.</i> Iteración 2	71
<i>Figura 12.</i> Registrar consentimiento médico	72
<i>Figura 13.</i> Registrar próxima cita	72
<i>Figura 14.</i> Registrar imágenes	73
<i>Figura 15.</i> Habilitar servidor	73

RESUMEN

La tesis titulada “Desarrollo de un sistema web utilizando angular framework y rest (Transferencia de estado representacional) para la gestión de historias clínicas electrónicas” para el centro dermatológico ríos, para el desarrollo de la aplicación del sistema de historias clínicas electrónicas permitirá la optimización de procesos de atención a los clientes y este debe mejorar la calidad en la atención de los pacientes de centro dermatológico

En el desarrollo e implementación del proyecto se trabajó con SCRUM como metodología de trabajo, que sirvió como marco de trabajo en la implementación del sistema de información. como resultado final se desea obtener un sistema de información que facilite el desarrollo del sistema informático del uso de las historias clínicas electrónicas; con esto se busca evitar historias clínicas duplicadas y/o repetidas. además de la facilidad de acceso desde cualquier dispositivo como celulares, tablets u otro smarphone.

Se concluye que la implementación de este sistema informático ayuda a disminuir el tiempo de atención a los pacientes en un 51.67%, además se pudo evidenciar el almacenamiento la información clínica en un repositorio de datos lo cual permite reducir el volumen documental (historias clínicas físicas); mejorado la rapidez en la atención brindada a los pacientes.

Palabras clave: historia clínica electrónica, metodología ágil SCRUM, angular framework, rest

ABSTRACT

The thesis entitled “Development of a web system using angular framework and rest (Representational State Transfer) for the management of electronic medical records”. Was developed in order to show that the implementation of an electronic health records system integrates information from standardized medical records allowing the optimization of care and improving the quality of patient care at the health center dermatological.

In the development and implementation of the project, SCRUM was used as a working methodology, which served as a framework for the implementation of the information system. As a final result, it is desired to obtain an information system that facilitates the development of the computer system for the use of electronic medical records; This seeks to avoid duplicate and / or repeated medical records. in addition to the ease of access from any device such as cell phones, tablets or another smarphone.

It is concluded that the implementation of this computer system helps to reduce the time of attention to patients by 51.67%, in addition, the storage of clinical information in a data repository could be evidenced, which allows reducing the documentary volume (physical medical records) ; improved the speed of care provided to patients.

Keywords: Electronic health record, SCRUM agile methodology, angular framework, rest

Capítulo I

El Problema

1.1. Identificación del Problema

1.1.1. Planteamiento del Problema

Según la (Organización Panamericana de la salud, 2016) en el Perú una gran parte de los gerentes que están a cargo de dirigir las organizaciones de salud, no están en la capacidad o desconocen los beneficios que genera la correcta administración del proceso de historias clínicas y cómo repercute en la calidad de atención de los pacientes.

La historia clínica es un documento ampliamente extendido que ayuda al diagnóstico y tratamiento de los pacientes, siendo una herramienta fundamental para los médicos. Tradicionalmente la historia clínica ha sido llevada en papel (HCP) donde se van coleccionando los diferentes diagnósticos que tiene el paciente durante su vida. Esta forma de tratar la información no ha cambiado por años y esto supone que no se ha adaptado a los cambios en el tratamiento de la información que se tiene hoy en día.

Siendo que la historia clínica es fruto de la relación entre el médico y el paciente, es necesario que la información recopilada en esta sea sencilla de acceder, ayudando al médico a encontrar la información que le sea de relevancia para dar un diagnóstico acertado.

Es por ello, que la necesidad de gestionar las historias clínicas electrónicamente es, hoy por hoy, una necesidad; ya que el incremento en el número de pacientes, así como en la complejidad de muchas enfermedades, suponen una carga extra para el médico. El cual tiene que lidiar con grandes cantidades de información para realizar el diagnóstico de cada paciente, teniendo que buscar dicha información en entre las páginas de papel que componen una historia clínica.

Esto impacta negativamente en la productividad del médico, agregando tiempo a cada consulta y suponiendo menos tiempo para atender más pacientes durante un mismo día; adicionalmente, el tener que buscar la información que se necesita entre las muchas anotaciones, aumenta el riesgo de pasar información vital por alto.

No solo la HCP impacta negativamente en la productividad del médico, sino que también requiere de un almacenamiento físico, el cual cada vez es más demandante conforme el número de pacientes se incrementa. Además de lo que el paso del tiempo le hace al papel, terminando con información vital inutilizable.

En el Perú los pacientes acuden con mucha frecuencia a los establecimientos de salud sean privados o públicos, el procedimiento indica que se le apertura una historica clinica, lo que indica que el tener que llenar en papel una serie de datos propios del paciente y ademas los documentos que se requiere

El problema se presenta cuando un paciente vuelve al mismo establecimiento y no se halla dicha historia clínica, teniendo que repetir el proceso, con el respectivo gasto de recursos, tiempo y la pérdida de la información ya registrada en la historia clínica anterior. Este problema se repite cuando el paciente cambia de domicilio, se presenta en otro

establecimiento, sea del estado o de ámbito particular, o se muda a otra localidad de nuestro país (Rojas Mezarina, Cedamano Medina, & Vargas Herrera, 2015).

En la ciudad de Juliaca la situación no es distinta. Juliaca cuenta con una población de 228 726 (INEI, 2018) con un claro déficit de centros médicos. La realidad es que, en nuestra ciudad, la problemática expuesta anteriormente es incluso más aguda.

Gran parte de los ciudadanos no cuenta con un seguro de salud por lo que acude tanto a clínicas y consultorios particulares, como a centros de salud pertenecientes al Ministerio de Salud. Esto hace que muchas veces tengan una historia clínica en cada lugar al que acuden.

La Clínica Dermacenter Rios es una clínica de la ciudad de Juliaca que brinda servicios de medicina general y dermatología, con tres médicos que atienden un promedio de 50 pacientes al día. Esta clínica experimenta de primera mano los problemas expuestos con las HCP, siendo la más frecuente que los pacientes no puedan acceder a las historias clínicas que se les han abierto en otros establecimientos.

1.1.2. Justificación

Por lo expuesto anteriormente, es de necesidad de muchos establecimientos, públicos y privados el contar un sistema de gestión de historias clínicas, que pueda darle una utilidad mayor a una HCP.

Las ventajas de la Historia Clínica Electrónica (HCE) son muchas y detallaremos las más importantes en la siguiente tabla.

Tabla 1

Ventajas de la HCE respecto a la HCP. (Comisión de Salud y Población del Congreso, 2013)

Variable	Historia Clínica Electrónica (HCE)	Historia Clínica en Papel (HCP)
Disponibilidad	Disponible en todo momento y en varios lugares para diferentes personas, de manera simultánea	Disponible en un solo lugar físico y para una persona
Información	Contiene información completa, pues tiene campos obligatorios que exigen el ingreso de la información	La información a veces es parcial, debido a que por diversas razones se omite el ingreso de información
Redacción	La información consignada siempre es legible	La información consignada no siempre es legible
Médico tratante	Siempre se identifica al médico tratante	A veces no se consigna el nombre y la firma del médico tratante
Fecha y hora	Siempre se consigna la fecha y hora	A veces no se consigna la fecha y hora
Continuidad de los actos registrados	Los hechos y actos son registrados cronológicamente	Es posible modificar la continuación temporal de los sucesos
Calidad de la información	Ayuda a evitar tratamientos redundantes	No contribuye a evitar la duplicidad de información y de tratamientos
Ingreso de datos	Es estandarizado	Varía según el estilo de cada profesional
Almacenamiento	Es más económico que el soporte físico y su reproducción también. Además, ocupa un espacio virtual reducido	Es más costoso y ocupa un mayor espacio físico
Seguridad de la información	Es mínimo el riesgo de la información archivada	Constantemente la información está expuesta a potenciales riesgos:

Transferencia de la información	No es necesario enviada físicamente por encontrarse siempre a disposición de los usuarios autorizados	incendio, inundación, robo, etc. Es necesario enviada físicamente al interesado
Identificación del que consulta la información	Siempre se podrá identificar al usuario que accedió a la información	Es muy difícil llevar un registro de las personas que acceden a la información
Durabilidad	Permanece inalterable en el tiempo para que su información pueda ser consultada	Sufre deterioro en el tiempo por su uso, degradación y otros factores externos
Reserva de la información	Garantizada por mecanismos de seguridad informática	Garantizada por mecanismos de control del archivo, no eficientes

Como se puede apreciar en la Tabla 1, las ventajas de la historia clínica electrónica son muchas, además estas se están implementando en muchos países, ya que evita que un paciente se le genere muchas historias clínicas en los diferentes lugares donde acuda a la atención médica y también el tiempo que demanda buscar una historia clínica física manuscrita.

Es por esto que la Clínica Dermacenter Ríos preocupado por el servicio al paciente y la gestión de su información, tiene la necesidad de contar con un sistema de gestión de historias clínicas electrónicas.

Por otro lado, se considera que es importante la presente investigación por que a nivel teórico los resultados pasarán a formar parte del conocimiento teórico para futuras investigaciones. En el nivel práctico, la aplicación web que se desarrolle será una herramienta que permitirá la gestión de las historias clínicas de los pacientes en la Clínica

Dermacenter Ríos y por último a nivel metodológico con la presente investigación otras instituciones de salud tendrán la posibilidad de revisar y evaluar sus procesos en la gestión de las historias clínicas que llevan para así tomar como modelo si lo desean la gestión de las historias clínicas en forma electrónica.

1.1.3. Objetivos de la investigación

1.1.3.1. Objetivo general

Desarrollar Un Sistema Web Utilizando Angular Framework y REST (Transferencia De Estado Representacional) para la gestión de historias electrónicas

1.1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar la toma de requerimientos, diagramas de modelo del negocio y análisis del sistema.
- Construir el Backend del sistema web
- Construir el Frontend del sistema web
- Utilizar SCRUM como metodología de desarrollo de proyecto.
- Optimizar la gestión de historias clínicas.

1.1.3.3. Presunción filosófica

La formación que recibimos en nuestra alma mater no sólo se basa en conocimientos académicos, recibimos una formación integral con una vocación de servicio.

Con nuestra formación adquirimos diversas habilidades en nuestros diez semestres en las aulas universitarias donde adquirimos diferentes competencias, y en esta investigación

desarrollamos un sistema que mejorará el servicio en la atención a clientes de “Dermacenter RÍOS”.

Y esfuércense por cumplir fielmente el mandamiento y la ley que les ordenó Moisés, siervo del Señor: amen al Señor su Dios, condúzcanse de acuerdo con su voluntad, obedezcan sus mandamientos, manténganse unidos firmemente a él y sírvanle de todo corazón y con todo su ser. Josué 22:5

Esta investigación se basa en nuestros principios y la voluntad de desarrollar un buen producto y proyecto de software.

Capítulo. II

Marco Teórico

2.1 Revisión de la literatura

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE HISTORIAS CLÍNICAS ELECTRÓNICAS PARA EL CENTRO DE SALUD PERÚ 3RA ZONA (GUTARRA MEJÍA, CARLOS REY QUIROGA ROSAS, ROBERTO CARLOS, 2014) dicha investigación tiene como objetivo “Implementar un sistema de Historias clínicas electrónicas en el Centro de Salud Perú 3ra Zona”, el tipo de investigación que se desarrolló Investigación aplicada, Investigación de campo e investigación documental. Metodología Scrum como alternativa para el desarrollo del proyecto. Los resultados de esta investigación se presentan de la siguiente manera

Primera: En base a los objetivos que plantea el autor "para el desarrollo de este proyecto se ha implementado un sistema de historias clínicas electrónicas para el Centro de Salud Perú 3ra Zona del distrito de San Martín de Porres, para el desarrollo de este sistema, se emplea la metodología ágil SCRUM, así como para la gestión del proyecto, esto optimizó el proceso de atención, mejorando el servicio de atención al paciente (público usuario)

Segunda: Con la implementación del sistema se ha mejorado la calidad de atención al paciente, logrando un aumento de la satisfacción del paciente del servicio brindado por el centro de salud, que mediante encuesta realizada alcanza un resultado de 56.1%,

produciendo una mejora en un 38.52%.

Tercera: Se logró estandarizar y almacenar la información de las historias clínicas de forma estructurada en un repositorio central evitando la duplicidad de información y asegurando la disponibilidad de la misma por parte de los usuarios (profesionales de salud, personal administrativo), mejorando la gestión de las historias clínicas.

HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA COMO HERRAMIENTA DE MEJORA EN LA CALIDAD DE ATENCIÓN EN LA CONSULTA EXTERNA HOSPITAL OCTAVIO MONGRUT (JHENY CHARO ESPINOZA ÑAÑA 2015) cuya Investigación descriptiva, observacional, retrospectivo, y el diseño de investigación es no experimental. Del total de 250 Historias clínicas calculadas para la muestra 30 no fueron usadas debido a que algunos casos no se hallaron las Historias clínicas, no estaba registrado la atención, no se encontró la Historia clínica siendo el mayor grupo el de Historias clínicas manuales correspondiendo a 20, y 10 a las Historias clínicas electrónicas, de estas 40 del año 2007 fueron depuradas al azar para homogenizar la muestra a 90 por grupo de estudio.

La calidad de registro de las historias clínicas evaluadas en el presente estudio halló que en el rango de aceptable solo se halló en el grupo de historias clínicas electrónicas. Determinándose que existe un impacto positivo del advenimiento de la era tecnológica al sistema de salud. Sin embargo, este resultado no fue del grado que se esperaba porque el sistema que usa nuestro hospital es un sistema digital de almacenamiento de parte de la historia clínica, más todavía no llegamos al nivel del sistema inteligente donde los datos son sincronizados y sirven como una base de datos que ayuda en la toma de decisiones y terapéutica Como lo es en muchos países.

El tratamiento es uno de los ítems menos llenados en ambos grupos, teniendo un mayor registro en la HCM. Y que si bien es cierto no se puede determinar asociación ente la calidad de registro y la calidad de atención, pero es importante concientizar sobre la importancia del registro adecuado de todos los datos solicitados en la historia clínica médica.

Propuesta de un sistema informático para mejorar la organización de historias clínicas en el centro de salud Ganimedes de SJL, (Veliz Prudencio, Luis Javier, 2017) cuyo objetivo es proponer un sistema informático para mejorar la organización de historias clínicas en el centro de salud Ganimedes de SJL ,2016, donde la investigación es tipo mixto ya que sigue el enfoque cuali-cuantitativo propuesto por Hernández, Fernández y Baptista (2010).

Primera: Ante la situación de no contar un sistema sistemático para las historias clínicas en el centro de salud Ganimedes, se propuso un modelo o piloto de un sistema informático para mejorar la organización de historias clínicas, en base a investigaciones de diferentes fuentes de información como libros, artículos y antecedentes de otras tesis referidos al tema de sistema informático.

Segunda: Se teorizaron las categorías de sistema informático y organización de historias clínicas como categorías apriorísticas, que permitieron dar un marco de referencia y solución para poder comprender mejorar la problemática de la investigación.

Tercero: Se diagnosticaron los problemas relacionados con la organización de historias clínicas en base a las mediciones cuantitativas e interpretaciones cualitativas para finalmente obtener un diagnostico final con un relacionamiento de datos de lo medible e inferencia de las entrevistas y que permitió obtener una mejor comprensión por parte de los

involucrados con el proceso de historias clínica además de una relación de categorías emergentes que ampliaron los resultados.

Cuarto: Se diseñó un modelo o piloto específico de sistema informático para mejorar la organización de historias clínicas.

Quinto: La propuesta de sistema informático y los instrumentos cuantitativos y cualitativos obtuvieron las aprobaciones de un juicio de expertos y especialistas en el tema que permitieron reforzar la propuesta con su conformidad dando la aprobación de que se pueda aplicar en un futuro.

2.2 Antecedentes

El 2013 se publicó en el diario oficial el peruano la Ley 30024, que tiene la finalidad de registrar las Historias Clínicas, y esto registrarlo a nivel nacional bajo una infraestructura tecnológica especializada para el sector salud, y esto permitirá a los pacientes y/o personas autorizadas acceder a la información de historias clínicas contenidas en estos repositorios denominada Historias Clínicas Electrónicas, bajo una normativa estrictamente para garantizar la atención en los establecimientos de salud.

Los establecimientos de salud actualmente cuentan con una Norma Técnica de Salud (NTS) la cual contiene toda la información de los pacientes. Y dicho documento establece las cómo debería manejarse el registro de las historias clínicas.

2.3 Historia clínica

Las Historias Clínicas es un documento importante que registra información relevante de un pacientes y a este tiempo se ha convertido en un instrumento vital e importante, Alonso Lanza, 2005 refiere al registro de las vivencias de los enfermos; donde un entendido de la salud registraba su experiencia profesional ante los males de sus pacientes, en dicho documento registraba signos, síntomas y malestares del paciente.

El hospital en Nueva York fue uno de primeros en registrar a los pacientes, y en esos registros no solo se podía encontrar los registros del paciente, sino que también se encontraba la personalidad de los médicos de atendían a los pacientes.

En su investigación Siegler (2010) menciona a fines del siglo XXI; iniciaron una practica de grabar en tiempo real los casos de imposición de un tabla fija, pero con el pasar el tiempo los médicos hallaron la forma de evadir las restricciones que se le presentaba

Luna & González Bernaldo de Quirós (2012) expresa que las historias clínicas escrito en papel traen problemas de disponibilidad y accesibilidad, ya que solo pueden estar disponibles en un lugar a la vez, con posibilidad de extravío y deterioro. En el caso de pacientes crónicamente enfermos se presenta la dificultad gran cantidad de papel a través del tiempo, se dificulta la disponibilidad de la información clínica de los ciudadanos en el momento y lugar que sea necesaria.

Con la aparición de las computadoras se comenzó a utilizar formatos electrónicos, principalmente en áreas clínicas y de exámenes complementarios, pero sin integración entre ellas.

Gracias al sistema de registros por computadora se pudo tener una mejor valoración de los pacientes ya que se podía tomar las mejores decisiones para los pacientes cosa que con los registros a papel no se podía.

El doctor Mariano Nuñez (2013), explica que hasta hace poco tiempo se fueron desarrollando sistemas de historia clínica electrónica centrados en el médico. Estos sistemas aún se utilizan en consultorios particulares y permiten mejorar la gestión administrativa. El objetivo de estos desarrollos es brindar al médico una herramienta tecnológica que le facilite las tareas administrativas, con emisión de informes, estadísticas y reportes que le ayudan en su gestión. La mayoría de esos sistemas era mono usuario.

Maggini (2013), opina que la historia clínica electrónica permite la gestión de servicios de salud de manera más eficiente, mejora la atención del paciente, se pueden cruzar sus antecedentes, efectuar mejores diagnósticos, se mejora la eficiencia del servicio y los beneficios cuando su uso se extiende a nivel nacional.

Si bien en Sudamérica y Centro América recién empieza a utilizarse las historias clínicas, en los Estados Unidos ya se están evaluando los beneficios de compartir las historias clínicas electrónicas con los pacientes.

2.3.1 Historia clínica electrónica

Según la ley 30024, ley que crea el registro nacional de historias clínicas electrónicas (2013): es la recopilación sistematizada de información de salud de pacientes y población

almacenada electrónicamente en formato digital. Estos registros se pueden compartir en diferentes entornos de atención médica. Los registros se comparten a través de sistemas de información de toda la empresa conectados a la red u otras redes e intercambios de información. Los HCL pueden incluir una variedad de datos, incluidos datos demográficos, historial médico, medicamentos y alergias, estado de vacunación, resultados de pruebas de laboratorio, imágenes de radiología, signos vitales, estadísticas personales como edad y peso e información de facturación.

Para Luna, Soriano & Gonzales (2007):

“Las historias clínicas electrónicas están dedicadas a mejorar la eficiencia, calidad y seguridad en el cuidado de la salud. La adopción mundial de las historias clínicas electrónicas ha demostrado beneficios que incluyen la disminución de errores en medicina, mejoras a nivel de costo/eficacia, aumento de la eficiencia y posibilidad de brindar un papel activo a los pacientes en la toma de decisiones de brindar un papel activo a los pacientes en la toma de decisiones clínicas. Son el centro de cualquier sistema de información en salud.”
(p.77)

2.3.2 Utilidad e implementación de las Historias Clínicas Electronicas (HCE)

Los centros de salud hasta los hospitales más sofisticados cuentan con historias clínicas tradicionales (papel); y al momento de ubicar una historia clínica se torna lento y se consume de horas hombre al momento de buscar las historias clínicas; al migrar a historias clínicas digitales será más rápido las búsquedas al momento de consultar y/o ubicar las historias clínicas, donde la información se mantendrá de manera segura y alta disponibilidad.

Ventajas para los Responsable de la Salud (médico, enfermeras):

- Ayuda en la toma de decisiones
- Accesos via celular y/o computadora a las Historias Clinica Electronica
- Seguimiento de la evolución del tratamiento asignado, examens de laboratorios y seguimiento en la toma de medicamentos
- Identifica y previene posibles errores de medicación
- Seguimiento con veracidad las alergias que presenta el paciente

Ventaja para los pacientes:

- Acceso a su historia clínica
- Solicitud de citas médicas
- Visualización vía web los resultados de estudio y análisis
- Mejora la gestión del tiempo
- Acceso rápido a diagnósticos
- Menos posibilidades de errores

2.3.3 Software existente

LOLCLI 9000: es un software informático que se basa en la gestión de hospitales, y para la construcción de esta solución informática se baso en las buenas practicas en diferentes hospitales que funciono en Latinoamérica. Cuenta con diferentes módulos y permite que los procesos hospitalarios sean eficientes mediante sus reportes. cabe mencionar que controla de manera detallada las actividades y seguimiento del paciente-.

LOLCLI 9000, es parte de la empresa LOLIMSA y en la actualidad ofrece diversos productos y servicios a diferentes instituciones ligadas al sector salud, tanto públicas y privadas. Este sistema informático que se centra en la gestión hospitalaria, donde se registra historia clínica electrónica, y estas no están acorde con la norma técnica sanitaria NTS 022 v3 respaldada por la ley 30024. Se debe considerar el costo de instalación en software como herramienta informática al momento de tomar decisiones, en la ciudad de Lima tiene presencia en los Hospitales tales como: Arzobispo Loayza, Maternidad de Lima, Instituto de Ciencias Neurológicas e Instituto de Oftalmología.

SIMED: Sistema de informático que fue puesto en funcionamiento en el hospital municipal de los olivos (Lima), actualmente es un centro piloto desde el año 2010, el software informático en mención brinda una gran variedad de atenciones por día (más de 1000 al día), y la gran mayoría son atenciones de emergencia diaria, que cuenta con más de 300 galenos, 250 enfermeras, y dentro de todos los servicios cuenta con 30 especialidades.

SISOL- es un sistema que funciona en los hospitales de la solidaridad de los cuales existen 27 hospitales y centros de salud que son afines al programa de la solidaridad, 24 de ellos se encuentran en funcionamiento en la ciudad de Lima, 3 de ellos en la ciudad de Sullana, uno al norte del Perú en Chiclayo y otro al sur en Tacna

La utilización de las Historias Clínicas Electrónicas se está tornando en una herramienta muy importante, y se está implementando en hospitales pilotos en diferentes distritos de la ciudad de Lima como: Villa María del Triunfo, Magdalena, San Juan de Miraflores entre otros. En algunos establecimientos de salud se da de forma local, puesto

que no cuentan con el presupuesto para implementar con la arquitectura requerida para su implementación

SISGALENPLUS: Este software informático, denominado Galenhos, y esta herramienta informática fue desarrollado en cooperación con entidades americana ligadas al sector salud, y actualmente esta funcionando en diferentes entidades de salud a nivel nacional y en muchas entidades de salud de la ciudad de Lima.

Este sistema informático fue puesto en funcionamiento de manera gratuita por un Organismo no Gubernamental en coordinación con el ministerio de Salud, dicha entidad gubernamental se hizo cargo de los gastos operativos para su adecuada implementación y su posterior puesta en producción. el ministerio de salud apoyo en la adquisición de equipamiento informático en los establecimientos de salud pilotos; cuando hubo cambio de ministro se paralizó las acciones realizadas y en muchos lugares han dejado de funcionar y ser utilizados por su complejidad

2.3.4 Atención de salud

Se denomina una variedad de acciones involucradas en la atención que se brinda a los pacientes y tiene como objetivo la prevención, recuperación y rehabilitación de la salud del paciente, y esto es dado por los profesionales en salud según la (NTS 022, 2008).

2.3.5 Sistema de información en salud

Las hojas HIS es un sistema de información que viene del acronimo Health Information System, también conocido como un sistema de información hospitalario y abarca los siguientes aspectos:

- Información demográfica y general del paciente.
- Agenda médica
- Información del Paciente
- Organiza la información del paciente (Diagnóstico/tratamientos realizados)

Actualmente está implementando en diversas entidades públicas del sector salud; donde se permite el acceso expedito a la información de tratamiento y esto permite al personal médico obtener información del estado de los pacientes (Ley 3024, 2013).

2.3.6 Seguridad, privacidad e interoperabilidad

Interoperabilidad en el área de salud: habilidad que poseen sistemas de información de salud heterogéneos y las aplicaciones de computación para comunicarse e intercambiar información de manera correcta, efectiva y consiste para el posterior uso de la información (Eichelberg, Aden, Riesmeier, Dogac, & Laleci, 2005).

Firma digital: Conocida también como firma electrónica que usa una técnica de criptografía que usa un par de claves; una clave privada y una clave pública, las cuales se encuentran relacionadas entre sí para asegurar que los individuos (personas) que conocen la clave pública no puedan identificar la clave privada. (Ley Nro. 27269: “Ley de Firmas y Certificados Digitales”, 2000).

Un certificado digital es un documento electrónico emitido por una Autoridad de certificación (CA). Contiene la clave pública para una firma digital y especifica la identidad asociada con la clave, como el nombre de una organización. El certificado se utiliza para confirmar que la clave pública pertenece a la organización específica. “El certificado digital es el documento electrónico legal, generado y firmado digitalmente por una entidad de certificadora.

Algunos métodos de cifrado que permiten el manejo de firmas y certificados digitales son: criptografía simétrica y asimétrica. Algunos algoritmos para el cifrado simétrico son: Data Encryption Standard (DES), triple Data Encryption Standard (3DES), International Data Encryption Algorithm (IDEA), Advanced Encryption Standard (AES).

Por otro lado, los algoritmos y tecnologías para el cifrado asimétrico son: Diffie-Helman, RSA (Riverst, Shamir y Adleman), Digital Signature Algorithm (DSA), criptografía de curva elíptica.

Protección de datos: se refiere a proteger los derechos fundamentales y libertades de personas naturales y particulares, a su derecho a la privacidad respecto al procesamiento de datos personales.

Seguridad de datos: Se refiere a proteger los datos de destrucción accidental, o contra la ley de pérdida por accidente, alteración o acceso no autorizado, principalmente, cuando el proceso incluye la transmisión de datos mediante una red y otras formas de procesamiento (van der Haak et al., 2003).

2.3.7 Marco regulatorio / Legal

Se describirán brevemente las leyes y/o normas legales que pudieran afectar y den ser tomadas en cuenta para el desarrollo del proyecto. Cabe mencionar que las normas y leyes tan descritas en orden cronológico ascendente.

Normas Legales de Historias clínicas tradicionales

RM 776-2004/MINSA: Norma técnica número 022-MINSA/DGSP-V.01: Norma Técnica de la historia clínica de los Establecimientos de salud del sector Público y Privado

Esta norma técnica define las normas y procedimientos para administrar y gestionar las historias clínicas (tradicionales). Asimismo, establece la clasificación de las historias clínicas y la estructura que deberá tener para lograr una mejor calidad en la atención de los pacientes.

Las secciones principales que posee una HC son: Identificación de HC, Datos Generales, Registro de la Atención de salud e Información Complementaria. Estas secciones a su vez definen datos específicos.

**RM 597-2006/MINSA: Norma técnica número 022-MINSA/DGSP-V.02: Norma
Técnica de Salud para la Gestión de la Historia Clínica**

Esta resolución aprueba la Norma Técnica de Salud para la Gestión de la HC, refiere a los responsables de hacer cumplir con dicha norma técnica. Cabe resaltar que esta resolución deja sin efecto a la RM 776-2004 (antes mencionada) y define otra estructura para el archivamiento de historias clínicas. A diferencia de la resolución anterior, la estructura básica posee las siguientes secciones: identificación del paciente, registro de la atención de salud e información complementaria. Asimismo, se agrega un formato básico: ficha familiar (en la resolución anterior solo considera 3 formatos básicos: formato en consulta externa, emergencia y hospitalización).

**RM 686-2008/MINSA: Norma técnica número 022-MINSA/DGSP-V.02: Norma
Técnica de salud para la gestión de la Historia, Epicrisis, Informe alta y
Consentimiento Informado**

Esta resolución plantea modificaciones a la Norma Técnica de Salud para la Gestión de la HC, básicamente para incorporar la gestión de Epicrisis, Informe de Alta y Consentimiento Informado, esto para beneficio de los pacientes y personal de los centros de salud.

**RM 732-2008/MINSA: Norma Técnica número 022-MINSA/DGSP-V.03: Norma
técnica de Salud para la Gestión de la Historia Clínica.**

Esta resolución deja sin efecto la RM 686-2008, pues realiza actualizaciones y modificaciones a la Norma técnica de salud para la gestión de la historia clínica, estableciendo así la tercera y última versión de dicha norma.

2.3.7.1 Normas Legales de Historias clínicas Electrónicas

**RM 466-2011/MINSA: Prepublicación del proyecto de Directiva Administrativa que
aprueban las especificaciones para la estandarización del registro en la Historia
Clínica Electrónica**

Esta es la primera resolución en la que se plantea la alternativa del registro electrónico de las HC. Se dispone que la Oficina General de Comunicaciones lleve a cabo la prepublicación del proyecto de Directiva Administrativa para aprobar las especificaciones

para la estandarización del registro de la HCE, y recibir sugerencias y comentarios de los ciudadanos.

RM 576-2011/MINSA: Directiva Administrativa número 183-MINSA/OGEI V.01

“Directiva Administrativa que establece las especificaciones para la estandarización del registro en la HCE”

Se aprueba la Directiva Administrativa que establece las especificaciones para la estandarización del registro en la HCE, asignando a la Oficina General de Comunicaciones como la encargada de difundir, monitorear y evaluar que se cumpla dicha directiva.

RM 328-2013/MINSA: Ley Nro. 30024 - Ley que crea el Registro Nacional de Historias Clínicas Electrónicas

El objeto de esta ley es crear el registro de HCEs y definir sus objetivos, administración organización, implementación, confidencialidad y accesibilidad.

Esta ley plantea que los registros de las historias clínicas electrónicas deben tener datos e información estandarizados, la forma de organizarlos y mantenerlos. Esta información debe estar disponible en todo momento a los especialistas o paciente, para lo cual se requiere tener la capacidad de interoperabilidad, logrando así la comunicación y compartimiento de información entre los diferentes centros médicos.

RM 726-2013/MINSA: Prepublicación del proyecto de la Ley número 30024, Ley que crea el Registro Nacional de Historias Clínicas Electrónicas

La Oficina General de Comunicaciones lleva a cabo la prepublicación del Proyecto de Ley N°30024 (Ley que crea el registro nacional de HCEs) para recibir comentarios y sugerencias de las entidades públicas, privadas y la ciudadanía. Los aportes serán procesados a fin de elaborar dicho proyecto.

Ley Nro. 29733: Ley de Protección de Datos Personales

Esta ley tiene como objetivo garantizar el derecho que tiene todo ciudadano a la protección de sus datos personales. Se relaciona al problema identificado, pues la HC contiene datos personales de un paciente, y su gestión electrónica debe asegurar la integridad y protección de los EMRs.

Ley N° 27269: Ley de Firmas y Certificados Digitales

Esta ley tiene como principal objetivo otorgar la misma validez que una firma manuscrita a la firma electrónica para autenticar un documento administrado electrónicamente. Esta ley es requerida en las HCE para las actualizaciones que requieran realizar los diferentes médicos que atienden a un paciente y las autorizaciones del paciente para las diferentes prácticas médicas que se le realicen.

2.3.8 REST

REST es un estilo de arquitectura para diseñar sistemas distribuidos. No es un estándar sino un conjunto de restricciones. REST no está estrictamente relacionado con HTTP, pero se asocia más comúnmente con él.

La idea básica de REST es que un recurso, por ejemplo, un documento se transfiere con su estado y relaciones (hipertexto) a través de operaciones y formatos bien definidos y estandarizados. A menudo, las API o los servicios se llaman a sí mismos RESTful cuando modifican directamente un tipo de documento en lugar de desencadenar acciones en otro lugar.

Debido a que HTTP, el protocolo estándar detrás de la Web, también transfiere documentos y enlaces de hipertexto, las API HTTP a veces se conocen como API RESTful, servicios RESTful o simplemente servicios REST, aunque no necesariamente se adhieren a todas las restricciones REST. Cumplir con estas restricciones, y por lo tanto ajustarse al estilo arquitectónico REST, permitirá que cualquier tipo de sistema hipermedia distribuido tenga propiedades emergentes deseables, tales como rendimiento, escalabilidad, simplicidad, modificabilidad, visibilidad, portabilidad y confiabilidad. Las seis restricciones de REST son:

2.3.8.1 Interfaz Uniforme

La Interfaz uniforme es una restricción que se aplica a los servicios REST para simplificar las cosas (y garantizar que los servicios se puedan administrar de forma independiente).

Manipulación de recursos a través de estas representaciones.

Utilizamos comunmente cuando el cliente se representa con un recurso, incluidos los metadatos adjuntos, esto tiene suficiente información para modificar o eliminar el recurso.

Mensajes autodescriptivos

Los mensaje enviados incluye información necesaria para describir cómo procesar el mensaje enviado. Ejemplo, cuando el analizador invocar puede especificarse mediante un tipo de medio de Internet (anteriormente conocido como tipo MIME). Las respuestas también indican explícitamente su capacidad de almacenamiento en caché.

Hipermedia como motor del estado de la aplicación

Los clientes realizan transiciones de estado solo a través de acciones que el servidor identifica dinámicamente dentro de los hipermedios (por ejemplo, mediante hipervínculos dentro del hipertexto). Excepto por los puntos de entrada fijos simples a la aplicación, un cliente no asume que ninguna acción en particular esté disponible para ningún recurso en particular más allá de los descritos en las representaciones recibidas previamente del servidor

En REST, el cliente debe incluir toda la información para que el servidor cumpla con la solicitud, reenviando el estado según sea necesario si ese estado debe abarcar varias solicitudes. No tener un estado fijo permite una mayor escalabilidad ya que el servidor no tiene que mantener, actualizar o comunicar ese estado de sesión.

- **Cacheable:** La World Wide Web (WWW), permite almacenar información en el browser del cliente lo cual permite almacenar información en el computador del cliente. Por lo tanto, implícita o explícitamente, definirse a sí mismas como cacheables, o no, para evitar que los clientes reutilicen datos obsoletos o inapropiados en respuesta a solicitudes adicionales. El almacenamiento en caché bien gestionado elimina parcial o completamente algunas interacciones cliente-servidor, mejorando aún más la escalabilidad y el rendimiento.
- **Cliente-Servidor:** La interfaz uniforme separa clientes de servidores. Los clientes consumen lo que ofrece el servidor; los servidores se encargan del almacenamiento y procesamiento de la información y los clientes son terminales de accesos a la información mediante el uso de protocolos
- **Sistema en capas:** con el desarrollo de aplicaciones cliente servidor se ha construido diferentes capas para el acceso a datos, esto con la finalidad de enlazar una comunicación directa del cliente con el servidor. Los servidores facilitan y mejoran la escalabilidad y la concurrencia de usuarios al sistema, buscando mejorar la alta disponibilidad de la información
- **Código bajo demanda:** Los servidores facilitan la gestión de los usuarios, permitiendo muchos usuarios y/o clientes realizando peticiones al servidor

2.3.8.2 Origen y evolución

REST fue acuñado por primera vez por el informático Roy Fielding en su Ph.D. disertación en la Universidad de California, titulada Estilos arquitectónicos y el diseño de arquitecturas de software basadas en red.

El capítulo 5 de la disertación, “Representational State Transfer (REST)”, describe las creencias de Fielding sobre la mejor manera de diseñar sistemas hipertexto distribuidos. Fielding notó una serie de condiciones de contorno que describen cómo deberían comportarse los sistemas basados en REST.

2.3.8.3 RESTful

Es un servicio web basado en la arquitectura REST. Este servicio se basa en recursos, que son almacenados en el servidor y son solicitados por el cliente utilizando el servicio web RESTful. Sus principales características son las siguientes.

- Tiene cinco operaciones típicas: listar, crear, leer, actualizar y borrar.
- Cada operación requiere de dos cosas: El método URI y HTTP.
- El URI es un sustantivo que contiene el nombre del recurso.
- El método HTTP es un verbo.

2.3.9 JSON

JSON (JavaScript Object Notation - Notación de Objetos de JavaScript; es un formato mínimo y legible para estructurar datos. Se utiliza principalmente para transmitir datos entre un servidor y una aplicación web, como alternativa al XML. Squarespace usa JSON para almacenar y organizar el contenido del sitio creado con el CMS.

Claves y Valores: Las dos partes principales que componen JSON son claves y valores.

Juntos crean un par clave / valor.

- Clave: una clave es siempre una cadena entre comillas.
- Valor: un valor puede ser una cadena, número, expresión booleana, matriz u objeto.
- Par clave / valor: un par de valores clave sigue una sintaxis específica, con la tecla seguida de dos puntos seguidos por el valor. Los pares clave / valor están separados por comas.

Tipos de valores:

- Array_ An associative array of values
- Boolean: True or false.
- Number: An integer.
- Object: An associative array of key / value pairs.
- String: Several plain text characters which usually form a word.

2.3.9.1 Origen

JSON (JavaScript Object Notacion) es un formato de fichero de texto ligero utilizado para el intercambio de datos. Básicamente JSON describe los datos con una sintaxis dedicada que se usa para identificar y gestionar los datos.

JSON nació como una alternativa a los ficheros XML, debido a su menor tamaño y su rapidez de lectura. Es posible su uso en cualquier lenguaje de programación.

2.3.9.2 Notación

JSON puede representar cuatro tipos de valores primitivos (cadenas, números, booleanos, valores nulos) y dos tipos de valores estructurados (objetos y arreglos).

- Una Cadena es una secuencia de ceros o más caracteres Unicode.
- Un Objeto es una colección desordenada de cero o más pares nombre:valor, donde un nombre es una cadena y un valor es una cadena, número, booleano, nulo, objeto o arreglo.
- Un Arreglo es una secuencia desordenada de ceros o más valores.

2.3.9.3 Usos

JSON se creó para que se fuera pequeño, portátil y textual. Se caracteriza por reducir el tamaño de los archivos y el volumen de datos que es necesario transmitir frente a otros estándares, es por ello se usa en muchos sistemas que requieren mostrar o enviar información para ser interpretada por otros sistemas.

La ventaja de JSON al ser un formato que es independiente de cualquier lenguaje de programación es que los servicios que comparten información por éste método, no necesitan hablar el mismo idioma, es decir, el emisor puede utilizar un lenguaje y el receptor otro. Cada lenguaje tiene su propia librería para codificar y decodificar cadenas de JSON.

2.3.10 Angular Framework

Angular es un framework de JavaScript que ayuda a los desarrolladores a crear aplicaciones. La biblioteca proporciona una serie de características que hacen que sea trivial

implementar los complejos requisitos de las aplicaciones modernas, como el enlace de datos, el enrutamiento y las animaciones.

Facilita la creación de aplicaciones con la web, combinando plantillas declarativas, inyección de dependencia, herramientas de extremo a extremo y mejores prácticas integradas para resolver los desafíos de desarrollo.

2.3.10.1 Origen y Evolución

En 2009, Miško Hevery y Adam Abrons lanzaron un proyecto llamado `<angular />` que ayudaría a los desarrolladores, así como a los diseñadores, a crear aplicaciones web usando etiquetas HTML simples. El nombre "Angular" proviene de los corchetes angulares, o `<>`, que rodean a todas las etiquetas HTML.

Poco después Miško comenzó a trabajar para Google, y en 2010 estaba trabajando en un proyecto llamado Google Feedback. Miško convenció a su gerente, Brad Green, para que reescribiera el proyecto con su proyecto paralelo Angular, y la cantidad de tiempo y código que el equipo pudo salvar ayudó a convencer a Google del poder que Angular ofrecía.

A partir de esta reescritura de Google Feedback, el equipo abrió la biblioteca y lanzó Angular 1 en mayo de 2011. Tuvo un avance rápido y al día de hoy más de 1.5 millones de desarrolladores están usando Angular para el desarrollo web y de aplicaciones.

En la actualidad, Angular Core Team se compone de una comunidad mundial de desarrolladores Angular. La mayor parte del desarrollo diario sigue siendo realizado por los equipos en Google.

Mientras que Google controla Angular, la biblioteca Angular es en gran medida un esfuerzo de la propia comunidad de desarrolladores. Más de dos mil personas han contribuido a los repositorios de código abierto, y hay una gran cantidad de tutoriales y guías escritos por la comunidad. Hoy en día, numerosas empresas ofrecen capacitación y herramientas para que los desarrolladores aprovechen las capacidades de Angular.

2.3.10.2 Angular

Angular es un marco de JavaScript que ayuda a los desarrolladores a crear aplicaciones. Esta biblioteca proporciona una serie de características que hacen que sea fácil su implementación.

AngularJS (comúnmente llamado Angular.js o AngularJS 1), es un framework de JavaScript de código abierto, mantenido por Google, que se utiliza para crear y mantener aplicaciones web de una sola página. Su objetivo es aumentar las aplicaciones basadas en navegador con capacidad de Modelo Vista Controlador (MVC), en un esfuerzo para hacer que el desarrollo y las pruebas sean más fáciles.

La biblioteca lee el HTML que contiene atributos de las etiquetas personalizadas adicionales, entonces obedece a las directivas de los atributos personalizados, y une las piezas de entrada o salida de la página a un modelo representado por las variables estándar de JavaScript. Los valores de las variables de JavaScript se pueden configurar manualmente, o recuperados de los recursos JSON estáticos o dinámicos.

AngularJS se puede combinar con el entorno en tiempo de ejecución Node.js, el framework para servidor Express.js y la base de datos MongoDB para formar el conjunto MEAN.

2.3.10.3 Arquitectura de Angular

AngularJS es un framework javascript que hace uso del MVC (modelo, vista, controlador), y esto hay que aprovecharlo para conseguir un trabajo ordenado y escalable, que al fin y al cabo, es una de las metas de cualquier aplicación.

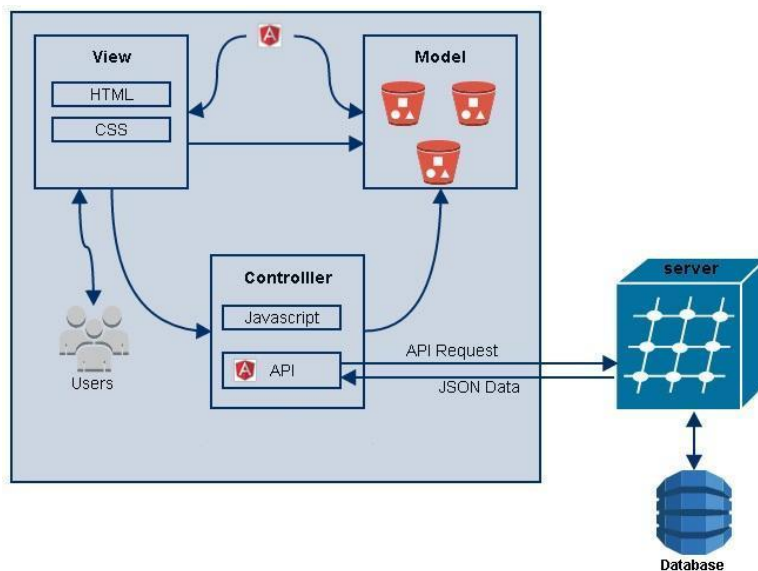


Figura 1. Arquitectura AngularJS

2.3.10.4 Desarrollo web FRONTEND Y BACKEND

Desarrollo web Frontend: El front-end de un sitio web es la parte con la que los usuarios interactúan. Todo lo que se ve cuando navega por Internet, desde fuentes y colores hasta menús desplegables y controles deslizantes, es una combinación de HTML, CSS y JavaScript controlada por el navegador web.

Los desarrolladores de front-end son responsables del código de usuario del sitio web y de la arquitectura de las experiencias inmersivas de usuario. Para cumplir esos objetivos, los desarrolladores front-end deben ser expertos en tres lenguajes principales: HTML, CSS y programación de Javascript.

Además de la fluidez en estos lenguajes, los desarrolladores front-end deben estar familiarizados con frameworks como Bootstrap, Foundation, Backbone, AngularJS y EmberJS, que aseguran un contenido atractivo sin importar el dispositivo, y bibliotecas como jQuery y LESS, que ayudan a ahorrar tiempo.

Con estas herramientas, los desarrolladores de aplicaciones para el usuario trabajan estrechamente con diseñadores o analistas de experiencia del usuario para llevar maquetas, o wireframes, desde el diseño hasta la entrega final.

Los desarrolladores avanzados de front-end también pueden identificar con precisión problemas específicos de la experiencia del usuario y proporcionar recomendaciones y soluciones codificadas para influir en el diseño.

Desarrollo Web Backend: El backend un sitio web consta de un servidor, una aplicación y una base de datos. Un desarrollador de back-end construye y mantiene la tecnología que impulsa esos componentes que, en conjunto, permiten que el lado del sitio que mira al usuario pueda existir en primer lugar.

Para hacer que el servidor, la aplicación y la base de datos se comuniquen entre sí, los desarrolladores backend utilizan lenguajes del lado del servidor como PHP, Ruby, Python, Java y .Net para construir una aplicación y herramientas como MySQL, Oracle y SQL Server para buscar, guardar o cambiar datos y devolverlos al usuario en el frontend.

Los desarrolladores backend utilizan estas herramientas para crear aplicaciones web con código limpio, portable y bien documentado. Deben colaborar con las partes interesadas del negocio para comprender sus necesidades particulares, luego traducirlas en requisitos técnicos y proponer la solución más efectiva y eficiente.

2.3.10.5 Angular Authentication

2.3.11 Gestión de bases de datos

Un sistema de gestión de bases de datos recibe instrucciones de un administrador de bases de datos (DBA) y, en consecuencia, indica al sistema que realice los cambios necesarios. Estos comandos pueden ser para cargar, recuperar o modificar datos existentes del sistema.

Un DBMS siempre proporciona independencia de datos. Cualquier cambio en el mecanismo de almacenamiento y los formatos se realizan sin modificar toda la aplicación. Existen cuatro tipos principales de organización de bases de datos:

Base de datos relacional: los datos se organizan como tablas lógicamente independientes. Las relaciones entre tablas se muestran a través de datos compartidos. Los

datos en una tabla pueden hacer referencia a datos similares en otras tablas, lo que mantiene la integridad de los enlaces entre ellos. Esta característica se conoce como integridad referencial, un concepto importante en un sistema de base de datos relacional. Operaciones como "seleccionar" y "unir" se pueden realizar en estas tablas. Este es el sistema de organización de bases de datos más utilizado.

Base de datos plana: los datos se organizan en un único tipo de registro con un número fijo de campos. Este tipo de base de datos encuentra más errores debido a la naturaleza repetitiva de los datos.

Base de datos orientada a objetos: los datos se organizan de manera similar a los conceptos de programación orientados a objetos. Un objeto consta de datos y métodos, mientras que las clases agrupan objetos que tienen datos y métodos similares.

Base de datos jerárquica: los datos se organizan con relaciones jerárquicas. Se convierte en una red compleja si se viola la relación uno a muchos

2.3.12 Metodología Scrum

Scrum es una metodología que nació para dotar de agilidad a las etapas en el desarrollo de software. Su objetivo es el de mejorar la productividad y alentar la creatividad durante el desarrollo del proyecto.

Scrum propone trabajar en ciclos o iteraciones en las que se van realizando entregas parciales del producto final. Estas iteraciones más pequeñas ayudan a mantener la calidad del proyecto, centrándose en una porción de este cada vez.

Esta metodología de trabajo permite poder distribuir mejor el tiempo y evita que ante un proyecto muy extenso nos quedemos estancados.

Con Scrum es posible desglosar estos proyectos amplios en una lista de tareas y, de esa manera, el trabajo se vuelve más ágil. Al comenzar cada ciclo se definen qué tareas se van a realizar a lo largo del mismo y al finalizar se entregan resultados concretos. Además, plantea una división de roles entre el equipo de trabajo lo que fomenta la cooperación.

Al iniciar cada ciclo, se establecen las tareas a realizar durante el mismo y se delegan las responsabilidades a cada miembro del equipo. Al finalizar cada ciclo, el equipo de trabajo se reúne para revisar los objetivos alcanzados, compartir los problemas e ideas sobre lo avanzado y también determinar las tareas y roles del próximo ciclo. Este proceso se repite hasta que se haya finalizado el proyecto.

2.3.12.1 Ciclos de Scrum

Scrum se divide en cuatro etapas que se realizan en cada ciclo:

- Planificación del ciclo.
- Scrum diario.
- Revisión del ciclo.
- Retrospectiva del ciclo.

Cada Sprint tiene una duración fija de 2 semanas, pero puede extenderse a un ciclo de 4 semanas. Al interior de un ciclo podemos identificar tres momentos clave:

- Al comienzo de cada iteración se hace una reunión para planificar las tareas a realizar y distribuir las mismas entre los integrantes del equipo.
- Cada día del ciclo se hace una pequeña reunión de todo el equipo para ponernos al tanto de en qué punto está cada uno. Esa sesión no debe superar los 15 minutos.
- Al final de cada Sprint se entregan avances de las tareas, se hace una revisión general del trabajo que se hizo y se toman decisiones de cara a la próxima iteración.

Los roles que Scrum distingue dentro del proyecto son los siguientes.

- El equipo: Los encargados de plasmar las ideas en el producto deseado. Se fomenta entre ellos el intercambio de ideas para mejorar la creatividad.
- Product Owner: Es el encargado de centralizar los requerimientos del proyecto. Es el que centraliza las tareas que se deben realizar, además de definir las funciones y prioridades del equipo.
- Stakeholder: Son aquellos que presentan los proyectos en los que se van a trabajar. Trabajan junto con el Product Owner para plantear sus necesidades y deseos.
- Scrum Master: Es un experto en equipos que elimina las trabas que se les presentan y les da apoyo. Es un rol de suma importancia, ya que al incorporar Scrum genera un cambio radical en la filosofía de trabajo, lo cual hace fundamental la presencia de un Scrum Master como guía y soporte.

2.3.12.2 Beneficios de Scrum

Scrum ofrece varios beneficios entre los que destacan.

- Fijar tiempos de trabajo para las tareas. Planificar proyectos por etapas.
- Impide que el continuo flujo de nuevas tareas sea una distracción, se busca el enfoque en lo que se planificó para el ciclo en curso.
- Mejorar la comunicación al interior del equipo de trabajo.
- Dividir roles y asignar tareas a los miembros del equipo.

Capítulo III

Materiales Y Métodos

3.1 Descripción del lugar de ejecución

El lugar de ejecución e implementación del sistema es la Clínica Dermatológica Ríos, está ubicada en la ciudad de Juliaca

3.2 Materiales e insumos

Para el correcto funcionamiento el software desarrollado se hará su deploy en servidores virtuales de Google Cloud Platform, para el funcionamiento se requiere python y una base de datos mysql.

3.3 Metodología

La metodología que se utilizara para esta investigación es mixta: basado en un estudio de caso y por consiguiente se considera propositivo, siendo su objetivo fundamental es solucionar el problema de la gestión de las historias clínicas en la clínica DermaCenter Ríos.

La metodología de estudio de caso, es cualitativa y de carácter descriptivo, y se emplea en este caso para estudiar un fenómeno complejo o un sistema. Para el Desarrollo de la Aplicación web con arquitectura REST para la gestión de las historias clínicas de los

pacientes, se usará la metodología RUP por contar con FASES y DISCIPLINAS en las cuales se pueden evidenciar mediante Artefactos todo el proceso de desarrollo de software.

3.4 Método

La metodología de la presente investigación se representará en un diagrama de flujo reflejando la secuencia de las actividades; dicho diagrama se muestra seguidamente en la Figura 2.

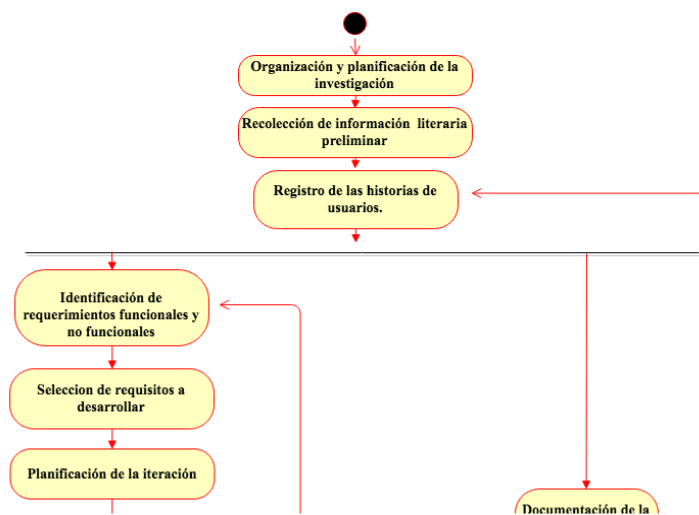


Figura 2. Método de investigación (Fuente propia)

3.5 Descripción del método de la investigación

Para un mejor entendimiento se presenta las actividades que forman parte de la metodología de la investigación, se procederá a explicar cada una de ellas:

3.6 Organización y planificación de la investigación

Tras la revisión de varias investigaciones de diferentes fuentes finalmente afloro la idea de investigación tras una necesidad latente del lugar y objeto de la investigación.

3.7 Recolección de la información literaria preliminar

Ya conociendo las deficiencias y necesidades de la clínica Dermatológica se decidió revisar toda la información posible con la intención de buscar una mejor solución alimentando la idea de investigación, se realizaron entrevistas independientes con los trabajadores para salir de dudas respecto a la información obtenida.

3.8 Registro de las historias de usuarios

Se realizaron entrevistas a los involucrados en el proceso de historias clínicas, con el objeto de poder entender sus deficiencias, necesidades actuales y obtener el Product backlog del sistema.

3.9 Identificación de requerimientos

Para un entendimiento de los requerimientos, nos reunimos con el mecido a cargo y establecimos los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema desarrollar que tendrá el sistema de información, y por supuesto definir los módulos del sistema. Ver anexo 1

3.10 Selección de requisitos a desarrollar

Se identificaron los requisitos que se desarrollaran en el sprint de acuerdo a la prioridad del entregable esto se desarrolla en el evento Sprint planning esto se decidió en conjunto con todo el Scrum team.

3.11 Planificación de la iteración

Se planifico las actividades que se realizaran para terminar el Sprint y cumplir con el entregable funcional al usuario, obteniendo el artefacto Sprint backlog.

3.12 Historias de usuarios pendientes

Se revisaron las historias de usuario que aún estaban pendientes si aún había historias se identificaban los nuevos requerimientos funcionales y no funcionales.

3.13 Análisis de resultados y elaboración de conclusiones

Se estimó los avances del proyecto y deficiencias que se tuvieron durante los Sprint del sistema, buscando la manera de solucionarlos.

3.14 Documentación de la investigación

En paralelo a las iteraciones se trabajó en la documentación de la tesis, con el objetivo de agilizar el proceso de la investigación.

3.15 Revisión final de la investigación

Se realizó una revisión rápida de toda la investigación y posteriormente se presentó al asesor de tesis y dictaminadores del proyecto.

3.16 Investigación con correcciones

Si el proyecto presentado tiene falencias se realizarán correcciones los cuales serán corregidos y seguidamente se presentará nuevamente.

3.17 Lugar de ejecución

El desarrollo del presente proyecto se realizará en el domicilio del investigador con el apoyo de un colega que apoyo en la programación de los módulos del sistema.

3.18 Lugar de aplicación

El problema que solucionara con la implementación de un sistema surge con el crecimiento de los pacientes en el tiempo y no queda otra salida que apostar por la tecnología

y que mejor el desarrollo de un software a medida. Para lo cual se obtuvo la aprobación del médico de la Clínica Dermatológica ubicado en la ciudad de Juliaca, donde se aplicara la investigación.

Capítulo IV

Desarrollo de Software

4.1 Análisis y Diseño de Sistema

Los requerimientos se obtuvieron mediante entrevistas a los interesados del sistema, principalmente al Product owner, para esto se usaron historias de usuarios que continuación se muestran:

4.1.1 Lista de requerimientos

Tabla 2

Lista de requerimientos

Código	Descripción	Fecha		Usuario
		Solicitud	Responsable	Solicitante
SD_001	Registrar los pacientes nuevos	07/07/2018	José Conza	Dra Rios
	y/o existentes al sistema			
SD_002	Registrar triaje y que se visualice los resultados de las	07/07/2018	José Conza	Dra Rios
	anteriores visitas			
SD_003	Registrar la atención, en la atención debe registrarse el	07/07/2018	José Conza	Dra Rios

	diagnostico, el tratamiento y los resultados auxiliares			
	Interconsulta, debe mostrar por defecto la fecha y debe seleccionar la especialidad, indicar el motivo y los			
SD_004	antecedentes	07/07/2018	José Conza	Dra Rios
	El consentimiento médico, el sistema debe permitir agregar imágenes y/o pdf sobre la autorización para el			
SD_005	tratamiento a seguir	07/07/2018	José Conza	Dra Rios
	Citas, programar la próxima			
SD_006	cita y/o control	07/07/2018	José Conza	Dra Rios
	Imágenes: debe subirse imágenes de los pacientes para ver la evolución del tratamiento para ver si hay			
SD_007	mejoras	07/07/2018	José Conza	Dra Rios
	El sistema debe estar			
SD_008	disponible las 24x7x365	07/07/2018	José Conza	Dra Rios
	Debe tener su módulo de seguridad y poder crear			
SD_009	médicos y enfermeras	07/07/2018	José Conza	Dra Rios

4.1.2 Historias de usuario del módulo de atención

Los requerimientos se obtuvieron realizando entrevistas para recabar información del manejo de las historias clínicas, el proceso inicia en admisión y en este área fueron obtenidas realizando entrevistas con las personas encargadas de registrar nuevas historias clínicas y búsqueda de históricas clínicas esta información se recabo con el Product Owner y las encargadas del área de admisión, en base a esta información se elaboró la lista de requerimientos para el proyecto, las entrevistas se realizaron en reiteradas oportunidades, en cada reunión se mostraba el avance de los prototipos hasta su validación final hasta despejar todas las dudas posibles respecto al proceso de admisión y luego de la validación final pasar al desarrollo del sistema.

Tabla 3

Historia de usuario 01 admisión

#	01
Como:	Encargada de admisión
Quiero:	Quiero registrar a los pacientes nuevos y/o buscar de manera rápida a los pacientes que vienen a su control
Para:	Para tener clasificado los pacientes nuevos y antiguos para su fácil ubicación de historias clínica.
Criterios de aceptación:	El DNI no se repita. En DNI es su identificador único

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4

Historia de usuario 02

#	02
---	----

Como:	Encargada de admisión
Quiero:	El sistema debe permitirme editar su información y agregar información de los pacientes antiguos
Para:	Corregir datos incorrectos al momento de registrar al paciente o actualizar nuevos datos.
Criterios de aceptación:	Sus datos se guarden con las actualizaciones realizadas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3 Historias de usuario del módulo de triaje

En el área de triaje los requerimientos se obtuvieron con historias de usuario mediante entrevistas al Product owner como al encargado del área de triaje, fueron entrevistas muy cortas debido que es un proceso sencillo y corto.

Tabla 5

Historia de usuario 03

#	03
---	----

Como:	Encargada de admisión
Quiero:	Quiero registrar el triaje de los pacientes cada vez que vienen por una nueva consulta y debe guardarse la información de las anteriores atenciones
Para:	Ver la evaluación rápida de los pacientes y su ubicación en la lista de espera para la atención médica
Criterios de aceptación:	Su número de DNI no se repita. Listado de Información de triaje de atenciones anteriores.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6

Historia de usuario 04

#	04
---	----

Como:	Medico
Quiero:	Quiero guardar las atenciones de los pacientes, debe mostrar en la parte superior la información de triaje, debe mostrar el médico tratante y registrarse el diagnóstico, tratamiento, exámenes auxiliares y un listado de posibles enfermedades (listado).

Para: Ver evolución de las enfermedades que se le está tratando al paciente

Criterios de Sus datos se guarden con las actualizaciones realizadas.

aceptación: Se muestre como histórico la información registrada en consultas anteriores

Fuente: Elaboración propia.

4.1.4 Historias de usuario Médico

En las funciones del médico se realizó diversas reuniones donde se validó los prototipos y se planteó diseño simples y prácticos

Tabla 7

Historia de usuario 05

#	05
Como:	Medico
Quiero:	Quiero registrar la derivación a otras especialidades del paciente en tratamiento
Para:	Ver que especialistas se le ha derivado al paciente
Criterios de aceptación:	Listado de derivaciones a otros especialistas

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8

Historia de usuario 06

#	06
---	----

Como:	Medico
Quiero:	Quiero registrar el consentimiento medico de parte de mis pacientes, escanear y adjuntar al sistema para posibles problemas médicos futuros
	Evitar problemas legales con los pacientes
Para:	
Criterios de aceptación:	Listar todos los consentimientos médicos anteriores.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9

Historia de usuario 07

#	07
---	----

Como:	Medico
Quiero:	Quiero guardar las fotos de los tratamientos de los pacientes porque ellos no ven mejorías y las evidencias con las fotos, verán que si hay avance en su tratamiento
	Subir las fotos que se le toma en cada consulta y subir al sistema
Para:	
Criterios de aceptación:	Mostrar en forma cronológica las fotos de las anteriores atenciones

Fuente: Elaboración propia.

4.1.5 Historias de usuario del módulo de atención

Las historias de usuario en el área de atención fueron obtenidas con entrevistas al Product owner y personal médico, estas entrevistas fueron muy enriquecedoras para obtener los requerimientos esto debido al apoyo total del personal para lograr desarrollar el sistema de información.

Tabla 10

Historia de usuario 08

#	08
---	----

Como:	Medico
Quiero:	Quiero guardar las atenciones realizadas a cada paciente.
Para:	Para que exista un historial de atenciones al paciente.
Criterios de aceptación:	En el formulario se visualice el motivo de consulta y los datos de triaje

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11

Historia de usuario 09

#	09
---	----

Como:	Medico
Quiero:	Quiero editar los datos de atención
Para:	Corregir datos incorrectos al momento de registrar o actualizar nuevos datos.

Criterios de Sus datos se guarden con las actualizaciones realizadas.

aceptación:

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Sprint Planning

En el Sprint Backlog se planeó priorizar el orden de los entregables a desarrollar, para obtener este artefacto la reunión fue con el equipo Scrum Team que son conformados por 1 programador, 1 analista y el Product owner cada uno opino desde el área que le compete en desarrollo de software.

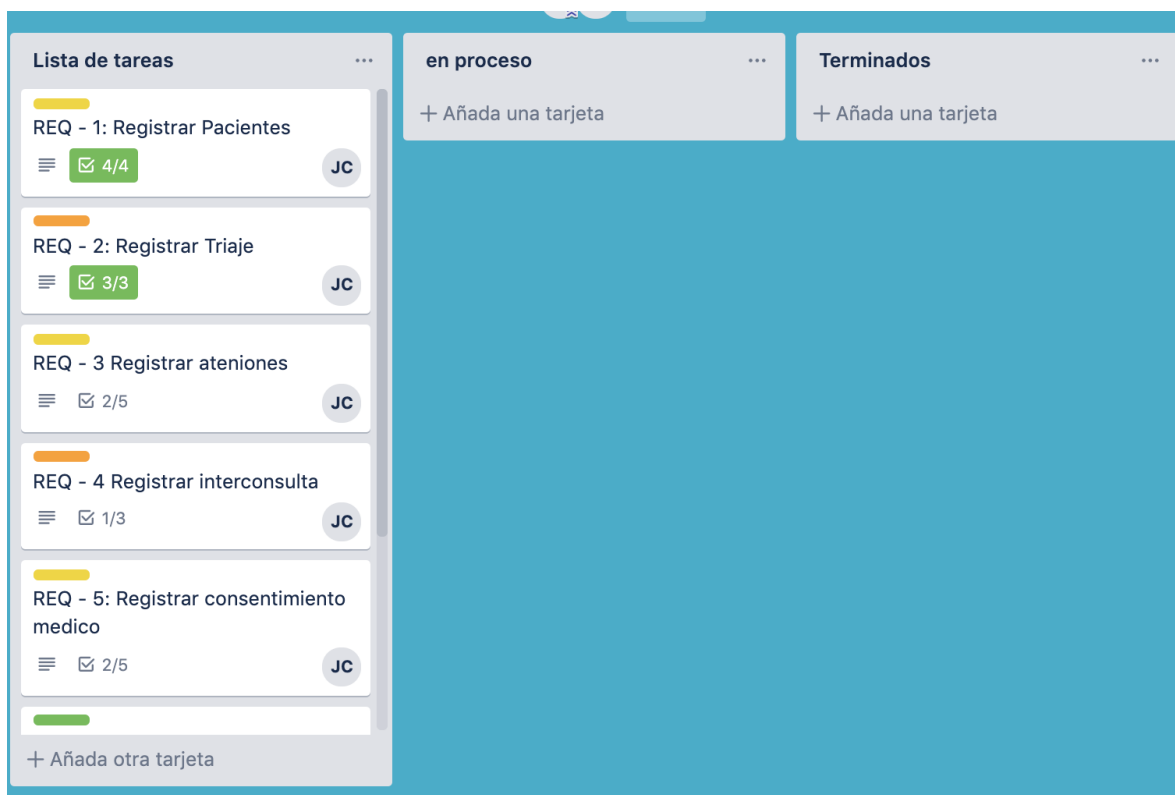


Figura 3. Sprimng Planing (Fuente propia)




Figura 5. Daily Scrum del desarrollo del sistema Sprint 1 (Fuente propia)

The image shows a patient list interface titled 'Todos los pacientes'. At the top right, it says 'Hola, admin' with a user icon. Below the title, there is a search bar with filters for 'Nombres', 'Ap. Paterno', 'Ap. Materno', and 'DNI', and a 'Buscar' button. A red button '+ Nuevo paciente' is also present. The main content is a table with the following columns: '#', 'Foto', 'Nombre completo', 'DNI', 'Fecha de nacimiento', and 'Historia clínica'. The table contains five rows of patient data.

#	Foto	Nombre completo	DNI	Fecha de nacimiento	Historia clínica
1		Jose Lizandro Conza (28 años)	46852996	1 de Agosto de 1990	2019-0001
2		Marleny Lima (39 años)	50515259	8 de Mayo de 1980	2019-1000
3		Uber Cuti (25 años)	50515260	8 de Mayo de 1994	2019-1001
4		Alfredo Tantani (33 años)	46852942	14 de Junio de 1986	2019-1002
5		Delia Gutierrez (44 años)	46852999	15 de Septiembre de 1974	2019-1003


Figura 6. Listado de Pacientes (Fuente propia)

☰
Hola, admin 

Pacientes - Todos los pacientes - Crear paciente

Crear paciente

Número de historia clínica:


Foto (Max. 1MB):  No se eligió archivo

Nombres:
 Apellido paterno:
 Apellido materno:

Género:
 Tipo de documento:
 Número de documento:

Fecha de nacimiento:
 Dirección:
 Número de celular:

Figura 7. Agregar Paciente (Fuente propia)

☰
Hola, admin 

Nuevo triaje

Fecha:

Temperatura: °C
 Peso: Kg
 Talla: m
 Presión sistólica:
 Presión diastólica:

Lista de especialidades





#	Fecha	Temperatura	Peso	Talla	Estado	Anular
1	26 de Julio de 2019 a las 19:04	38,0	64,0	1,7		
2	26 de Julio de 2019 a las 19:03	37,0	65,0	1,7		

Figura 8. Registrar triaje (Fuente propia)

Ultimo triaje

Temperatura: 38.0 °C Peso: 64.0 Kg Talla: 1.7 m Presión sistólica: 120.0

Presión diastólica: 110.0

Atención
Hora: 20:02:43

Médico tratante:
Dr.

Diagnóstico: Tratamiento: Exámenes auxiliares: Relato:

Enfermedades:
Seleccionar opción ▾

Cancelar Guardar

Figura 9. Registrar atenciones (Fuente propia)

Nueva especialidad

Fecha: 31/07/2019 Especialidad: Antecedentes:

Motivo:

Cancelar Guardar

Lista de especialidades

#	Fecha	Especialidad	Motivo	OPC
1	29 de Julio de 2019 a las 13:08	ALERGOLOGÍA	manchas en la piel	

Figura 10. Registrar especialidades (Fuente propia)

4.3.2 Sprint: Segunda iteración

En esta iteración se desarrolló los módulos interconsulta, consentimiento médico, registrar cita, registrar imágenes, y configuraciones del servidor.

Proyecto Dermacenter ☆ Proyecto Dermacenter Free Visible para el equipo AD JC Invitar

Pendientes	En Proceso	Terminados
+ Añada una tarjeta	<p>REQ - 8: Modulo de Seguridad 2/4 JC</p> <p>REQ - 9: Debe funcionar en todo los navegadores</p> <p>Realizar pruebas de SW</p> <p>+ Añada otra tarjeta</p>	<p>REQ - 1: Registrar Pacientes 4/4 JC</p> <p>REQ - 2: Registrar Triage 3/3 JC</p> <p>REQ - 3 Registrar atenciones 2/5 JC</p> <p>REQ - 4 Registrar interconsulta 1/3 JC</p> <p>REQ - 5: Registrar consentimiento medico 2/5 JC</p> <p>REQ - 6: Registrar Cita</p> <p>REQ - 7: Registrar imagenes 1/5 AD JC</p> <p>Subir a un servidor en la nube 2/5 JC</p> <p>+ Añada otra tarjeta</p>

Figura 11. Iteración 2 (Fuente propia)

Consentimiento
Hora: 20:09:16

Nombre completo:

Descripción:

Archivo (Max. 1MB): No se eligió archivo

Lista de consentimientos

#	Nombre	Descripción	Archivo	OPC
---	--------	-------------	---------	-----

Figura 12. Registrar consentimiento médico (Fuente propia)

Crear cita

Fecha:

Motivo:

Lista de citas

#	Fecha	Motivo	OPC
1	28 de Agosto de 2019	Revisión quincenal	<input type="checkbox"/>
2	9 de Julio de 2019	Salud	<input type="checkbox"/>

Figura 13. Registrar próxima cita (Fuente propia)

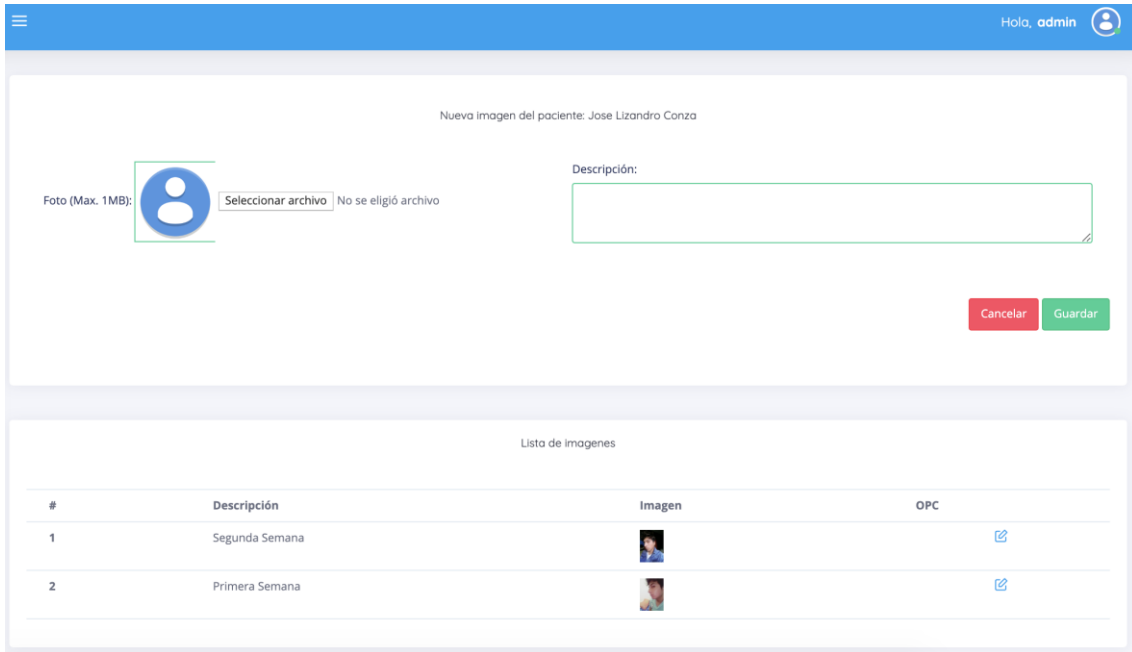


Figura 14. Registrar imágenes (Fuente propia)

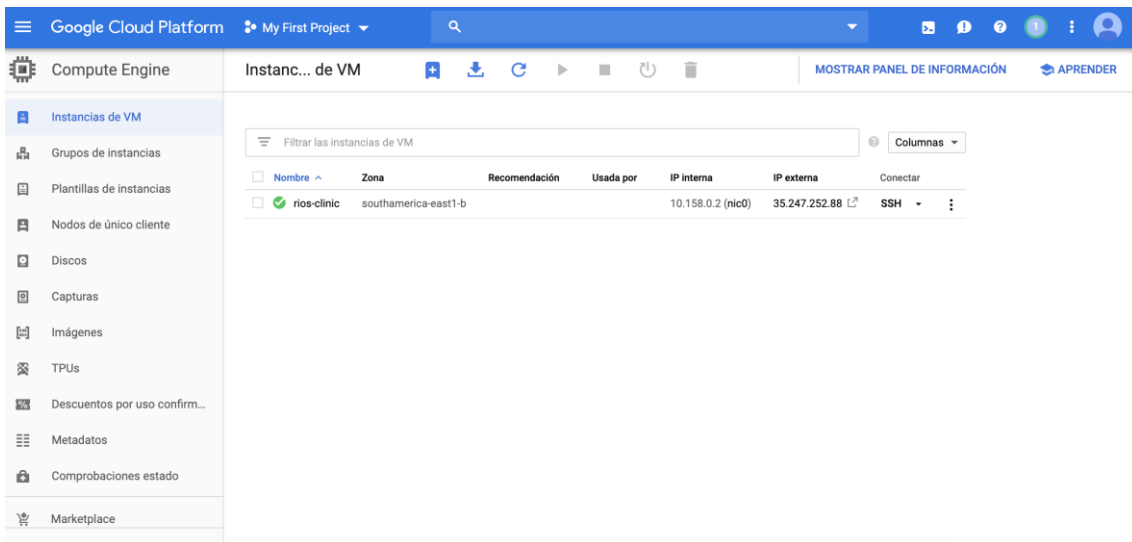


Figura 15. Habilitar servidor (Fuente propia)

Capítulo V

Conclusiones Y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

La conclusión En el presente trabajo el objetivo principal fue desarrollar un sistema de información para la gestión de historias Clínicas para la clínica Dermatológica Dermacenter.

Se desarrollo un sistema a medida utilizando SCRUM donde el investigador tuvo que plasmas los requerimientos en dibujos de tal manera el medico pueda entender y definir los requerimientos del sistema.

Se construyo el Front End en base a los requerimientos y lo podemos evidencias en la siguiente url que ya se validó con el usuario <http://35.247.252.88/>

Se construyo el Back End en base a los requerimientos y lo podemos evidencias en la siguiente url que ya se validó con el usuario <http://goo.gl/MzE4MT>

Se aplico SCRUM como metodología de gestión de proyecto para el desarrollo del sistema de la clínica Dermacenter

Se optimizo la gestión de historias clínica, y se mejoró la búsqueda de históricas clínicas.

5.2 Recomendaciones

- a) Se recomienda que, para futuros proyectos de desarrollo de sistemas de información, si se trabaja en un campo desconocido, lo primero que se tiene que hacer es documentarse e involucrarse con el problema durante un tiempo, es ahí donde nos ponemos en el lugar del usuario y viviendo de cerca sus necesidades de esta manera realizar un buen análisis del sistema y en consecuencia un buen sistema de información.
- b) Se recomienda usar la metodología para desarrollo de software Scrum, ya que es una metodología que ayuda a controlar mejor el desarrollo y tener una mejor comunicación con todo el equipo Scrum evitando desacuerdos que pudieran afectar el proyecto.
- c) Se recomienda que durante las entregas de los incrementos del sistema no solo se realicen con el Product owner al contrario debería hacerse con todo los involucrados en el sistema de tal manera que todos brinden sus opiniones respecto al entregable funcional evitando desacuerdos.

Referencias

- Comisión de Salud y Población del Congreso. (2013). Ditacmen 6 - 2012 - 2013.
- Eichelberg, M., Aden, T., Riesmeier, J., Dogac, A., & Laleci, G. B. (2005). A survey and analysis of Electronic Healthcare Record standards. *ACM Computing Surveys*, 37(4), 277–315. <https://doi.org/10.1145/1118890.1118891>
- INEI. (2018). Peru: Crecimiento y distribución de la población, 2017, 44.
- Ley N° 27269. (2000) Ley de Firmas y Certificados Digitales. Perú: Diario Oficial el Peruano.
- Ley 3024. (2013). “Ley que crea el registro nacional de historias clínicas electrónicas”. Perú: Diario Oficial el Peruano.
- Ley N° 29733. (2011) Ley de Protección de Datos Personales. Perú: Diario Oficial el Peruano.
- Luna, D., & González Bernaldo de Quirós, F. (2012). La historia clínica electrónica. Retrieved from <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/3026>
- Luna D., Soriano E. y González F. (2007). “Historia clínica electrónica”. Argentina: Revista del Hospital Italiano de Buenos Aires.
- Maggini, N. J. (01 del 07 de 2013). Historia Clínica Electrónica. (B. M. Donato, Entrevistador)
- Norma Técnica NTS022-MINSA/DGSP-v.03. (2008). “Norma Técnica de salud para la gestión de historias clínicas”. Perú: Diario Oficial el Peruano.
- Núñez, M. (13 de 05 del 2013). “Historia Clínica Electrónica (B. M. Donato,

Entrevistador)”

RM 776-2004/MINSA: Norma técnica número 022-MINSA/DGSP-V.01: Norma Técnica de la historia clínica de los Establecimientos de salud del sector Público y Privado

RM 597-2006/MINSA: Norma técnica número 022-MINSA/DGSP-V.02: Norma Técnica de Salud para la Gestión de la Historia Clínica

RM 686-2008/MINSA: Norma técnica número 022-MINSA/DGSP-V.02: Norma Técnica de salud para la gestión de la Historia, Epicrisis, Informe alta y Consentimiento Informado.

RM 732-2008/MINSA: Norma Técnica número 022-MINSA/DGSP-V.03: Norma técnica de Salud para la Gestión de la Historia Clínica.

RM 466-2011/MINSA: Pre publicación del proyecto de Directiva Administrativa que aprueban las especificaciones para la estandarización del registro en la Historia Clínica Electrónica.

RM 576-2011/MINSA: Directiva Administrativa número 183-MINSA/OGEI V.01 “Directiva Administrativa que establece las especificaciones para la estandarización del registro en la HCE”.

RM 328-2013/MINSA: Ley N° 30024 - Ley que crea el Registro Nacional de Historias Clínicas Electrónicas.

RM 726-2013/MINSA: Prepublicación del proyecto de la Ley número 30024, Ley que crea el Registro Nacional de Historias Clínicas Electrónicas.

Rojas Mezarina, L., Cedamanos Medina, C. A., & Vargas Herrera, J. (2015). *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* (Vol. 32). Instituto Nacional de Salud. Retrieved from <https://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S1726->

46342015000200029&script=sci_arttext&tlng=pt

Siegler, E. L. (2010). The Evolving Medical Record. *Annals of Internal Medicine*, 671-677

Van der Haak, M., Wolff, A. ., Brandner, R., Drings, P., Wannemacher, M., & Wetter, T. (2003). Data security and protection in cross-institutional electronic patient records. *International Journal of Medical Informatics*, 70(2-3), 117-130.
[https://doi.org/10.1016/S1386-5056\(03\)00033-9](https://doi.org/10.1016/S1386-5056(03)00033-9)

ANEXO 1 – MAPIC

VARIABLE FÁCTICA	DIMENSIONES	INDICADORES
1. Gestión de historias clínicas electrónicas	1.1. Gestión de tratamientos 1.2. Gestión de Recetas Medicas 1.3. Gestión de citas	1.1.1 Pacientes en tratamiento 1.1.2 Recetas emitidas por medico 1.1.3 Citas realizadas vía Web
VARIABLE TEMÁTICA	EJES TEMÁTICOS	SUB EJES TEMÁTICOS
2.	3.1 REST 3.2 JSON 3.3 Angular Framework 3.4 Metodología RUP	2.1.1 Origen y evolución 2.1.2 RESTful 2.1.3 API REST 2.1.4 JSON 3.4.1 Origen y Evolución 3.4.2 Angular 3.4.3 Arquitectura de Angular 3.4.4 Desarrollo web FRONTEND Y BACKEND 3.4.5 Angular Authentication
VARIABLE PROPOSITIVA	EJES PROPOSITIVOS	SUB EJES PROPOSITIVOS

3. Implementar un sistema web	4.1 Iniciación	4.5.1 Modelo del negocio
		4.5.2 Requisitos
	4.2 Elaboración	4.5.3 Análisis y diseño
		4.5.4 Implementación
	4.3 Construcción	4.5.5 Pruebas
	4.5.6 Despliegue	
4.4 Transición	4.5.7 Gestión de cambios	
	4.5.8 Gestión del Proyecto	
4.5 Flujos de Trabajo	4.5.9 Entorno	