

Universidad Siglo 21



Trabajo Final de Grado. Prototipado Tecnológico

Carrera: Licenciatura En Informática

Sistema de Registro De Información Médica

Autor: Fernando Texidó

Legajo: VINF08266

Buenos Aires, noviembre de 2021

Índice

| | |
|--|----|
| Resumen | 6 |
| Abstract | 7 |
| Título | 8 |
| Introducción..... | 8 |
| Antecedentes | 8 |
| Descripción Del Área Problemática..... | 9 |
| Justificación..... | 9 |
| Objetivo General Del Proyecto | 9 |
| Objetivos Específicos Del Proyecto | 10 |
| Marco Teórico Referencial..... | 10 |
| Dominio Del Problema | 10 |
| Tecnología De La Información Y La Comunicación | 13 |
| Competencia | 13 |
| Diseño Metodológico | 15 |
| Relevamiento..... | 17 |
| Relevamiento Estructural..... | 17 |
| Relevamiento Funcional | 18 |
| Procesos De Negocios | 19 |
| Diagnóstico y Propuesta..... | 21 |
| Diagnóstico | 21 |
| Propuesta..... | 21 |
| Objetivo, Límites y Alcances del Prototipo | 22 |
| Objetivo..... | 22 |
| Límites | 22 |
| Alcances..... | 22 |
| Descripción del Sistema | 23 |
| Product Backlog..... | 23 |
| Historias de Usuario..... | 24 |

| | |
|---|----|
| Sprint Backlog | 34 |
| Diagrama de Base de Datos NoSQL..... | 34 |
| Prototipo de Interfaces de Pantalla | 35 |
| Diagrama de Arquitectura..... | 42 |
| Seguridad..... | 43 |
| Análisis de Costos | 45 |
| Análisis de Riesgos..... | 47 |
| Conclusiones | 50 |
| Demo | 51 |
| Referencias | 52 |
| Anexo | 54 |

Ilustraciones

| | |
|--|----|
| Ilustración 1 Diagrama de Gantt del proyecto 1era. parte..... | 16 |
| Ilustración 2: Diagrama de Gantt del proyecto 2da. Parte | 17 |
| Ilustración 3: Proceso de negocio | 20 |
| Ilustración 4: Diagrama de Base de datos | 35 |
| Ilustración 5: Mapa de la solución | 36 |
| Ilustración 6: Pantalla de ingreso | 36 |
| Ilustración 7: Menú de usuario | 37 |
| Ilustración 8: Información de usuario | 38 |
| Ilustración 9: Gestión de permisos | 38 |
| Ilustración 10: Gestión de Agenda | 39 |
| Ilustración 11: Menú de agente | 39 |
| Ilustración 12: Agente registra Información | 40 |
| Ilustración 13:Agente visualiza información | 40 |
| Ilustración 14:Menú de Responsable | 41 |
| Ilustración 15: Registro de nuevos agentes | 41 |
| Ilustración 16: Administración de agentes | 42 |

| | |
|--|----|
| Ilustración 17: Diagrama de arquitectura | 43 |
| Ilustración 18 Costo de servicio de Firebase..... | 46 |
| Ilustración 19 Costos de Servicio de Dropbox..... | 46 |
| Ilustración 20: Gráfico de probabilidades ponderada de los riesgos | 49 |

Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Product backlog..... | 23 |
| Tabla 2: HU-001 Registro de usuario..... | 24 |
| Tabla 3: HU-002 Ingreso de usuario a la aplicación | 25 |
| Tabla 4: HU-003 Visualización de información del usuario..... | 25 |
| Tabla 5: HU-004 Edición de información del usuario | 25 |
| Tabla 6: HU-005 Baja del usuario..... | 26 |
| Tabla 7: HU-006 Recuperación de contraseña de usuario | 26 |
| Tabla 8: HU-007 Registro de agente de salud..... | 26 |
| Tabla 9: HU-008 Activación de agente de salud..... | 27 |
| Tabla 10: HU-009 Inactivación de agentes de salud..... | 27 |
| Tabla 11: HU-010 Registro de instituciones | 28 |
| Tabla 12: HU-011 Activación de instituciones | 28 |
| Tabla 13: HU-012 Inactivación de instituciones..... | 29 |
| Tabla 14: HU-013 Registro de prácticas médicas | 29 |
| Tabla 15: HU-014 Activación de prácticas médicas..... | 30 |
| Tabla 16: HU-015 Inactivación de prácticas médicas..... | 30 |
| Tabla 17: HU-016 Registro de información en historia de un paciente..... | 31 |
| Tabla 18: HU-017 Registro de información médica en historia propia | 31 |
| Tabla 19: HU-018 Catalogación de información médica..... | 32 |
| Tabla 20: HU-019 Otorgar permiso de consulta | 32 |
| Tabla 21: HU-020 Visualización de información médica..... | 33 |
| Tabla 22: HU-021 Administración de turnos y alarmas asociadas | 33 |
| Tabla 23: Sprint backlog | 34 |

| | |
|---|----|
| Tabla 24: Costos de desarrollo e implementación..... | 45 |
| Tabla 25: Costos de operación y mantenimiento | 46 |
| Tabla 26: Riesgos Detectados, Ocurrencia e Impacto..... | 47 |
| Tabla 27: Valoración de los Riesgos..... | 47 |
| Tabla 28: Ponderación de riesgos..... | 48 |
| Tabla 29: Acciones de mitigación de riesgo | 49 |

Resumen

Nuestro país se enfrenta, desde hace años, a una de sus peores crisis económicas. El sistema de salud no solo no es ajeno a esta crisis, sino que es una de sus mayores víctimas. Las prácticas diagnósticas, como radiografías o análisis de laboratorio, insumen gran parte del escaso presupuesto nacional en salud.

Tanto en el ámbito público como en el privado se desperdician recurso por falta de políticas concretas que promuevan el uso de las tecnologías disponibles.

La existencia de un marco legal adecuado es una condición necesaria pero insuficiente ya que, en la práctica, no reporta ningún beneficio tangible.

Con el propósito de brindar una solución a lo descripto se plantea la creación de una plataforma de bajo costo en la que cada uno de los ciudadanos pueda guardar digitalmente la documentación, a la que pueda acceder, desde cualquier dispositivo conectado a la web, para compartir dicha información, disminuyendo sustancialmente el manejo de legajos físicos.

Este proyecto pretende contribuir al ahorro de recursos del sistema de salud permitiendo reducir significativamente los gastos que implican la realización, impresión, distribución y guarda de la documentación médica.

Palabras claves: Historia clínica digital, sistema de salud, ahorro.

Abstract

Our country has been facing, for years, one of its worst economic crises. Not only is the health system no stranger to this crisis, but it is one of its greatest victims.

Diagnostic practices, such as X-rays or laboratory tests, consume a large part of the scarce national health budget.

Both in the public and private spheres, resources are wasted due to the lack of concrete policies that promote the use of available technologies.

The existence of an adequate legal framework is a necessary but insufficient condition since, in practice, it does not bring any tangible benefits.

In order to provide a solution to the described, the creation of a low-cost platform in which each citizen can digitally save the documentation is proposed, which can be accessed, from any device connected to the web, to share said information, substantially reducing the handling of physical files.

This project aims to contribute to the saving of health system resources by allowing a significant reduction in the expenses involved in the creation, printing, distribution and storage of medical documentation.

Keywords: Digital medical history, health system, savings.

Título

Sistema de Registro de Información Médica.

Introducción

El presente desarrollo aportó una solución que permite conservar y resguardar la información médica de cada usuario, brindando portabilidad y seguridad, contribuyendo, a la vez, al ahorro de recursos públicos y privados.

Antecedentes

Durante años las historias clínicas fueron registradas en papel y escritas a mano por los agentes del sistema de salud. Desde hace algún tiempo se han implementado herramientas informáticas que facilitaron la gestión de la información en la relación médico-paciente, disminuyendo, cuando no eliminando, los grandes archivos manuales llenos de fichas que contenían los datos del paciente y su evolución médica.

Si bien las tradicionales historias clínicas están desapareciendo, dando lugar a modelos digitales, lo que no ha cambiado es que estas bitácoras reflejan una parte de la realidad de cada paciente ya que no se tienen en consideración ni estudios previos, ni observaciones realizadas por otros profesionales a lo largo de la vida de cada uno.

Por regla general, con el método tradicional o con el uso de herramientas modernas, la historia clínica de una persona inicia y finaliza en cada médico o, a lo sumo, en cada institución médica si es que ésta posee un registro centralizado.

En el último año se consumió en nuestro país, según se publica en el informe de Indicadores Básicos 2020 del Ministerio de Salud de la Nación (argentina.gob.ar, 2021), un aproximado del 9,5 % del PBI en Gastos relacionados a la Salud. Una importante proporción de este gasto correspondió a prácticas médicas tales como análisis, radiografías y otros estudios diagnósticos los que, en rara ocasión, son consultados nuevamente luego

de su uso inicial. Esto ocurre, esencialmente por dos causas, porque los pacientes los descartan o, porque ante una nueva consulta médica, no se los presentan al profesional consultado. Esto conlleva la repetición de análisis y estudios.

A esto debe sumarse un importante número de prácticas realizadas ante casos de urgencia que podrían obviarse de existir un repositorio con información médica.

Descripción Del Área Problemática

Los usuarios del sistema de salud necesitan conservar sistematizadamente la información médica que se produce luego de cada consulta, estudio realizado o práctica recibida, y compartirla con los profesionales de la salud cuando así se requiera.

Justificación

La implementación de la solución permitió la gestión integral de la información médica, disponibilizando un repositorio para la guarda sistematizada de la documentación médica personal, evitando la pérdida o deterioro de la información y el costo que implica su reconstrucción.

Adicionalmente permitió un importante ahorro en recursos que actualmente se destinan a la impresión, distribución y archivo de información clínica.

Esta solución contribuyó con el 3er. objetivo de la Agenda de Desarrollo Sostenible que promueve la Organización de las Naciones Unidas, “Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades” (un.org, 2020).

Objetivo General Del Proyecto

Desarrollar una plataforma que permita gestionar la guarda, administración, consulta e intercambio de la información médica personal.

Objetivos Específicos Del Proyecto

Recopilar información relativa a la actividad del sistema de salud.

Analizar la información obtenida para decidir la opción adecuada de diseño y construcción de la plataforma de información médica.

Diseñar y desarrollar la plataforma de información médica y las interfaces gráficas de usuario.

Marco Teórico Referencial

Dominio Del Problema

Para conocer el dominio del problema se requiere, previamente, abordar los siguientes conceptos.

Una Historia Clínica, según se define en el Artículo N° 12 de la Ley 26.529 (DERECHOS DEL PACIENTE, HISTORIA CLINICA Y CONSENTIMIENTO INFORMADO), “Es el documento obligatorio cronológico, foliado y completo en el que conste toda actuación realizada al paciente por profesionales y auxiliares de la salud.” (argentina.gob.ar, 2021). En el Artículo N° 17, de la mencionada Ley, se establece que “La historia clínica tiene carácter único dentro de cada establecimiento asistencial público o privado” (argentina.gob.ar, 2009).

La misma norma, en su Artículo N° 14, establece que “El paciente es el titular de la historia clínica” (argentina.gob.ar, 2009), y continua “A su simple requerimiento debe

suministrársele copia de la misma, autenticada por autoridad competente de la institución asistencial” (argentina.gob.ar, 2009).

Por último, en su Artículo N° 13, establece que:

El contenido de la historia clínica, puede confeccionarse en soporte magnético siempre que se arbitren todos los medios que aseguren la preservación de su integridad, autenticidad, inalterabilidad, perdurabilidad y recuperabilidad de los datos contenidos en la misma en tiempo y forma. A tal fin, debe adoptarse el uso de accesos restringidos con claves de identificación, medios no reescribibles de almacenamiento, control de modificación de campos o cualquier otra técnica idónea para asegurar su integridad. (argentina.gob.ar, 2009).

Por lo expuesto es claro que nuestro país cuenta con un marco legal que permite el desarrollo de un modelo tecnológico para el tratamiento de la información médica.

En este sentido se destaca lo realizado por la Provincia de Santa Fe, la que, mediante la Ley Provincial N° 13.956 del 28 de noviembre del 2019, creó el SISTEMA PROVINCIAL DE HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA. Esta norma, si bien se ampara en la Ley Nacional N° 26.529, va más allá y establece, en su Artículo N° 1 que su objeto es:

La presente ley tiene por objeto la organización e integración de la información sanitaria de las personas que reciben atención en la Provincia, regulando su funcionamiento y estableciendo los principios generales que deben regir su instrumentación, así como los parámetros para la confección de la historia clínica electrónica y de gestión de la información mediante el uso de tecnologías apropiadas, con el propósito de mejorar la eficiencia del sistema de salud en toda la Provincia. (santafe.gob.ar, 2019).

Existen, además, otras consideraciones legales que deben ser tenidas en cuenta:

- En relación con la inviolabilidad de las historias clínicas, y remitiéndonos a la ya mencionada Ley 26.529, encontramos que en su Artículo N° 18 se establece que “La historia clínica es inviolable. Los establecimientos asistenciales públicos o privados y los profesionales de la salud, en su calidad de titulares de consultorios privados, tienen a su cargo su guarda y custodia, asumiendo el carácter de depositarios de aquélla, y debiendo instrumentar los medios y recursos necesarios a fin de evitar el acceso a la información contenida en ella por personas no autorizadas.” (argentina.gob.ar, 2009).
- En relación con la Protección de los datos personales, la Ley 25.326 establece, entre otras cosas, que son “Datos sensibles: Datos personales que revelan origen racial y étnico, opiniones políticas, convicciones religiosas, filosóficas o morales, afiliación sindical e información referente a la salud o a la vida sexual.” (servicios.infoleg.gob.ar, 2000).
- En relación con la Titularidad de los Datos, esta misma norma, en concordancia con la Ley 26.529, establece que el “Titular de los datos: Toda persona física o persona de existencia ideal con domicilio legal o delegaciones o sucursales en el país, cuyos datos sean objeto del tratamiento al que se refiere la presente ley.” (servicios.infoleg.gob.ar, 2009).
- En relación con la confidencialidad de los datos, en el Artículo N° 10 de la Ley 25.529 se establece que:
“El responsable y las personas que intervengan en cualquier fase del tratamiento de datos personales están obligados al secreto profesional respecto de los mismos. Tal obligación subsistirá aun después de finalizada su relación con el titular del archivo de datos.” (servicios.infoleg.gob.ar, 2009).
- En relación con el derecho al olvido en el Artículo N° 16 de la Ley 25.326 se establece que “Toda persona tiene derecho a que sean rectificadas,

actualizados y, cuando corresponda, suprimidos o sometidos a confidencialidad los datos personales de los que sea titular, que estén incluidos en un banco de datos.” (servicios.infoleg.gob.ar, 2000).

Tecnología De La Información Y La Comunicación

Se describen, a continuación, las tecnologías requeridas para el desarrollo del proyecto:

- Lenguaje: JavaScript, desarrollado por Brendan Eich, para Netscape Communications Corporation, y lanzado el 4 de diciembre de 1995. Se caracteriza por ser un lenguaje de programación interpretado, orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo y dinámico, con una amplia difusión en el mercado gracias a su compatibilidad en diversos entornos. Una de sus principales ventajas es que todos los navegadores web modernos interpretan correctamente el código embebido en las páginas.
- Editor de código: Visual Studio Code, desarrollado por Microsoft y disponible oficialmente desde el 14 de abril de 2016. Es un editor que incluye herramientas que facilitan el desarrollo de aplicaciones.
- Administración de usuarios, hosting y bases de datos: Firebase, disponible desde 2011 y adquirida por Google en 2014, es una plataforma para el desarrollo de aplicaciones móviles que ofrece servicios de autenticación, de base de datos y almacenamiento de datos, imágenes, audio y video.

Competencia

Como ya se mencionó, existen diversos sistemas de gestión hospitalaria que, entre otras funcionalidades, ofrecen módulos específicos para el tratamiento de las historias clínicas de sus pacientes.

Estas plataformas, si bien ofrecen un servicio con características similares a las requeridas, se encuentran direccionadas a la gestión propia de las instituciones médicas o de los profesionales de la salud y no contemplan la posibilidad de integrar la información que gestionan en un servicio que privilegie al paciente dándole la potestad sobre su propia historia.

Entre ellas podemos mencionar a:

- Geclisa, de la firma Macena con sede en la ciudad de Córdoba (Arg), es una suite para la gestión de clínicas, sanatorios y hospitales, que cuenta con módulos de gestión de turnos, admisión de pacientes, gestión de quirófanos, farmacia y laboratorio, e historia clínica entre otras soluciones. Uno de sus módulos es el Portal del Paciente, desde el que estos pueden acceder a los informes de laboratorio o de diagnóstico por imagen y a la historia clínica generada en la institución (www.geclisa.com)
- CliniC-Cloud, de la firma Ingeniesia Desarrollo Cloud, S.L. de España, es un servicio en la Nube que ofrece módulos de agenda, administración, gestión empresarial y marketing entre otras soluciones. Incluye un módulo para el tratamiento de historias clínicas. (clinic-cloud.com)
- Philips Tasy EMR (Electronical Medical Record), de la firma Philips, con casa matriz en Amsterdam, Países Bajos. Según se publica en su sitio, “es una solución completa de informática en salud que incorpora todas las áreas de la institución prestadora de servicios de salud, conectando los puntos de atención de los pacientes y optimizando los procesos. Evita desperdicios y reprocesos, y aumenta la productividad, independiente del tamaño del prestador y de la complejidad de sus procesos.” Y continua “Philips TASY EMR se adapta a las más variadas realidades de prestadores: hospitales, clínicas, bancos de sangre, prestadores de home care, entre otros.” (philips.com.ar). Esta es una de las compañías más grande y con mayor prestigio del mundo. Su solución, como las anteriores, incluye herramientas de gestión integral para instituciones médicas pero no responde a las necesidades de los pacientes.

Diseño Metodológico

En cuanto a las metodologías de desarrollo se utilizó la metodología ágil Scrum que consiste en un conjunto de prácticas y roles que permiten el trabajo de entregas incrementales de un producto.

Los procesos de esta metodología de desarrollo implican la consecución de las siguientes etapas:

- Definición del listado de requisitos, durante la que se relevan los objetivos y las necesidades del proyecto y se prioriza.
- Planificación, en la que se realiza la estimación de tiempos y esfuerzos requerida.
- Reunión de seguimiento, en la que, diariamente, se miden los avances, se los planifica el trabajo inmediato y se presentan los problemas o dudas que hubieran surgido.
- Reunión de revisión del Sprint, en la que se presentan al cliente los avances logrados y se verifica la alineación con los objetivos.
- Reunión retrospectiva, en la que el equipo de desarrollo realiza una autoevaluación de su gestión.

El proyecto fue desarrollado en lenguaje JavaScript utilizando la suite de desarrollo Visual Studio Code. Para su proceso y almacenamiento se utilizan los servicios de Firebase.

Entre las técnicas de investigación utilizada se encuentran la observación, la consulta de fuentes oficiales relacionadas con la salud pública, la consulta de bibliografía y documentos publicados sobre la materia y entrevistas a profesionales de la salud y a pacientes incluidas en el Anexo I.

A continuación se presenta el diagrama con la planificación realizada para el seguimiento del proyecto.

| Id. | Nombre | Duración | Fecha de inicio | Fecha de fin | Antecedentes |
|-----|--|----------|-----------------|--------------|--------------|
| 0 | Definición de temática y título | 1 | 9/8/21 | 9/8/21 | |
| 1 | Introducción a la problemática | 1 | 10/8/21 | 10/8/21 | 0 |
| 2 | Presentación de Antecedentes | 2 | 11/8/21 | 12/8/21 | 1 |
| 3 | Descripción del área problemática | 2 | 13/8/21 | 16/8/21 | 2 |
| 4 | Justificación del proyecto | 2 | 17/8/21 | 18/8/21 | 3 |
| 5 | Planteo de objetivo general del proyecto | 1 | 19/8/21 | 19/8/21 | 3,4 |
| 6 | Planteo de objetivos específicos del proyecto | 1 | 20/8/21 | 20/8/21 | 5 |
| 7 | Presentación del marco teórico referencial | 4 | 20/8/21 | 25/8/21 | 3,5 |
| 8 | Análisis del dominio del problema | 2 | 20/8/21 | 23/8/21 | 3 |
| 9 | Definición de la tecnología a utilizar | 1 | 23/8/21 | 23/8/21 | 5 |
| 10 | Estudio de la potencial competencia | 2 | 24/8/21 | 25/8/21 | 3 |
| 11 | Definición del diseño metodológico | 2 | 24/8/21 | 25/8/21 | 8 |
| 12 | Relevamiento del negocio | 1 | 26/8/21 | 26/8/21 | 11 |
| 13 | Relevamiento estructural y funcional | 3 | 27/8/21 | 31/8/21 | 12 |
| 14 | Análisis y presentación de los procesos del n... | 4 | 1/9/21 | 6/9/21 | 13 |
| 15 | Presentación del diagnóstico | 3 | 7/9/21 | 9/9/21 | 14 |
| 16 | Presentación de propuesta | 3 | 10/9/21 | 14/9/21 | 15 |
| 17 | Definición de objetivos del prototipo | 2 | 15/9/21 | 16/9/21 | 16 |
| 18 | Definición de límites y alcances del prototipo | 3 | 17/9/21 | 21/9/21 | 17 |
| 19 | Descripción del sistema propuesto | 2 | 22/9/21 | 23/9/21 | 18 |
| 20 | Presentación del Product Baclog | 2 | 24/9/21 | 27/9/21 | 19 |
| 21 | Descripción de las historias de usuario | 7 | 28/9/21 | 6/10/21 | 20 |
| 22 | Desarrollo de Spring backlog | 3 | 7/10/21 | 11/10/21 | 21 |
| 23 | Diseño de diagrama de base de datos | 2 | 12/10/21 | 13/10/21 | 22 |
| 24 | Diseño de prototipo de interfaces gráficas | 5 | 14/10/21 | 20/10/21 | 23 |
| 25 | Definición de las políticas de seguridad | 3 | 20/10/21 | 22/10/21 | 19 |
| 26 | Análisis de costos | 3 | 21/10/21 | 25/10/21 | 24 |
| 27 | Análisis de riesgos | 2 | 26/10/21 | 27/10/21 | 26 |
| 28 | Presentación de conclusiones | 3 | 28/10/21 | 1/11/21 | 27 |
| 29 | Construcción de modelo de demostración | 7 | 2/11/21 | 10/11/21 | 28 |
| 30 | Presentación de informe final | 2 | 11/11/21 | 12/11/21 | 29 |

Ilustración 1 Diagrama de Gantt del proyecto 1era. parte

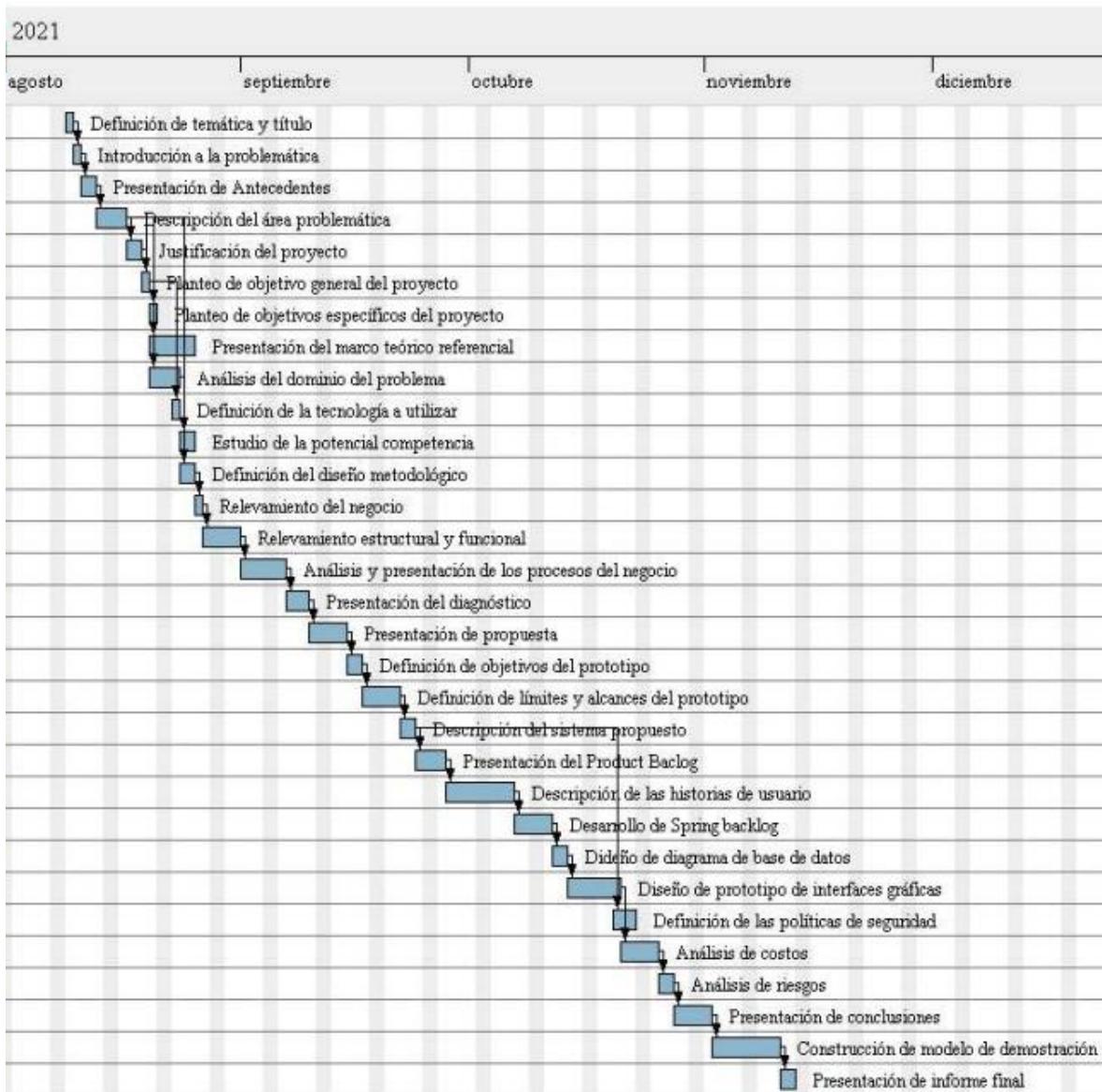


Ilustración 2: Diagrama de Gantt del proyecto 2da. Parte (Fuente: elaboración propia.)

Relevamiento

Relevamiento Estructural

Por tratarse de un desarrollo genérico destinado a usuarios finales, que no pertenecen a una organización determinada, el relevamiento fue realizado sobre una organización modelada.

De todas maneras, y para una mejor comprensión de la problemática, se realizó un relevamiento sobre el actual sistema de salud que nos permitió entender las particularidades a tener en cuenta.

Relevamiento Funcional

El relevamiento realizado permite conocer quienes son los participantes de este ecosistema y como se vinculan entre sí.

Instituciones médicas, de gestión pública a privada, tales como sanatorios, hospitales o clínicas.

Profesionales, son quienes realizan la atención de los pacientes, en sus propios consultorios o como empleados de las instituciones médicas.

Laboratorios y otras instituciones de diagnóstico, son auxiliares de la práctica médica.

Paciente, es quién requiere ser atendido en una institución, en el consultorio de un profesional o en un laboratorio de análisis.

Información médica, es un dato relevante, producto de la consulta que un paciente hace a un profesional, o un resultado de un estudio o de un análisis que emite un laboratorio luego de una práctica diagnóstica.

Los tres primeros mencionados forman parte de lo que se conoce como agentes del sistema de salud.

A continuación se mencionan los procesos relevados.

Proceso: Consulta médica

Roles: Médico (M) – Paciente (P)

Pasos: El Paciente realiza una consulta al Médico. Durante la entrevista, el Médico confecciona una historia clínica del Paciente o actualiza una ya existente. Si estima conveniente el Médico puede emitir una orden médica en la que indica al Paciente un estudio o análisis.

Proceso: Realización de estudios y análisis

Roles: Paciente (P) – Laboratorio (L)

Pasos: El Paciente concurre al Laboratorio con la orden médica. El Laboratorio realiza el estudio indicado y devuelve al Paciente el resultado. El resultado puede entregarse en papel u otro medio físico (DVD, Placas, etc) o bien brindarse un vínculo para que el Paciente lo descargue del sitio web del Laboratorio.

Proceso: Nueva consulta médica

Roles: Médico (M) – Paciente (P)

Pasos: El Paciente entrega al Médico los resultados de los estudios realizados. El Médico actualiza la historia médica del Paciente y devuelve los resultados. Si estima conveniente el Médico puede emitir una orden médica en la que indica al Paciente un medicamento o un tratamiento específico.

Proceso: Guarda de información médica

Roles: Paciente (P)

Pasos: el Paciente conserva los resultados de los estudios realizados y, si se le requirió al médico, una copia de la historia clínica. Cuando deba consultar al mismo, o a otro médico, deberá concurrir con copia de los resultados previos.

Procesos De Negocios

A continuación se expone un diagrama de flujo con el proceso de negocios modelado mediante la solución provista por la plataforma Draw.io (app.diagrams.net).

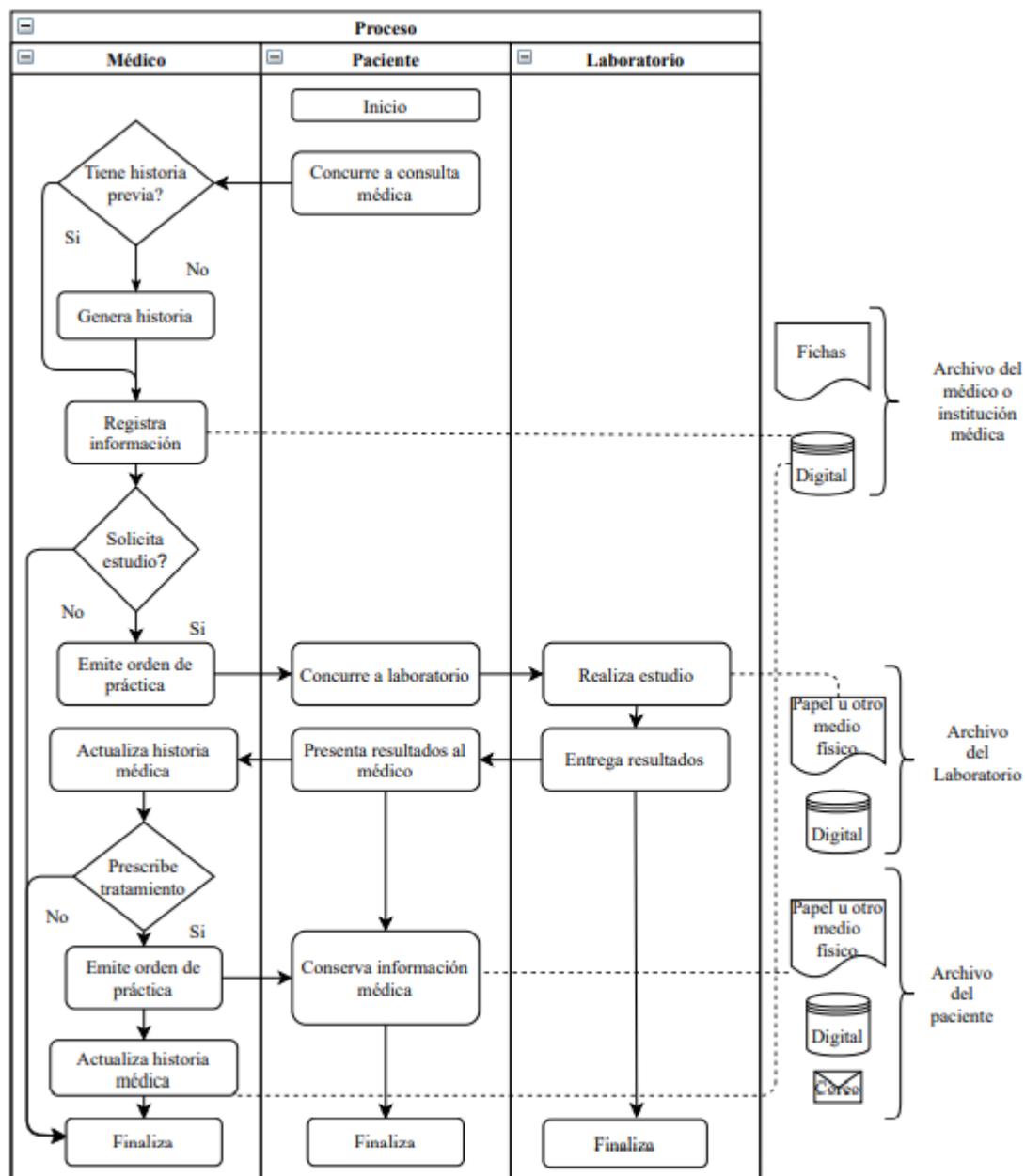


Ilustración 3: Proceso de negocio (Fuente: elaboración propia.)

Diagnóstico y Propuesta

El relevamiento permitió realizar un diagnóstico sobre los procesos de negocios que se llevan a cabo y cuyo resultado es la generación de información médica relevante.

Diagnóstico

A continuación se detallan los principales hallazgos.

Proceso: Consulta médica

Problema: Cuando el paciente concurre a una consulta médica se produce información que solo queda en los registros del profesional o la institución para la que el profesional trabaja.

Causas: El paciente no cuenta con la información médica personal debido a que, tanto el profesional, en su consulta privada, como las instituciones médicas, conservan la información en sus propios registros y de acuerdo a sus propios procedimientos.

Proceso: Realización de estudios o análisis

Problemas: Cuando un paciente concurre a realizarse un estudio recibe los resultados impresos o guardados en un medio digital y debe llevarlos personalmente al médico quien, luego de analizarlos, los devuelve al paciente para que este los guarde.

Causas: Las instituciones que realizan los análisis o estudios médicos depositan en cada paciente la responsabilidad sobre la documentación entregada.

Propuesta

Se propuso el desarrollo de una plataforma que permitió sistematizar la guarda de la documentación médicas de los pacientes, permitiendo, mediante el otorgamiento de accesos limitados, compartir dicha información cuando la situación así lo requiera. El desarrollo contempla la necesidad de actualización de las bases de datos de agentes de la salud, por incorporaciones o bajas, las que deben ser aprobadas por los administradores de la herramienta. La información médica puede ser agregada a la historia médica mediante alguno de los métodos disponibles de reporte, QR, link o dirección de correo.

Objetivo, Límites y Alcances del Prototipo

Objetivo

Desarrollar una herramienta que administre la información médica de los usuarios registrados permitiéndoles compartirla con los agentes de la salud mediante accesos temporales restringidos.

Límites

El prototipo comprende desde el ingreso de novedades en la historia médica de un usuario y la catalogación de la información ingresada, de parte del usuario, hasta la consulta de datos registrados de parte de un agente de salud.

Alcances

En el prototipo se despliegan los siguientes procesos:

- Administración de usuarios
- Administración de agentes de la salud
- Registro de información médica en la historia del usuario
- Catalogación de la información registrada

- Administración de permisos temporales de consulta
- Registro de turnos médicos y programación de alertas asociadas.

Descripción del Sistema

Product Backlog

A continuación se presenta el producto backlog incluyendo las historias de usuario comprendidas en el prototipo con su prioridad, el esfuerzo estimado (Puntos de historia) e interdependencia.

Tabla 1: Product backlog

| ID | Historia de usuario | Prioridad | Puntos de historia | Dependencia |
|--------|---|-----------|--------------------|-------------|
| HU-001 | Registro del usuario | Alta | 10 | |
| HU-002 | Ingreso de usuario a la aplicación | Alta | 6 | HU-001 |
| HU-003 | Visualización de información del usuario | Media | 6 | HU-002 |
| HU-004 | Edición de información del usuario | Media | 8 | HU-003 |
| HU-005 | Baja del usuario | Baja | 3 | HU-002 |
| HU-006 | Recuperación/blanqueo de contraseña de usuario | Media | 7 | HU-001 |
| HU-007 | Registro de agente de salud | Alta | 6 | HU-002 |
| HU-008 | Activación de agente de salud | Alta | 3 | HU-007 |
| HU-009 | Inactivación de agente de salud | Baja | 3 | HU-008 |
| HU-010 | Registro de Instituciones | Alta | 6 | HU-002 |
| HU-011 | Activación de Instituciones | Alta | 3 | HU-010 |
| HU-012 | Inactivación de Instituciones | Baja | 3 | HU-011 |
| HU-013 | Registro de prácticas médicas | Alta | 6 | HU-002 |
| HU-014 | Activación de prácticas médicas | Alta | 3 | HU-013 |
| HU-015 | Inactivación de prácticas médicas | Baja | 3 | HU-014 |
| HU-016 | Registro de información médica en historia de un paciente | Alta | 10 | HU-002 |

| | | | | |
|--------|---|------|----|--------|
| HU-017 | Registro de información médica en historia propia | Alta | 10 | HU-002 |
| HU-018 | Catalogación de información médica en historia | Alta | 10 | HU-016 |
| HU-019 | Otorgar permiso de consulta de información médica | Alta | 10 | HU-002 |
| HU-020 | Visualización de información médica de usuario | Alta | 8 | HU-018 |
| HU-021 | Administración de turnos y alarmas asociadas | Alta | 10 | HU-002 |

Fuente: elaboración propia

Historias de Usuario

Se describen, a continuación, las historias de usuario previamente definidas.

Tabla 2: HU-001 Registro de usuario

| ID | HU-001 | Nombre | Registro del usuario |
|-------------------------|---|------------------------------|----------------------|
| Descripción | Como usuario quiero registrarme para utilizar el sistema | | |
| Criterios de aceptación | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un correo electrónico que ya se encuentra registrado, cuando este sea ingresado, entonces, el sistema emitirá un mensaje de error. 2. Dada una contraseña no alfanumérica y/o cuyo número de caracteres sea inferior a 8, cuando esta sea ingresada, entonces, el sistema emitirá un mensaje de error. 3. Dado un campo incompleto, cuando el usuario intenta registrarse, entonces, el sistema emitirá un mensaje informando los campos incompletos. 4. Dado un correo electrónico de una cuenta que haya sido dado de baja, cuando el usuario se intente registrar, entonces se le preguntará si desea restaurar sus datos. 5. Dados todos los campos completos correctamente y confirmados por el usuario, entonces, el sistema enviará un mensaje al correo electrónico informado con un código de activación. 6. Dado el ingreso de un código de activación cuando el código es incorrecto, entonces, el sistema emitirá un mensaje de error. 7. Dado el ingreso de un código de activación correcto, entonces, el sistema informará el registro correcto del usuario. | | |
| Prioridad | Alta | Puntos de historia estimados | 10 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 3: HU-002 Ingreso de usuario a la aplicación

| ID | HU-002 | Nombre | Ingreso de usuario a la aplicación |
|-------------------------|--------|--|------------------------------------|
| Descripción | | Como usuario quiero ingresar para utilizar el sistema | |
| Criterios de aceptación | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un correo electrónico que no se encuentra registrado, cuando este sea ingresado, entonces, el sistema emitirá un mensaje de error. 2. Dada una contraseña que no corresponda al usuario registrado, cuando esta sea ingresada, entonces, el sistema emitirá un mensaje de error. 3. Dado un usuario registrado, cuando se ingresen los datos correctos, entonces, el sistema permitirá el ingreso a la aplicación. | |
| Prioridad | Alta | Puntos de historia estimados | 6 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 4: HU-003 Visualización de información del usuario

| ID | HU-003 | Nombre | Visualización de información del usuario |
|-------------------------|--------|--|--|
| Descripción | | Como usuario quiero acceder para ver la información registrada en mi perfil | |
| Criterios de aceptación | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario registrado y logueado, cuando este acceda a la sección "Mi Perfil", entonces, el sistema mostrará toda la información disponible. | |
| Prioridad | Media | Puntos de historia estimados | 6 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 5: HU-004 Edición de información del usuario

| ID | HU-004 | Nombre | Edición de información del usuario |
|-------------------------|--------|---|------------------------------------|
| Descripción | | Como usuario quiero ingresar para modificar la información registrada en mi perfil | |
| Criterios de aceptación | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario registrado y logueado, cuando este acceda a la sección "Mi Perfil", opción "Editar", entonces, el sistema mostrará toda la información disponible. 2. Dada una modificación en alguno de los datos, cuando esta sea ingresada, entonces, el sistema emitirá un mensaje de aceptación. 3. Dado un campo incompleto, cuando el usuario intenta confirmar la modificación, entonces, el sistema emitirá un mensaje informando los campos incompletos. | |

| | | | |
|-----------|-------|------------------------------|---|
| Prioridad | Media | Puntos de historia estimados | 8 |
|-----------|-------|------------------------------|---|

Fuente: elaboración propia

Tabla 6: HU-005 Baja del usuario

| ID | HU-005 | Nombre | Baja del usuario |
|-------------------------|--------|--|------------------|
| Descripción | | Como usuario quiero ingresar al sistema para darme de baja de la aplicación | |
| Criterios de aceptación | | 1. Dado un usuario registrado y logueado, cuando este acceda a la sección "Mi Perfil", opción "Baja" y confirme su decisión, entonces, el sistema bloqueará el usuario y emitirá un mensaje de aceptación. | |
| Prioridad | Baja | Puntos de historia estimados | 3 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 7: HU-006 Recuperación de contraseña de usuario

| ID | HU-006 | Nombre | Recuperación/blanqueo de contraseña de usuario |
|-------------------------|--------|--|--|
| Descripción | | Como usuario quiero restablecer mi contraseña para ingresar en el sistema | |
| Criterios de aceptación | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario registrado y no bloqueado, cuando intenta ingresar en la aplicación, entonces, el sistema informa que la contraseña se encuentra vencida o es errónea. 2. Dado un usuario que debe restablecer su contraseña, entonces el sistema solicitará informe el correo electrónico con que se registró y enviará un mensaje con una contraseña temporal. 3. Dada una contraseña no alfanumérica y/o cuyo número de caracteres sea inferior a 8, cuando esta sea ingresada, entonces, el sistema emitirá un mensaje de error. 4. Dada una contraseña alfanumérica y cuyo número de caracteres sea igual o superior a 8, cuando esta sea ingresada, entonces, el sistema emitirá un mensaje de aceptación. | |
| Prioridad | Media | Puntos de historia estimados | 7 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 8: HU-007 Registro de agente de salud

| ID | HU-007 | Nombre | Registro de agente de salud |
|-------------|--------|---|-----------------------------|
| Descripción | | Como usuario quiero ingresar para registrar un nuevo agente en el sistema | |

| | | | |
|-------------------------|------|---|---|
| Criterios de aceptación | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario registrado y logueado, cuando este quiera agregar un agente en el sistema y acceda a la sección "Cartilla", subsección "Agentes", opción "Nuevo Agente", entonces, el sistema presentará el formulario de alta de un agente. 2. Dado un formulario de solicitud de nuevo agente incompleto, cuando este sea ingresado, entonces, el sistema informará los campos incompletos y la solicitud será rechazada. 3. Dado un formulario de solicitud completo, cuando este sea registrado, entonces, el sistema emitirá un mensaje informando que la solicitud será evaluada por los responsables. | |
| Prioridad | Alta | Puntos de historia estimados | 6 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 9: HU-008 Activación de agente de salud

| ID | HU-008 | Nombre | Activación de agente de salud |
|-------------------------|--------|---|-------------------------------|
| Descripción | | Como "Responsable" quiero ingresar para aprobar/rechazar el registro de un nuevo agente en el sistema | |
| Criterios de aceptación | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario registrado, con rol de "Responsable" y logueado, cuando este reciba una solicitud de alta de un nuevo agente y verifique que la información registrada es incompleta o incorrecta, entonces, rechazará en el sistema la solicitud y el sistema enviará un correo al solicitante informando la situación. 2. Dado un usuario registrado, con rol de "Responsable" y logueado, cuando este reciba una solicitud de alta de un nuevo agente y verifique la información registrada, entonces, aprobará en el sistema la solicitud y el sistema enviará un correo al candidato confirmando el alta e informando su ID de usuario y el código de autorización, el proceso continua en HU-006. | |
| Prioridad | Alta | Puntos de historia estimados | 3 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 10: HU-009 Inactivación de agentes de salud

| ID | HU-009 | Nombre | Inactivación de agente de salud |
|-------------------------|--------|--|---------------------------------|
| Descripción | | Como usuario quiero ingresar para inactivar un agente en el sistema | |
| Criterios de aceptación | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario registrado y logueado, cuando este quiera inactivar un agente en el sistema y acceda a la sección "Cartilla", subsección "Agentes", opción "Inactivar", entonces, el sistema presentará el formulario de inactivación de un agente. 2. Dado un formulario de solicitud de inactivación de agente incompleto, cuando este sea ingresado, entonces, el sistema informará los campos incompletos y la solicitud será rechazada. | |

| | | | |
|-----------|------|--|---|
| | | <ol style="list-style-type: none"> 3. Dado un formulario de solicitud de inactivación completo, cuando este sea registrado, entonces, el sistema emitirá un mensaje informando que la solicitud será evaluada por los responsables. 4. Dado un usuario registrado, con rol de "Responsable" y logueado, y un formulario de solicitud de inactivación completo, cuando el usuario verifica los motivos de la solicitud, entonces, el usuario aprobará la inactivación en el sistema y el agente será bloqueado. | |
| Prioridad | Baja | Puntos de historia estimados | 3 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 11: HU-010 Registro de instituciones

| ID | HU-010 | Nombre | Registro de Instituciones |
|-------------------------|--------|---|---------------------------|
| Descripción | | Como usuario quiero ingresar para registrar una nueva institución en el sistema | |
| Criterios de aceptación | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario registrado y logueado, cuando este quiera agregar una institución en el sistema y acceda a la sección "Cartilla", subsección "Instituciones", opción "Nueva Institución", entonces, el sistema presentará el formulario de alta de una institución. 2. Dado un formulario de solicitud de nueva institución incompleto, cuando este sea ingresado, entonces, el sistema informará los campos incompletos y la solicitud será rechazada. 3. Dado un formulario de solicitud completo, cuando este sea registrado, entonces, el sistema emitirá un mensaje informando que la solicitud será evaluada por los responsables. | |
| Prioridad | Alta | Puntos de historia estimados | 6 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 12: HU-011 Activación de instituciones

| ID | HU-011 | Nombre | Activación de Instituciones |
|-------------------------|--------|---|-----------------------------|
| Descripción | | Como "Responsable" quiero ingresar para aprobar/rechazar el registro de una nueva institución en el sistema | |
| Criterios de aceptación | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario registrado, con rol de "Responsable" y logueado, cuando este reciba una solicitud de alta de una nueva institución y verifique que la información registrada es incompleta o incorrecta, entonces, rechazará en el sistema la solicitud y el sistema enviará un correo al solicitante informando la situación. 2. Dado un usuario registrado, con rol de "Responsable" y logueado, cuando este reciba una solicitud de alta de una nueva institución y verifique la información registrada, entonces, aprobará en el sistema la solicitud y el sistema enviará un correo al candidato confirmando el alta e informando su ID de usuario y el código de autorización, el proceso continua en HU-006. | |
| Prioridad | Alta | Puntos de historia estimados | 3 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 13: HU-012 Inactivación de instituciones

| ID | HU-012 | Nombre | Inactivación de Instituciones |
|-------------------------|--------|--|-------------------------------|
| Descripción | | Como usuario quiero ingresar para inactivar una institución en el sistema | |
| Criterios de aceptación | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario registrado y logueado, cuando este quiera inactivar una institución en el sistema y acceda a la sección "Cartilla", subsección "Instituciones", opción "Inactivar", entonces, el sistema presentará el formulario de inactivación de una institución. 2. Dado un formulario de solicitud de inactivación de una institución incompleto, cuando este sea ingresado, entonces, el sistema informará los campos incompletos y la solicitud será rechazada. 3. Dado un formulario de solicitud de inactivación completo, cuando este sea registrado, entonces, el sistema emitirá un mensaje informando que la solicitud será evaluada por los responsables. 4. Dado un usuario registrado, con rol de "Responsable" y logueado, y un formulario de solicitud de inactivación completo, cuando el usuario verifica los motivos de la solicitud, entonces, el usuario aprobará la inactivación en el sistema y la institución será bloqueada. | |
| Prioridad | Baja | Puntos de historia estimados | 3 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 14: HU-013 Registro de prácticas médicas

| ID | HU-013 | Nombre | Registro de prácticas médicas |
|-------------------------|--------|--|-------------------------------|
| Descripción | | Como usuario quiero ingresar para registrar una nueva práctica o estudio en el sistema | |
| Criterios de aceptación | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario registrado y logueado, cuando este quiera agregar una práctica en el sistema y acceda a la sección "Cartilla", subsección "Prácticas", opción "Nueva Práctica", entonces, el sistema presentará el formulario de alta de una institución. 2. Dado un formulario de solicitud de nueva práctica incompleto, cuando este sea ingresado, entonces, el sistema informará los campos incompletos y la solicitud será rechazada. 3. Dado un formulario de solicitud completo, cuando este sea registrado, entonces, el sistema emitirá un mensaje informando que la solicitud será evaluada por los responsables. | |
| Prioridad | Alta | Puntos de historia estimados | 6 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 15: HU-014 Activación de prácticas médicas

| ID | HU-014 | Nombre | Activación de prácticas médicas |
|-------------------------|--------|--|---------------------------------|
| Descripción | | Como "Responsable" quiero ingresar para aprobar/rechazar el registro de una nueva práctica o estudio en el sistema | |
| Criterios de aceptación | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario registrado, con rol de "Responsable" y logueado, cuando este reciba una solicitud de alta de una nueva práctica y verifique que la información registrada es incompleta o incorrecta, entonces, rechazará en el sistema la solicitud y el sistema enviará un correo al solicitante informando la situación. 2. Dado un usuario registrado, con rol de "Responsable" y logueado, cuando este reciba una solicitud de alta de una nueva práctica y verifique la información registrada, entonces, aprobará en el sistema la solicitud y el sistema enviará un correo al candidato confirmando el alta. | |
| Prioridad | Alta | Puntos de historia estimados | 3 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 16: HU-015 Inactivación de prácticas médicas

| ID | HU-015 | Nombre | Inactivación de prácticas médicas |
|-------------------------|--------|--|-----------------------------------|
| Descripción | | Como usuario quiero ingresar para inactivar una práctica o estudio en el sistema | |
| Criterios de aceptación | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario registrado y logueado, cuando este quiera inactivar una práctica en el sistema y acceda a la sección "Cartilla", subsección "Prácticas", opción "Inactivar", entonces, el sistema presentará el formulario de inactivación de una práctica. 2. Dado un formulario de solicitud de inactivación de una práctica incompleto, cuando este sea ingresado, entonces, el sistema informará los campos incompletos y la solicitud será rechazada. 3. Dado un formulario de solicitud de inactivación completo, cuando este sea registrado, entonces, el sistema emitirá un mensaje informando que la solicitud será evaluada por los responsables. 4. Dado un usuario registrado, con rol de "Responsable" y logueado, y un formulario de solicitud de inactivación completo, cuando el usuario verifica los motivos de la solicitud, entonces, el usuario aprobará la inactivación en el sistema y la práctica será bloqueada. | |
| Prioridad | Baja | Puntos de historia estimados | 3 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 17: HU-016 Registro de información en historia de un paciente

| ID | HU-016 | Nombre | Registro de información médica en historia de un paciente |
|-------------------------|--------|--|---|
| Descripción | | Como usuario quiero ingresar para registrar una nueva información en la historia médica de un paciente | |
| Criterios de aceptación | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario registrado, con rol adecuado, y logueado, cuando este quiera agregar nueva información médica en el sistema y acceda a la sección "Historia médica", opción "Nueva información", entonces, el sistema presentará el formulario de correspondiente. 2. Dado un formulario de carga de nueva información incompleto, cuando este sea ingresado, entonces, el sistema informará los campos incompletos y la solicitud será rechazada. 3. Dado un formulario de carga completo, cuando este sea registrado, entonces, el sistema emitirá un mensaje informando la aceptación. | |
| Prioridad | Alta | Puntos de historia estimados | 10 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 18: HU-017 Registro de información médica en historia propia

| ID | HU-017 | Nombre | Registro de información médica en historia propia |
|-------------------------|--------|---|---|
| Descripción | | Como usuario quiero ingresar para registrar nueva información en mi historia médica | |
| Criterios de aceptación | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario registrado, con rol adecuado, y logueado, cuando este quiera agregar nueva información médica en el sistema y acceda a la sección "Mi Historia médica", opción "Nueva información", entonces, el sistema presentará el formulario de correspondiente. 2. Dado un formulario de carga de nueva información incompleto, cuando este sea ingresado, entonces, el sistema informará los campos incompletos y la solicitud será rechazada. 3. Dado un formulario de carga completo, cuando este sea registrado, entonces, el sistema emitirá un mensaje informando la aceptación. | |
| Prioridad | Alta | Puntos de historia estimados | 10 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 19: HU-018 Catalogación de información médica

| ID | HU-018 | Nombre | Catalogación de información médica en historia |
|-------------------------|---------------|---|---|
| Descripción | | Como usuario quiero ingresar para catalogar la información médica registrada en mi historia | |
| Criterios de aceptación | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario registrado y logueado, cuando este quiera catalogar la información médica registrada en el sistema y acceda a la sección "Mi historia médica", opción "Catalogar", entonces, el sistema presentará el listado de información para su catalogación. | |
| Prioridad | Alta | Puntos de historia estimados | 10 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 20: HU-019 Otorgar permiso de consulta

| ID | HU-019 | Nombre | Otorgar permiso de consulta de información médica |
|-------------------------|---------------|---|--|
| Descripción | | Como usuario quiero ingresar para otorgar un permiso transitorio a otro usuario para que visualice la información registrada en mi historia médica. | |
| Criterios de aceptación | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario registrado y logueado, cuando este quiera otorgar un permiso transitorio y acceda a la sección "Mi historia médica", opción "Crear permiso", entonces, el sistema presentará el formulario de gestión de permisos. 2. Dado un formulario de gestión de permisos incompleto, cuando este sea ingresado, entonces, el sistema informará los campos incompletos y la solicitud será rechazada. 3. Dado un formulario de gestión de permisos completo, cuando este sea registrado, entonces, el sistema emitirá un mensaje informando que el permiso fue creado. | |
| Prioridad | Alta | Puntos de historia estimados | 10 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 21: HU-020 Visualización de información médica

| ID | HU-020 | Nombre | Visualización de información médica de usuario |
|-------------------------|--------|--|--|
| Descripción | | Como usuario quiero ingresar para visualizar la información médica registrada en el sistema | |
| Criterios de aceptación | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario registrado, logueado y que cuente con el permiso provisorio, cuando quiera visualizar la información médica, accede a la sección "Historias médicas", ingresa el ID del paciente, entonces, el sistema mostrará la información catalogada como "Pública". 2. Dado un usuario registrado, logueado y que no cuente con el permiso provisorio, cuando quiera visualizar la información médica, accede a la sección "Historias médicas", ingresa el ID del paciente, entonces, el sistema informará al usuario no cuenta con privilegios suficientes. | |
| Prioridad | Alta | Puntos de historia estimados | 8 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 22: HU-021 Administración de turnos y alarmas asociadas

| ID | HU-021 | Nombre | Administración de turnos y alarmas asociadas |
|-------------------------|--------|--|--|
| Descripción | | Como usuario quiero ingresar para crear/anular un registro de turno médico para recibir un recordatorio de este. | |
| Criterios de aceptación | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Dado un usuario registrado y logueado, cuando quiera crear un registro de turno médico, accede a la sección "Agenda médica", entonces, el sistema mostrará el formulario de creación de registro. 2. Dado un usuario registrado y logueado, cuando quiera anular un registro de turno médico, accede a la sección "Agenda médica", entonces, el sistema mostrará los turnos futuros registrados y permitirá la cancelación de cada uno de ellos. | |
| Prioridad | Alta | Puntos de historia estimados | 8 |

Fuente: elaboración propia

Sprint Backlog

Se presenta, a continuación, el sprint backlog realizado.

Tabla 23: Sprint backlog

| Sprint | Historia de usuario | ID | Tarea | Prioridad | Estimado | Estado |
|---------------|--------------------------------|-----------|---|------------------|-----------------|---------------|
| 1 | HU-001 Registro del usuario | 1 | Diseñar estructura de base de datos de usuarios | Alta | 1 día | Hecho |
| | | 2 | Diseñar procesos de carga y validación de datos de usuarios | Alta | 2 día | Hecho |
| | | 3 | Codificar procedimientos diseñados | Alta | 3 días | En proceso |
| | | 4 | Diseñar interfaces gráficas | Media | 3 días | Pendiente |
| | | 5 | Poblar base de datos para testear | Media | 1 día | Pendiente |
| | | 6 | Realizar testing de procedimientos e interfaces | Media | 1 día | Pendiente |
| | | 7 | Cierre de sprint | Baja | 1 día | Pendiente |

Fuente: elaboración propia

Diagrama de Base de Datos NoSQL

A continuación se presenta el diagrama de base de datos NoSQL planteado para la solución propuesta.

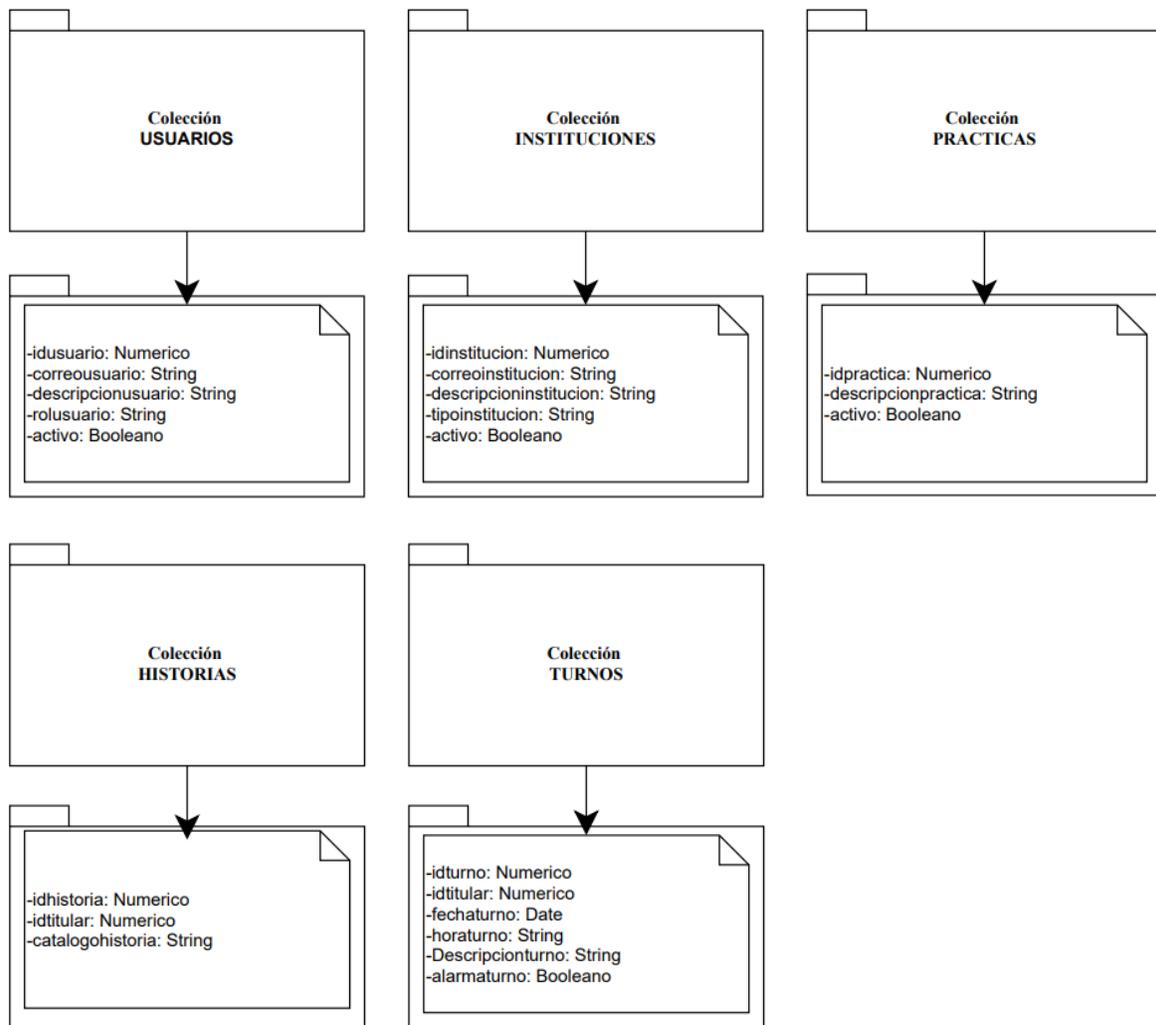


Ilustración 4: Diagrama de Base de datos (Fuente: elaboración propia.)

Prototipo de Interfaces de Pantalla

A continuación, se presenta el mapa de la aplicación y las imágenes de las interfaces gráficas diseñadas.

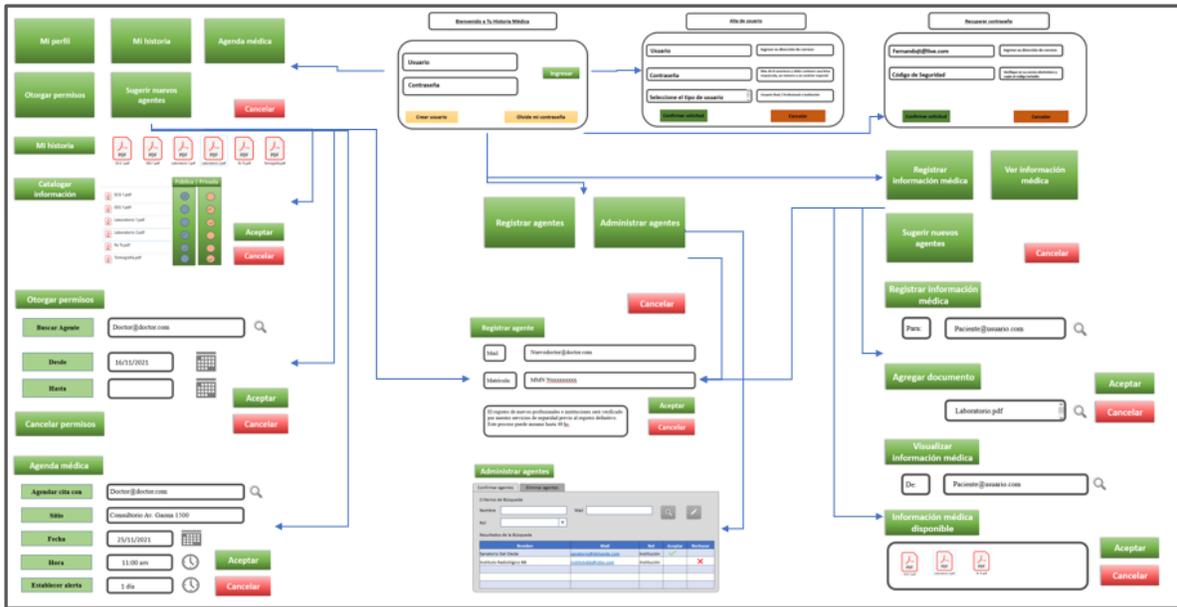


Ilustración 5: Mapa de la solución (Fuente: elaboración propia.)

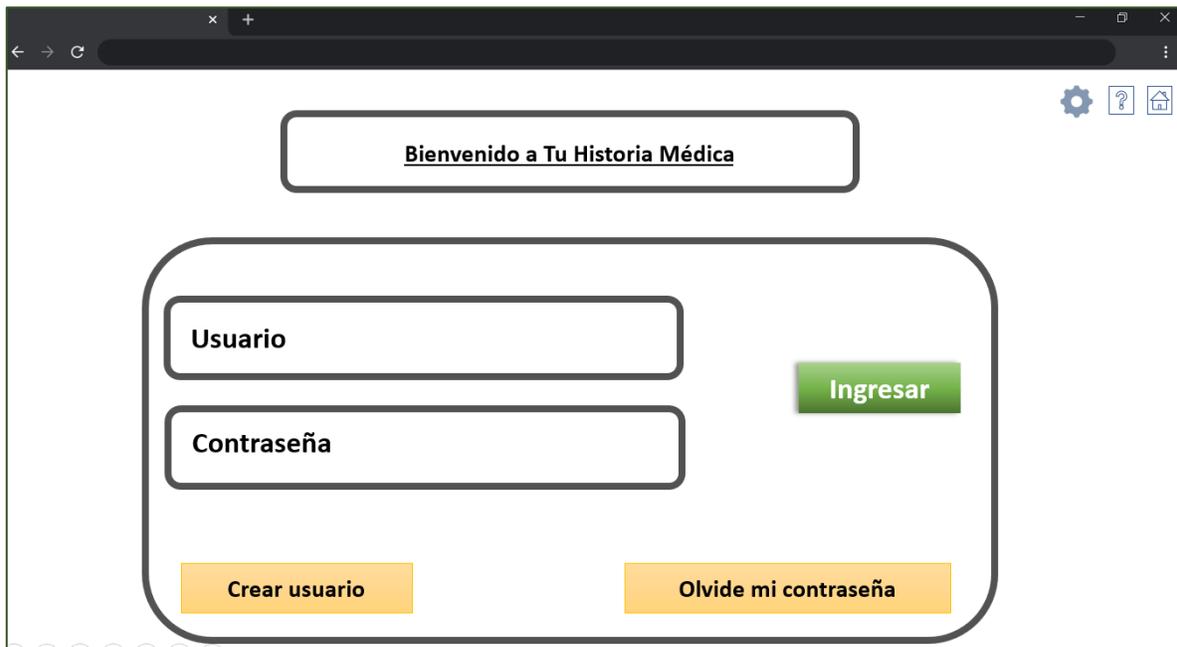


Ilustración 6: Pantalla de ingreso (Fuente: elaboración propia.)

En base al rol asignado al usuario logueado se presentan tres posibles escenarios: como paciente, como profesional de la salud, o institución, y como responsable de la plataforma.

- Como paciente:



Ilustración 7: Menú de usuario (Fuente: elaboración propia.)

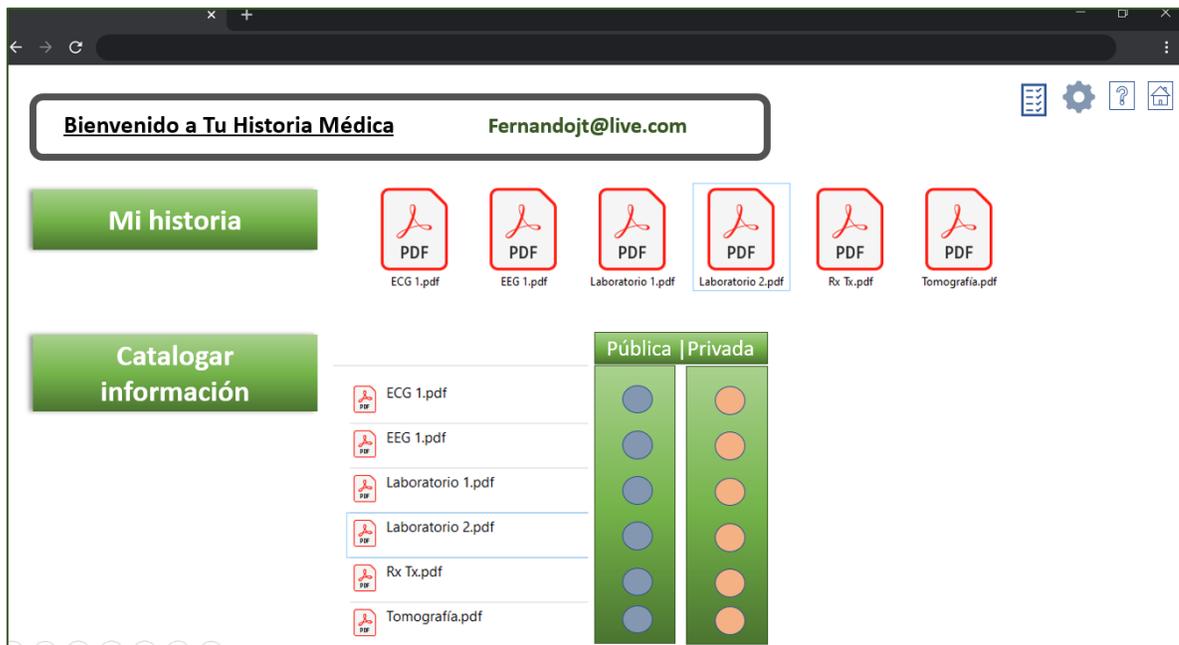


Ilustración 8: Información de usuario (Fuente: elaboración propia.)



Ilustración 9: Gestión de permisos (Fuente: elaboración propia.)



Ilustración 10: Gestión de Agenda (Fuente: elaboración propia.)

- Como agente:



Ilustración 11: Menú de agente (Fuente: elaboración propia.)

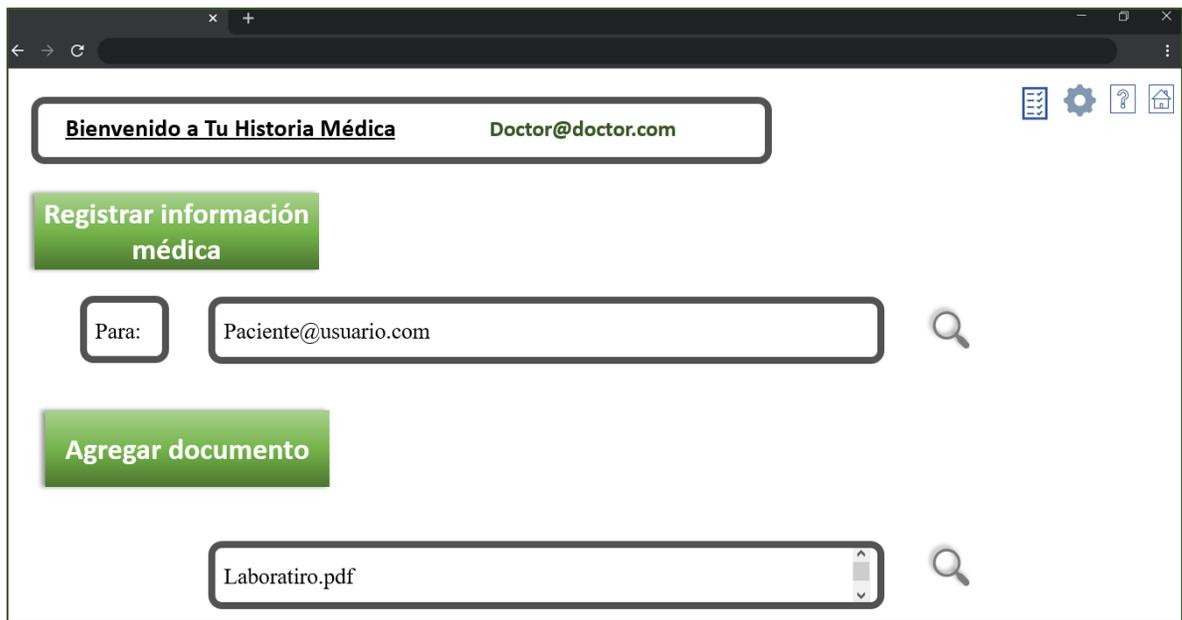


Ilustración 12: Agente registra Información (Fuente: elaboración propia.)



Ilustración 13: Agente visualiza información (Fuente: elaboración propia.)

- Como responsable puede:

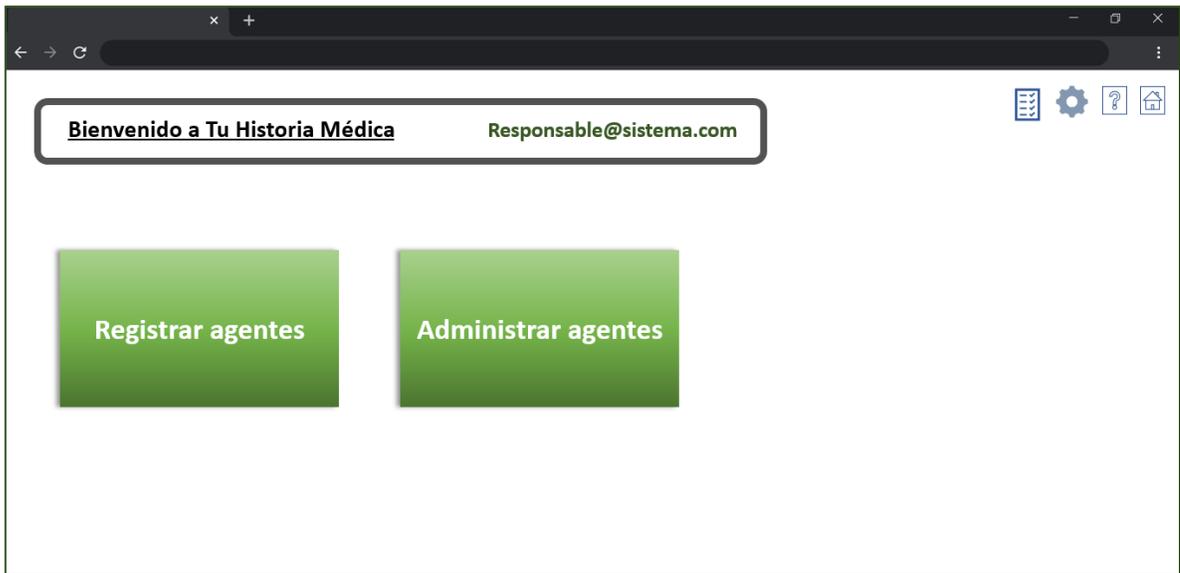


Ilustración 14: Menú de Responsable (Fuente: elaboración propia.)

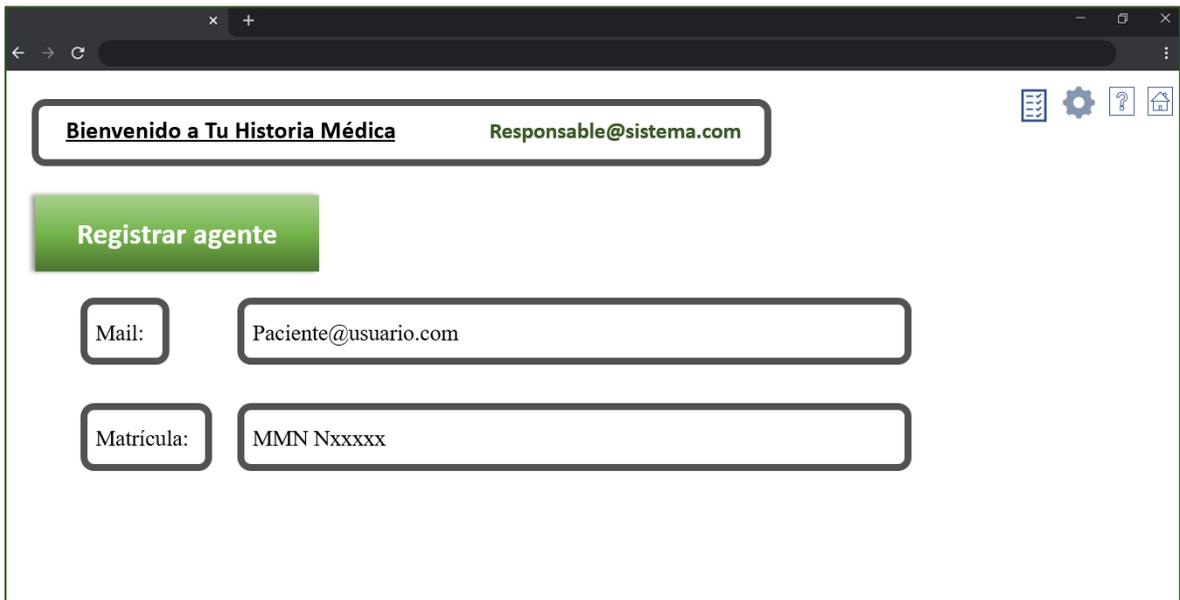


Ilustración 15: Registro de nuevos agentes (Fuente: elaboración propia.)



Ilustración 16: Administración de agentes (Fuente: elaboración propia.)

Diagrama de Arquitectura

A continuación se presenta el diagrama de arquitectura básico requerido. Al ser un servicio completamente en la nube no se requiere, de parte del usuario, más que una computadora con un navegador y con conexión a internet.

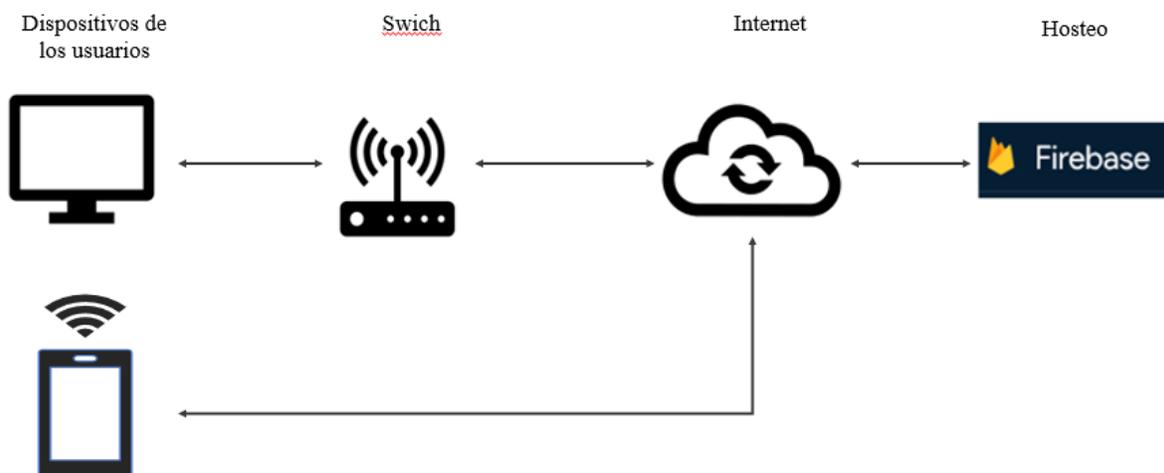


Ilustración 17: Diagrama de arquitectura (Fuente: elaboración propia.)

Seguridad

En cuanto a la seguridad de la información hemos adoptado las siguientes medidas tendientes a asegurar la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de esta.

Políticas de acceso a la aplicación:

1. Para registrarse en la aplicación se requerirá la utilización de una dirección de correo electrónico. Si la dirección provista se encontrara registrada previamente, entonces se asumirá una solicitud de desbloqueo de cuenta o de blanqueo de contraseña.
2. La contraseña deberá cumplir con las siguientes condiciones mínimas:
 - a. Una extensión de ochos (8) caracteres.
 - b. Incluir un número, una letra mayúscula y un carácter especial.
 - c. Deberá ser modificada una vez al año.
3. La cuenta será bloqueada luego de tres (3) intentos fallidos de ingreso.

4. El proceso de alta de usuario finalizará cuando el solicitante ingrese el código de seguridad que recibirá en un correo enviado por la plataforma a la dirección provista.
5. El servicio de administración de usuarios y de reactivación de cuentas bloqueadas es provisto por el backend de Firebase Authentication, “El SDK de Firebase Authentication proporciona métodos a fin de crear y administrar usuarios que utilizan sus direcciones de correo electrónico y contraseñas para acceder. Firebase Authentication también maneja el envío de correos electrónicos para restablecer la contraseña.” (Firebase Authentication, 2021)
6. El sistema contará con los siguientes roles que permitirán limitar las acciones autorizadas a cada usuario:
 - a. Rol Administrador, quien será el responsable de gestionar las bases de agentes de la salud, de instituciones y de prácticas médicas.
 - b. Rol Agente de Salud, quien, previamente registrado y validado, podrá actualizar la información médica de los pacientes y, mediante permisos dados por los pacientes, consultar la información registrada.
 - c. Rol Paciente, quien previamente registrado podrá gestionar su información y otorgar permisos temporales a los médicos para que estos consulten la información registrada.

Políticas de respaldo de la información

1. La información se almacenará mediante el servicio de Cloud Storage, provisto por Firebase y serán respaldados automáticamente mediante la integración entre ambas soluciones. El servicio de Cloud Storage:

Proporciona un almacenamiento rápido, asequible y muy duradero para los datos a los que se accede menos de una vez al mes. Es una solución perfecta para reducir el coste de las copias de seguridad y el archivado sin perder el acceso inmediato. Los datos de las copias de seguridad de Cloud Storage no

solo sirven para las operaciones de recuperación, ya que todas las clases de almacenamiento tienen una latencia de milisegundos y se puede acceder a ellas mediante una sola API. (Cloud Storage, s.f.)

2. Para el resguardo del código fuente de la aplicación se utilizará el mencionado servicio Cloud Storage por su integración natural con Firebase. Adicionalmente se conservará una imagen del código en una cuenta de Dropbox creada ad hoc.

Análisis de Costos

En cuanto a los costos asociados al proyecto los mismos pueden clasificarse como costos de desarrollo e implementación y costos de operación y mantenimiento.

Tomando como referencia los valores publicados por el Consejo Profesional de Ciencias Informáticas de la Provincia de Buenos Aires (www.cpciba.org.ar, 2021), se estiman los costos asociados al proyecto tanto en su etapa de desarrollo e implementación como en su etapa de operación y mantenimiento.

Tabla 24: Costos de desarrollo e implementación

| Función | Honorarios mensuales \$ | Meses totales | Subtotal |
|--|--------------------------------|----------------------|---------------------|
| Líder de Proyectos | \$ 135.286 | 3 | \$ 405.858 |
| Analista Funcional Senior | \$ 105.799 | 2 | \$ 211.598 |
| Analista Programador Senior | \$ 152.847 | 3 | \$ 458.541 |
| Diseñador Gráfico Senior | \$ 103.045 | 2 | \$ 206.090 |
| Administrador de Seguridad Informática Senior | \$ 131.044 | 3 | \$ 393.132 |
| Tester | \$ 124.618 | 2 | \$ 249.236 |
| Costos totales de desarrollo e implementación | | | \$ 1.924.455 |

Fuente: elaboración propia con base en datos publicados por CPCIBA
(<https://www.cpciba.org.ar/honorarios/page/>)

| Productos | Gratis | Prepago |
|----------------------------------|----------------|---|
| | Plan Spark | Plan Blaze |
| A/B Testing | Gratis | |
| Analytics | Gratis | |
| App Distribution | Gratis | |
| App Indexing | Gratis | |
| Authentication | | |
| Autenticación telefónica | 10,000 por mes | \$0.06 por verificación |
| Otros servicios de autenticación | Sí | Sí |
| Cloud Firestore | | |
| Stored data | 1 GiB total | Free up to 1 GiB total Then \$0.108 per additional GiB |

Ilustración 18 Costo de servicio de Firebase

| | Para usuarios particulares | | Para equipos | |
|---|------------------------------------|--|---|--|
| | Professional 16,58 US\$ por mes | Professional + eSign 24,99 US\$ por mes | Standard 12,50 US\$ por usuario al mes | Advanced 20 US\$ por usuario al mes |
| Características básicas de Dropbox | | | | |
| Almacenamiento | 3 TB (3000 GB) | 3 TB (3000 GB) | 5 TB (5000 GB) | Todo el espacio que necesites |
| La mejor tecnología de sincronización | Ok | Ok | Ok | Ok |
| Acceso en todo momento, estés donde estés | Ok | Ok | Ok | Ok |
| Uso compartido fácil y seguro | Ok | Ok | Ok | Ok |
| Protección de datos avanzada | | | | |
| Historial de versiones y recuperación de archivos | 180 días | 180 días | 180 días | 180 días |
| Copia de seguridad de la computadora | Ok | Ok | Ok | Ok |
| Contenido en la nube integrado | Ok | Ok | Ok | Ok |

Ilustración 19 Costos de Servicio de Dropbox

Tabla 25: Costos de operación y mantenimiento

| Función | Honorarios mensuales | Cantidad mensual | Subtotal |
|---|----------------------|------------------|------------|
| Soporte User/ Operador/ Data Entry | \$ 58.293 | 2 | \$ 116.586 |
| Servicio de hosteo y base de datos Inicialmente se considera servicio básico de Firebase | \$ - | 1 | \$ - |
| Servicio de Dropbox | US\$ 17 | 1 | USD 17 |

| | |
|--|-------------------|
| Costos estimados de operación y mantenimiento | \$ 116.586 |
| | USD 17 |

Fuente: elaboración propia

Análisis de Riesgos

Para evaluar los potenciales riesgos a los que nos exponemos, sus causas y posibles consecuencias, utilizamos una escala de frecuencias que establece que un suceso puede ocurrir frecuente, probable, ocasional, posible o improbablemente, y a cada uno le hemos asignado un valor, 5 para la más alta probabilidad y 1 para la más baja.

En cuanto al impacto de los riesgos identificados, los hemos tipificado como: catastrófico, peligroso, moderado, menor e insignificante, asignándole a cada uno un valor, 5 para el peor caso y 1 para el mejor de ellos.

Tabla 26: Riesgos Detectados, Ocurrencia e Impacto

| Riesgo | Probabilidad de ocurrencia | Impacto |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------|
| Caída de Servicio de Firebase | Improbable | Peligroso |
| Falla de recupero de datos | Improbable | Catastrófico |
| Bajo nivel de uso | Posible | Moderado |
| Filtración de información | Improbable | Catastrófico |
| Error en estimación de esfuerzo | Ocasional | Moderado |
| Pobre relevamiento de requerimientos | Improbable | Peligroso |

Fuente: elaboración propia

Tabla 27: Valoración de los Riesgos

| Riesgo | Probabilidad de ocurrencia | Impacto |
|-------------------------------|----------------------------|---------|
| Caída de Servicio de Firebase | 1 | 4 |
| Falla de recupero de datos | 1 | 5 |
| Bajo nivel de uso | 2 | 3 |
| Filtración de información | 1 | 5 |

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| Error en estimación de esfuerzo | 3 | 3 |
| Pobre relevamiento de requerimientos | 1 | 4 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 28: Ponderación de riesgos

| Riesgo | Probabilidad Ponderada | Probabilidad Ponderada Relativa | Probabilidad Ponderada Acumulada |
|--------------------------------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Error en estimación de esfuerzo | 9 | 0,272727273 | 0,272727273 |
| Bajo nivel de uso | 6 | 0,181818182 | 0,454545455 |
| Falla de recupero de datos | 5 | 0,151515152 | 0,606060606 |
| Filtración de información | 5 | 0,151515152 | 0,757575758 |
| Caída de Servicio de Firebase | 4 | 0,121212121 | 0,878787879 |
| Pobre relevamiento de requerimientos | 4 | 0,121212121 | 1 |
| | 33 | | |

Fuente: elaboración propia

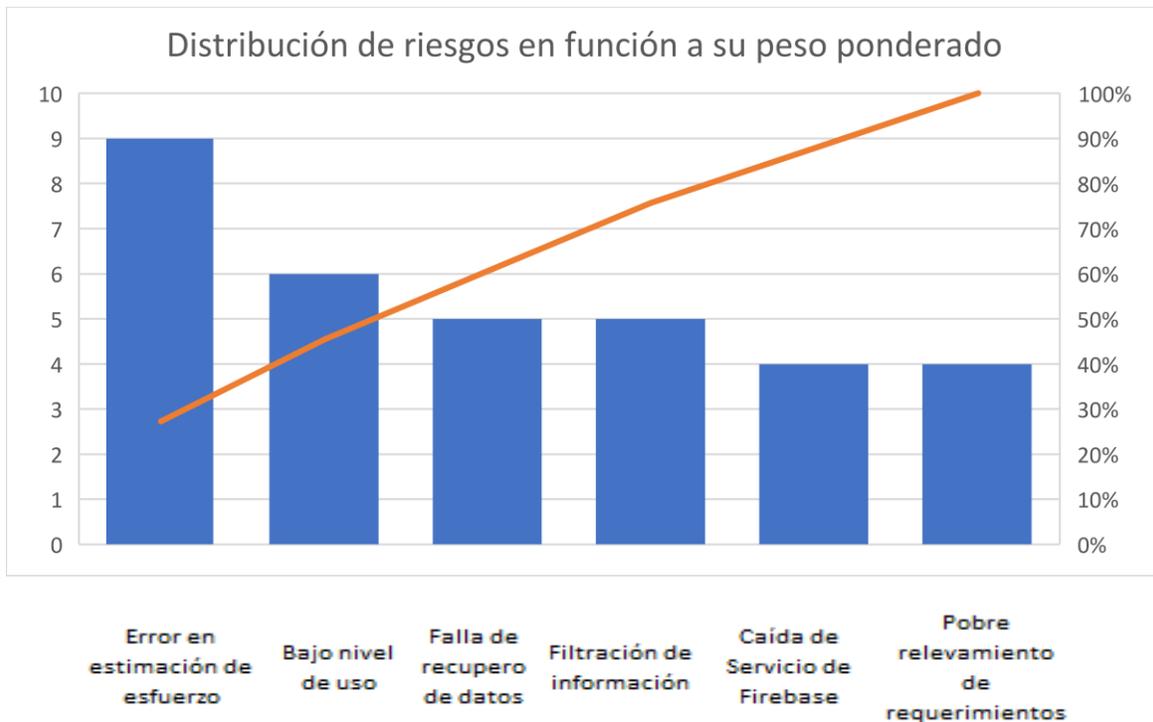


Ilustración 20: Gráfico de probabilidades ponderada de los riesgos (Fuente: elaboración propia.)

Para cada uno de los riesgos identificados debe definirse un plan que permita mitigarlo, transferirlo, evitar o aceptarlo.

Tabla 29: Acciones de mitigación de riesgo

| Riesgo | Acción | Plan |
|---------------------------------|--------------------|---|
| Error en estimación de esfuerzo | Mitigar | La estimación realizada debe ser analizada por todos los miembros del equipo de desarrollo para que, en conjunto, se validen/adecuen los supuestos tenidos en cuenta. |
| Bajo nivel de uso | Mitigar | Es necesario una fuerte campaña de comunicación que apoye la curva de crecimiento |
| Falla de recuperado de datos | Mitigar | El equipo de desarrollo deberá gestionar los acuerdos necesarios para contratar una instancia de recuperado. |
| Filtración de información | Mitigar/Transferir | Deben definirse normas de seguridad que minimicen los riesgos. Es posible tercerizar parte de los mismos contratando un seguro. |

Fuente: elaboración propia

Conclusiones

Cuando, al inicio de este proyecto, decidí el tema sobre el que el mismo trataría, lo hice con la convicción de que existe una necesidad concreta, conservar y compartir la información médica individual. Durante el estudio realizado se detectó una oportunidad adicional al objetivo inicial, la posibilidad de generar considerables ahorros para el sistema de salud.

En la consecución de los objetivos se plantearon algunos interrogantes en relación al marco legal vigente y las opciones técnicas disponibles.

El estudio realizado me permitió concluir que la legislación local fomenta la modernización, mediante la digitalización y la estandarización de la documentación médica. Existe, en nuestro país el marco legal adecuado para el proyecto.

Con relación al segundo interrogante, las tecnologías disponibles, pude concluir que existe una muy variada oferta de plataformas y servicios que brindan no solo el espacio requerido, con costos muy bajos, sino que, además, cuentan con políticas de seguridad y respaldo imprescindibles para el proyecto.

El proyecto llevado a cabo permitió crear una herramienta que pone a disposición de los usuarios del sistema de salud un repositorio práctico en el que conservar toda su información médica relevante.

En lo personal, este proyecto fue un importante desafío en el que debí hacer uso de muchos de los conocimientos adquiridos durante el cursado de cada una de las materias de la carrera. También me permitió comprender que es necesario un cambio cultural. Por usos y costumbres la información médica sigue siendo, pese a las tecnologías disponibles y a las normas legales vigentes, un tema del que todos los participantes del sistema de salud se despreocupan. La Historia Clínica solo contiene la información que se produce durante el episodio que generara la consulta y los pacientes reciben la información (en papel, en un medio digital o mediante un vínculo para obtenerla de la web), y deben conservarla a su entero riesgo.

Demo

A continuación, se incluye el vínculo para acceder al video demostrativo del prototipo desarrollado.

https://drive.google.com/drive/folders/1cTnRZcDzOAZtTcCv7q1_DNqrXCVnK9_n?usp=sharing

Referencias

Boletín Oficial (s.f.). Protección de los datos personales. Obtenido de <https://www.santafe.gob.ar/boletinoficial/ver.php?seccion=2020/2020-02-03ley13956-2020.html>.

clinic-cloud (s.f.). Historia Clínica. Obtenido de <https://clinic-cloud.com/sobre-clinic-cloud/>.

Cloud Storage (s.f.). Cloud Storage. Obtenido de <https://cloud.google.com/storage#section-8>.

Tabla de referencia de honorarios - Actualización mayo 2021 Obtenido de <https://www.cpciba.org.ar/honorarios/page/>.

Firebase Authentication, (8 de octubre de 2021). Firebase Authentication. Obtenido de <https://firebase.google.com/docs/auth?hl=es>

Geclisa (s.f.). Sistema integral de gestión para clínicas, sanatorios y hospitales. Obtenido de <https://www.geclisa.com/pdf/geclisa.pdf>.

Indicadores básicos de la salud (s.f.). Obtenido de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/indicadores_basicos_2020.pdf

InfoLEG (s.f.). Obtenido de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/60000-64999/64790/norma.htm>.

Justicia Cerca (s.f.). Mi historia clínica. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/justicia/derechofacil/aplicalaley/historia-clinica>.

Organización de las Naciones Unidas (s.f.) Objetivos de desarrollo sostenible. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>.

Philips Argentina (s.f.). Philips Tasy EMR. Obtenido de (<https://www.philips.com.ar/healthcare/resources/landing/tasy>)

Anexo

Anexo I Formulario De Entrevistas

| | | |
|--------------------------------|--|---|
| Entrevista a Agente de Salud | Fecha | <input type="text" value="dd-mm-aaaa"/> |
| Nombre: | Profesión: | <input type="text"/> |
| Nº de pacientes diarios: | <input type="checkbox"/> | |
| Tipo de estudios solicitados | Cantidad de estudios diarios solicitados | |
| Laboratorio | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> |
| Rx | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> |
| EEG | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> |
| ECG | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> |
| Tomografía | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> |
| Ecografía | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> |
| Nº de pacientes con reconsulta | <input type="checkbox"/> | |
| Nº de estudios recibidos | <input type="checkbox"/> | |
| Nº de estudios no recibidos | <input type="checkbox"/> | |

| | | |
|-----------------------------------|--|---|
| Entrevista a pacientes | Fecha | <input type="text" value="dd-mm-aaaa"/> |
| Nombre: | Especialidad: | <input type="text"/> |
| Nº de consultas en el último año: | <input type="text"/> | |
| Tipo de estudios solicitados | Cantidad de estudios diarios solicitados | |
| Laboratorio | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> |
| Rx | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> |
| EEG | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> |
| ECG | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> |
| Tomografía | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> |
| Ecografía | <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> |