



SOFTWARE PARA ESTUDIOS GEOELÉCTRICOS HACIA PROSPECCIÓN DE
AGUA SUBTERRÁNEA PARA LOS GEÓLOGOS EN LA EMPRESA HIDROSOL.



SOFTWARE PARA ESTUDIOS GEOELÉCTRICOS HACIA PROSPECCIÓN DE AGUA
SUBTERRÁNEA PARA LOS GEÓLOGOS EN LA EMPRESA HIDROSOL.

AUTORES:

ORLANDO DAVID GRANADO LUQUEZ
JORGE DAVID GUTIERREZ ARIAS

UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS
INGENIERÍA DE SISTEMAS
VALLEDUPAR
2023

SOFTWARE PARA ESTUDIOS GEOELÉCTRICOS HACIA PROSPECCIÓN DE AGUA
SUBTERRÁNEA PARA LOS GEÓLOGOS EN LA EMPRESA HIDROSOL.
TRABAJO DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE PROFESIONAL DE INGENIERO DE
SISTEMAS.

AUTORES:

ORLANDO DAVID GRANADO LUQUEZ

JORGE DAVID GUTIERREZ ARIAS

DIRECTOR DEL PROYECTO:

DEIVIS MARTINEZ ACOSTA

Ingeniero de sistemas.

UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS
INGENIERÍA DE SISTEMAS
VALLEDUPAR
2023

DEDICATORIA

Quiero dedicar mi proyecto de grado a Dios por brindarme sabiduría y guía durante todo el proceso de realización de este trabajo académico. Sin su presencia en mi vida, no hubiera sido posible llegar hasta aquí. También quiero agradecer a mis padres y a mi esposa por creer en mí y apoyarme en todo momento, incluso cuando las cosas se pusieron difíciles. Gracias por ser los mejores padres que alguien podría pedir. Espero que esta dedicatoria les haga sentir el inmenso amor y gratitud que siento por ustedes. Su amor incondicional y su constante apoyo me impulsaron a seguir adelante y nunca rendirme.

A mi compañero de proyecto, gracias por trabajar codo a codo conmigo y por el esfuerzo y dedicación que pusiste en este proyecto. Juntos, logramos superar muchos desafíos y obstáculos. Quiero agradecer a mi director de proyecto por su aporte y guía en la realización de este trabajo. Gracias por brindarme la orientación necesaria para llevar a cabo este proyecto de manera efectiva y por ayudarme a alcanzar mis objetivos académicos. A todos los docentes que hicieron parte de mi formación en este viaje, les agradezco de corazón y espero que este logro también sea un poco de ustedes. Sin su ayuda, no lo habría logrado.

JORGE DAVID GUTIERREZ ARIAS.

A mis queridos padres, Este logro no habría sido posible sin su amor, apoyo y dedicación. Gracias por creer en mí desde el primer día y por motivarme a seguir adelante en los momentos de dificultad. Ustedes siempre han sido mi fuente de inspiración y fortaleza, y han sido un ejemplo de perseverancia y trabajo duro. Han sacrificado tanto por mí, y siempre han estado ahí para darme su amor y su orientación en cada paso que he dado. No tengo palabras suficientes para agradecerles todo lo que han hecho por mí. Este proyecto de grado es también su logro, ya que, sin su apoyo incondicional y su constante aliento, nunca hubiera llegado hasta aquí.

A mi compañero de proyecto, gracias por trabajar codo a codo conmigo, por compartir sus conocimientos y habilidades, y por ser un compañero fiel y comprometido en todo momento. A mi director de proyecto, gracias por su orientación, paciencia y dedicación en la revisión y corrección de este trabajo. Sus comentarios y sugerencias han sido de gran ayuda para mejorar la calidad de mi investigación. Finalmente, agradecemos a esos profesores, quienes nos han guiado, orientado y enseñado con dedicación y compromiso, dejando huella en nuestra formación académica y personal. Estamos seguros de que sus enseñanzas y consejos serán valiosas herramientas para nuestro futuro profesional. Gracias por dejarnos recuerdos imborrables.

ORLANDO DAVID GRANADO LUQUEZ.

AGRADECIMIENTOS

No hay palabras suficientes para expresar mi gratitud a todas las personas que me han apoyado en la realización de este proyecto de grado. En primer lugar, agradecer a nuestros padres y familiares, quienes siempre han sido nuestra mayor fuente de inspiración y motivación. Gracias por creer en nosotros, por darnos su amor y apoyo incondicional, y por alentarnos a seguir adelante en los momentos de dificultad.

También queremos agradecer a nuestro director por su dedicación y paciencia en la revisión y corrección de este proyecto. Sus comentarios y sugerencias han sido de gran ayuda para mejorar la calidad de mi trabajo.

Agradecemos especialmente a esos amigos y compañeros de clase, por las discusiones, el intercambio de ideas, el apoyo mutuo y los momentos de risas que hemos compartido durante todo el proceso de formación académica. Asimismo, quiero expresar nuestro más grande agradecimiento a la facultad de ingenierías y tecnologías siendo más específicos a la facultad de sistemas, por brindarnos la oportunidad de realizar esta investigación y proporcionarnos los recursos necesarios para su realización.

Finalmente, quiero agradecer a Dios por darme la fuerza, la paciencia y la sabiduría necesarias para llevar a cabo este proyecto de grado. Sin su ayuda, este logro no habría sido posible. Gracias a todos los que han sido parte de este camino y han contribuido a mi formación académica. Este proyecto de grado es también un poco de ustedes.

RESUMEN

En la actualidad la tecnología ha tenido un impacto significativo en las empresas, permitiendo una mejor gestión y monitoreo de los recursos e información que manejan. Haciendo un enfoque particular, este proyecto de grado propone la creación de un software que facilite el proceso de estudios geo-eléctricos desarrollados por la empresa Hidrosol en la exploración y prospección de aguas subterráneas, lo que presupone una mejora significativa en cuanto a eficiencia y precisión en los resultados. El uso de la herramienta propuesta se enfoca a tener un mejor control y monitoreo de los recursos, incluyendo la automatización de procesos y la gestión de la información. Esto ha permitido brindar a los clientes un mejor servicio y una respuesta oportuna a sus solicitudes, lo que se traduce en un mayor grado de satisfacción y fidelización. En este sentido, el software desarrollado para Hidrosol, permite la toma, almacenamiento y análisis de los datos que hacen parte de los estudios, la creación de proyectos de forma automatizada y la gestión de la agenda de clientes. Enfocado a la mejora de la capacidad de la empresa para responder de manera oportuna las solicitudes de sus clientes y mejorar la calidad del servicio.

El proyecto se implementó en varias etapas, comenzando por el análisis de los requerimientos del software, el diseño de la arquitectura, la implementación necesaria para el correcto despliegue del software. Llevando a cabo pruebas de funcionamiento y aplicando los respectivos ajustes para optimizar el rendimiento del software, logrando que los tiempos de realización de un proyecto y las actividades realizadas en cada uno (recolección, almacenamiento de datos, estadísticas entre otras) se vean reducidas notoriamente ya que, al ser procesos realizados en lapsos de tiempo extensos, se vean reducidos prácticamente a la mitad.

Palabras Clave: Geoeléctricos, Geo-electricidad, Exploración, Prospección, Software, Aplicación, Análisis, Medidas, Resistividad, Suelos, Aguas, Subterráneas, Excavación, Transformación, Digital, Procesos.

ABSTRACT

Nowadays, technology has had a significant impact on companies, allowing better management and monitoring of the resources and information they handle. Taking a particular approach, this degree project proposes the creation of software that facilitates the process of geoelectric studies developed by the HIDROSOL company in the exploration and prospecting of groundwater, which implies a significant improvement in terms of efficiency and precision in the results. The use of the proposed tool focuses on having better control and monitoring of resources, including the automation of processes and information management. This has made it possible to provide customers with better service and a timely response to their requests, which translates into a higher degree of satisfaction and loyalty. In this sense, the software developed for HIDROSOL allows the collection, storage, and analysis of the data that is part of the studies, the creation of projects in an automated way, and the management of the client agenda. Focused on improving the company's ability to respond in a timely manner to its customers' requests and improve the quality of service. The project was implemented in several stages, beginning with the analysis of the software requirements, the design of the architecture, and the necessary implementation for the correct deployment of the software.

Carrying out performance tests and applying the respective adjustments to optimize the performance of the software results in a reduction of the times of completion of a project and the activities carried out in each one (collection, storage of data, statistics, among others) that are noticeably reduced since these processes are carried out over long periods of time and are practically reduced by half..

Keywords: Geo-electric, Exploration, Prospecting, Software, Application, Analysis, Measurement, Resistivity, Soil, Groundwater, Excavation, Digital Transformation, Processes.

TABLA DE CONTENIDO

| | | |
|----|---|----|
| 1. | FASE I: DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO. | 3 |
| | DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO. | 3 |
| | 1.1.- TÍTULO DEL PROYECTO. | 3 |
| | 1.2.- DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO. | 3 |
| | 1.3.- LAPSO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO. | 3 |
| | 1.4- ORGANISMO Y SECCIÓN RESPONSABLE. | 3 |
| | 1.5.- INFORMACION DE CONTACTO DE LOS ESTUDIANTES. | 3 |
| | 1.6.- LÍNEA, SUBLINEA Y GRUPO DE INVESTIGACIÓN AL QUE SE SUSCRIBE EL PROYECTO. | 3 |
| 2. | FASE II: DESCRIPCIÓN SITUACIONAL | 5 |
| | 2.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA. | 5 |
| | 2.2 IMPACTO DEL PROYECTO. | 6 |
| | 2.2.1 IMPACTO SOCIAL. | 7 |
| | 2.2.2 IMPACTO TECNOLÓGICO. | 7 |
| | 2.2.3 IMPACTO ECONÓMICO. | 7 |
| | 2.2.4 IMPACTO AMBIENTAL. | 7 |
| | 2.3 ANÁLISIS DE PARTICIPACIÓN. | 8 |
| | 2.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO. | 9 |
| | OBJETIVO GENERAL: | 9 |
| | 2.5 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO. | 10 |

| | |
|---|----|
| 2.6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO. | 10 |
| 3. FASE III: MARCO TEÓRICO..... | 11 |
| 3.1. BASES TEORICAS..... | 11 |
| 3.1.1 GEOELÉCTRICA..... | 11 |
| 3.1.2. APLICACIÓN WEB..... | 12 |
| 3.1.3. DESARROLLO DE SOFTWARE DE APLICACIONES WEB Y DISPOSITIVOS MÓVILES | 14 |
| 3.1.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS | 14 |
| 3.2 ANTECEDENTES | 16 |
| A NIVEL INTERNACIONAL. | 16 |
| 4. FASE IV. MARCO METODOLÓGICO | 20 |
| 4.1- TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN..... | 20 |
| 4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA..... | 21 |
| 4.2.1. POBLACIÓN..... | 21 |
| 4.2.2. MUESTRA..... | 21 |
| 4.3 INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN | 21 |
| 4.4. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO | 22 |
| 4.4.1 LOS PRINCIPIOS SCRUM | 23 |
| 4.4.2 ASPECTOS SCRUM..... | 24 |
| 4.4.3 PROCESOS DE LA METODOLOGÍA | 26 |
| 5. FASE V. COSTOS DEL PROYECTO | 28 |

| | |
|---|-----|
| 5.1 EQUIPOS | 28 |
| 5.2 SOFTWARE | 29 |
| 5.3 RECURSOS HUMANOS | 29 |
| 6. FASE VI: NIVEL DE DESARROLLO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO | 30 |
| 6.1 FASE 1..... | 31 |
| 6.1.1 CREACION DE LA VISION DEL PRODUCTO. | 31 |
| 6.1.2 FORMACIÓN DEL EQUIPO SCRUM..... | 37 |
| 6.2 FASE 2..... | 38 |
| 6.2.1 HISTORIAS DE USUARIO..... | 38 |
| 6.2.2 CREACIÓN DE TAREAS. | 41 |
| 6.3 FASE 3..... | 42 |
| 6.3.1 ITERACIÓN 1. | 42 |
| 6.3.2 ITERACION 2. | 55 |
| 6.3.2 ITERACION 3. | 76 |
| 7. FASE VII: ESTRATEGIAS PARA LA TRANSFERENCIA DE LOS RESULTADOS..... | 95 |
| 7.1 PROTECCIÓN LEGAL..... | 95 |
| LEY PROPIEDAD INTELECTUAL, SOBRE EL DERECHO DE AUTOR..... | 95 |
| LEY DE PROPIEDAD INTELECTUAL: | 96 |
| 7.2. DECRETO 1377 DE 2013: POR EL CUAL SE REGLAMENTA PARCIALMENTE LA LEY 1581 DE 2012..... | 97 |
| CONCLUSIONES..... | 108 |

| | |
|----------------------|-----|
| RECOMENDACIONES..... | 109 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 111 |
| ANEXOS | 114 |

TABLA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Ilustración 1 Cronograma del proyecto | 10 |
| Ilustración 2 Métodos Geoeléctricos De Prospección | 11 |
| Ilustración 3 Desarrollo Web Responsive web diseño Web desarrollo de aplicaciones..... | 13 |
| Ilustración 4 Resumen de la metodología Scrum..... | 23 |
| Ilustración 5 Roles de Scrum - Descripción General..... | 25 |
| Ilustración 6 Caso de uso Login..... | 55 |
| Ilustración 7 Diagrama de secuencia: Login | 56 |
| Ilustración 8 Caso de uso Geologo | 57 |
| Ilustración 9 Diagrama de secuencia: Registrar geólogo, Consultar geólogo, Cambiar estado geólogo..... | 60 |
| Ilustración 10 Diagrama de secuencia: Actualizar datos geologo | 60 |
| Ilustración 11 Caso de uso Cliente. | 61 |
| Ilustración 12 Diagrama de secuencia: Registrar cliente, Actualizar datos cliente, Cambiar estado cliente..... | 64 |
| Ilustración 13 Diagrama de secuencia: Consultar cliente | 64 |
| Ilustración 14 Diagrama de secuencia: Proyecto | 67 |
| Ilustración 15 Caso de uso Estudio Geoeléctrico..... | 68 |
| Ilustración 16 Diagrama de secuencia: Estudio Geoeléctrico..... | 72 |
| Ilustración 17 Caso de uso Informes..... | 73 |
| Ilustración 18 Diagrama de secuencia: Informe estudio geoelectrico..... | 75 |
| Ilustración 19 Diagrama de secuencia informe de geólogos | 75 |
| Ilustración 20 Diagrama de clases..... | 76 |
| Ilustración 21 Diagrama de clases..... | 76 |
| Ilustración 22 Diagrama entidad relación..... | 77 |
| Ilustración 23 Login Administrador..... | 78 |

| | |
|---|-----|
| Ilustración 24 Registro | 78 |
| Ilustración 25 Modulo Administrador | 81 |
| Ilustración 26 Modulo Cliente..... | 84 |
| Ilustración 27 Modulo Geólogo | 87 |
| Ilustración 28 Modulo Pagos..... | 90 |
| Ilustración 29 Aplicación Móvil: Login | 91 |
| Ilustración 30 Aplicación Móvil: Menú | 92 |
| Ilustración 31 Aplicación Móvil: Registrar proyecto | 92 |
| Ilustración 32 Aplicación Móvil: Análisis de resistividades | 93 |
| Ilustración 33 Aplicación Móvil: Registro de Geologo | 93 |
| Ilustración 34 Entrevista | 117 |
| Ilustración 35 Recolección manual de los datos de estudio | 118 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Procesos de la metodología..... | 26 |
| Tabla 2 Costo del proyecto (equipo / hardware) | 28 |
| Tabla 3 Costo del proyecto (software) | 29 |
| Tabla 4 Costo del proyecto (recursos humanos)..... | 30 |
| Tabla 5 Roles del sistema | 34 |
| Tabla 6 Tareas | 35 |
| Tabla 7 Roles | 38 |
| Tabla 8. Iteraciones..... | 41 |
| Tabla 9 Requerimientos funcionales..... | 43 |
| Tabla 10 Modelado / diccionario de datos..... | 47 |
| Tabla 11 Iteración 1 | 54 |
| Tabla 12 Diagrama de Caso de uso: Login..... | 55 |
| Tabla 13 Diagrama de caso de uso geólogo..... | 57 |
| Tabla 14 Diagrama de caso de uso cliente | 61 |
| Tabla 15 Diagrama de caso de uso proyecto..... | 65 |
| Tabla 16 Diagrama de caso de uso Estudio Geoeléctrico..... | 68 |
| Tabla 17 Diagrama de caso de uso Informes | 73 |
| Tabla 18 Iteración 2..... | 75 |
| Tabla 19 Iteración 3..... | 94 |

INTRODUCCIÓN

Actualmente el avance tecnológico muestra que la efectividad y la eficiencia se alcanza de forma más sencilla si las soluciones están apalancadas en internet, para cualquier operación la lista de ventajas cada día crece y el mercado está mostrando que las aplicaciones de escritorio tienen mayor rechazo y cada vez están más segmentadas a nichos puntuales por su falta de flexibilidad y tiempos en recolectar y distribuir la información [1].

El enfoque de este proyecto es ofrecer una solución a una problemática puntual a través de la implementación de un software para la recolección, análisis y distribución de datos que tengan relación con actividades en el campo de estudios geoelectricos y prospección de agua subterránea. El software busca mejorar significativamente la velocidad en procesos recurrentes y mantenga la integridad de los datos que los geólogos necesitan para la ejecución de un proyecto.

El desarrollo del software se basa en las prácticas del marco Scrum, con este se llega a mostrar y entregar una solución de forma incremental facilitando la planeación de las fases de este, para hacer un seguimiento detallado de la ejecución del desarrollo se hará uso de herramientas alineadas al marco para dar una garantía en el cumplimiento de objetivos y entregas constantes.

Esta solución se puede estudiar de forma puntual tomando de referencia puntual las 7 fases que comprenden de forma detallada (documentos, modelos, figuras, imágenes, explicaciones) la necesidad, la idea, la ejecución, el funcionamiento y la razón de esta propuesta.

Fase I: Se describe la situación actual de la empresa Hidrosol ubicada en San Diego Cesar y de las personas responsables del proyecto.

Fase II: Se define el problema, el impacto que puede tener este proyecto, así como sus objetivos y que se puede aportar a esta problemática.

Fase III: Se conocerán las bases teóricas y antecedentes.

Fase IV: Se especifica el tipo de diseño y estudio efectuado en el proyecto, la población y muestra utilizada, los instrumentos y su metodología.

Fase V: Se valora la inversión económica necesaria para la realización del proyecto, materiales, equipos, software y recursos humanos.

Fase VI: Se muestra la fase de análisis, la formación del equipo scrum, las distintas fases y las tareas correspondientes.

Fase VII: Se habla acerca de los componentes legales, cómo proteger la propiedad intelectual, cual es la ley que ampara la propiedad intelectual, cuáles son las estrategias de transferencia de resultados.

1. FASE I: DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

1.1.- TÍTULO DEL PROYECTO.

SOFTWARE PARA ESTUDIOS GEO-ELÉCTRICOS HACIA PROSPECCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA PARA LOS GEÓLOGOS EN LA EMPRESA HIDROSOL.

1.2.- DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

Hidrosol - Calle 2 a #11-107 Las delicias, San diego – Cesar, Teléfono:3165242418.

1.3.- LAPSO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

Se ejecutará en un periodo aproximado de Seis (6) meses una vez la empresa confirme la disponibilidad.

1.4- ORGANISMO Y SECCIÓN RESPONSABLE.

Hidrosol - Empresa encargada de realizar los estudios de suelo.

1.5.- INFORMACION DE CONTACTO DE LOS ESTUDIANTES.

| Nombres | Apellidos | Cédula | Teléfono | Correo |
|------------------|--------------------|------------|------------|--|
| Orlando David | Granado Luquez | 1065840356 | 3003303246 | ogranado@unicesar.edu.co |
| Jorge David | Gutiérrez Arias | 1065648874 | 3245784489 | jorgedavidgutierrez@unicesar.edu.co |

1.6.- LÍNEA, SUBLÍNEA Y GRUPO DE INVESTIGACIÓN AL QUE SE SUSCRIBE EL PROYECTO.

Línea de investigación: Tecnologías de la Información y Comunicación.

Área: Ingeniería del software.

Sub línea: Desarrollo de software y Aplicaciones web, móviles e inalámbricas.

Línea de investigación:

“Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) están presentes en todos niveles de nuestra sociedad actual, desde las más grandes corporaciones multinacionales a las pymes, gobiernos, administraciones, universidades, centros educativos, profesionales, particulares entre otras.” [2].



En la actualidad el desarrollo creciente de aplicaciones web constituye un rol fundamental en la potenciación de operaciones, así como en la imagen tecnológica que tiene una compañía, el beneficio de la automatización la interacción y los elementos que la componen los procesos siguen siendo optimizados y a su vez la efectividad y velocidad que las compañías toman decisiones para mejorar servicios, experiencia y satisfacción de los clientes.

El proyecto tiene un foco en la ingeniería de software y subsecuentemente en investigación y desarrollo de aplicaciones web y móviles, basándose en el sólido concepto de mejorar los procesos productivos de los estudios geo eléctricos donde se interpretan curvas de campo que se obtienen de arreglos de electrodos y se apoyan en el método tradicional de análisis establecido por geólogos mediante una aplicación web. Cómo se mencionó anteriormente los beneficios de la aplicación están relacionados con la automatización de la generación de la curva de campo, el acceso a los datos desde el lugar del estudio, para que el geólogo pueda hacer una interpretación basada en datos y gráficos y apalancado en las tecnologías de la información.

Grupo de investigación: GISICO.

2. FASE II: DESCRIPCIÓN SITUACIONAL

2.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

“Los estudios geoeléctricos son un método geofísico aplicado al modelado del subsuelo, que permite caracterizar la distribución de la resistividad hasta profundidades máximas de aproximadamente cien metros. Particularmente, la geología utiliza esta técnica para la identificación de horizontes geoeléctricos correspondientes a niveles geológicos, de superficies interestatales y principalmente, de estructuras como fallas, su distribución, geometría y en ocasiones el rechazo vertical aparente” [3].

Hoy en día en el departamento es posible la práctica de estudios geo-eléctricos de forma rústica, esto incluye el uso de herramientas, procesos y métodos que, aunque satisfacen las necesidades no son del todo precisas y de fácil acceso para los encargados de realizarlo y tener un resultado más acertado.

Fabián Villero Rodríguez, gerente de HIDROSOL en una entrevista personal con el equipo (Anexo I) aclaró que la prospección de agua es una parte fundamental en la ejecución de estudios geo-eléctricos, sin embargo, en la actualidad se hace notable la afectación en este segmento, la evidencia muestra una serie de condiciones que afectan directamente el desarrollo de los mismos. Un ejemplo claro de estas condiciones es el almacenamiento de datos, la representación numérica y gráfica que son calculados y analizados en hojas de papel, sin estructura, sin un orden práctico, es un riesgo para una compañía que se dedica a esta actividad tener esta parte del proceso completamente manual teniendo en cuenta a nivel físico que las hojas donde se registran los datos son propensas a perderse, ser extremadamente delicadas. Adicional a esto otra de las fases del proceso es impulsar la efectividad de los sondeos, ya que se fundamenta en el conocimiento y la experiencia de los geólogos. **(Anexo II)**

Para tener un proceso efectivo se deben asegurar que las condiciones que han sido mencionadas se mitiguen, esto lo podemos conseguir con un proceso digital, al inicio se puede presentar un poco de resistencia del personal, pero al ver resultados y la factibilidad del proceso la curva de aprendizaje del nuevo proceso y la adaptación al nuevo proceso implementado.



En el proceso de estudios geoelectricos se observa de forma permanente resistencia al cambio apalancado en las TIC, la aparición de condiciones poco favorables crece con el transcurrir del tiempo y se relacionan a los tiempos de ejecución, almacenamiento y análisis de los datos.

El proceso de prospección de agua subterránea ha sido llevado a cabo desde hace muchos años por los geólogos, donde los conocimientos, la experiencia y el método de ejecución se va transmitiendo entre generaciones junto con las condiciones negativas que afectan directamente las capacidades de ejecución de actividades para dicho fin como lo son el tiempo de realización y la forma en que se están almacenando los datos recolectados por las sondas. Para mejorar la forma tradicional se debe implementar una solución que tenga como base la tecnología de información y por medio de un software se realizarán las distintas funciones como las gráficas de los terrenos en los que se está practicando el estudio, métodos para realizar los cálculos requeridos, así cumplir con las expectativas, obtener los resultados que espera una compañía y la capacidad para acelerar el proceso de la información, que sea veraz y segura para brindar un estudio geoelectrico efectivo.

¿De qué forma podemos empalmar los estudios geoelectricos enfocados a la prospección de agua subterránea apalancando los procesos tradicionales en las TIC?

2.2 IMPACTO DEL PROYECTO.

El proyecto tiene como finalidad principal ayudar a Hidrosol, compañía con seccional en Valledupar la cual ha identificado oportunidades de mejora en sus dependencias; administrativa, financiera, experiencia del cliente, satisfacción, gestión de archivo además de su infraestructura. A continuación, están detallados algunos logros posibles después de la implementación de la solución:

- ✓ Trazabilidad en el ingreso, manejo de sistemas de información, manipulación de la información confidencial de la compañía.
- ✓ Se reduce el costo de insumos misceláneos cómo papel, bolígrafos, entre otros.
- ✓ Reducción del tiempo de reacción en la atención de solicitudes de estudios.
- ✓ Centralización del proceso completo sobre una sola plataforma, desde la solicitud hasta la entrega de resultados.
- ✓ Balance de tiempo para los usuarios y colaboradores de la compañía de forma indirecta al hacer el proceso digital.
- ✓ Ingreso directo del recaudo de las ventas al incluir la pasarela pagos en la aplicación.

2.2.1 IMPACTO SOCIAL.

El proyecto tendrá un impacto principalmente para los geólogos que estén vinculados a la compañía, esto debido a la agilidad en los procesos de ejecución de estudios geo-eléctricos. Así mismo la comunidad se verá beneficiada al momento de conocer el resultado del estudio y sus recursos hídricos.

Otro impacto es relacionando la oportunidad tecnológica para esta compañía ya que esta solución es la primera a nivel local, con esto los estudiantes y las generaciones más jóvenes podrán ver la influencia de la tecnología en la mejora de procesos y así mismo lo interesante de este tipo de soluciones.

2.2.2 IMPACTO TECNOLÓGICO.

El proceso de estudios geo-eléctricos tendrá una transformación digital va estar apalancado en TIC's, se va implementar un entorno virtual para la ejecución permitiendo a los geólogos ser más precisos, efectivos y rápidos, también se verán impactadas las capacidades y habilidades que están vinculadas al uso adecuado de tecnología de información.

2.2.3 IMPACTO ECONÓMICO.

A nivel económico hay diferentes tipos de impacto, inicialmente los beneficios los podrán ver los geólogos en la optimización del proceso, el tiempo, la eficiencia y la eficacia en los estudios geo eléctricos se verán reflejados a nivel económico. Para la compañía de igual forma se verá uso optimizado de los recursos en infraestructura, talento humano y misceláneos, lo que se traduce en una mejor relación de costo/beneficio.

2.2.4 IMPACTO AMBIENTAL.

En aspecto ambiental lo que busca el proyecto es mejorar la eficacia y el control en el registro de inventario, insumos y materia que la empresa adquiere. La evidencia estadística de la empresa muestra que hay un comportamiento claro en el momento en que los productos llegan a su fecha de caducidad y aún no se han utilizado afectando de forma directa el ambiente con la generación de estos residuos, con este proyecto se logrará un control preciso y apropiado de todo el inventario disponible para suministrar los estudios y la afectación al medio ambiente inmediatamente se reduce.

Adicional al punto anterior se evidencia otro impacto de mayor importancia relacionado al consumo del agua que es encontrada en los estudios. La captación de estas fuentes, depende



de dos condiciones; la primera identificar si el tipo de acuífero si es de porosidad o es impermeable ya que las características de estos son diferentes.

El acuífero de porosidad permite la recarga por medio de infiltración de aguas lluvias por otra parte cuando el acuífero es catalogado como impermeable no tiene la capacidad de recarga, esto da a entender que se va a realizar la extracción para consumir en su totalidad el agua.

2.3 ANÁLISIS DE PARTICIPACIÓN.

Beneficiarios: Geólogos de la empresa *Hidrosol*, ya que la implementación de este software permitirá agilidad en el proceso de la prospección para agua subterránea, incentivando a través de las TIC una mejora notable a los métodos tradicionales que son llevados a cabo por los mismos.

Aliados: Empresa Hidrosol, Universidad Popular Del Cesar.

Opositores: Ninguno.

2.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.

OBJETIVO GENERAL:

Implementar un software que optimice los estudios geo eléctricos hacia prospección de agua subterránea para los geólogos en la empresa Hidrosol.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- ✓ Entregar una herramienta en donde se pueda entender y analizar la situación actual de los proyectos incluyendo:
 - Tiempo de realización.
 - Colección y almacenamiento de datos.
 - Análisis y estadísticas.
 - Recaudo y pagos
- ✓ Diseño de una arquitectura de Software y base de datos óptima para entregar resultados con mayor velocidad, contiene:
 - Módulo de gestión de usuarios.
 - Gestión CRUD de datos.
 - Basado en roles y accesos.
 - Interfaz con gráficos de diferentes KPI 's - OKR.
 - Pasarela de pago.
 - Estado actual de los proyectos

3. FASE III: MARCO TEÓRICO

3.1. BASES TEORICAS

En esta sección del documento se presentan las bases teóricas donde está soportada esta investigación y algunos de los conceptos que van a facilitar el entendimiento de las problemáticas, descripciones y soluciones aquí planteadas.

3.1.1 GEOELÉCTRICA

Miguel Auge Doctor en Geología, habla de la geo eléctrica como una de las ramas de la geofísica que trata del comportamiento de los distintos residuos en el suelo en relación a la corriente eléctrica. *“Los métodos geo eléctricos más empleados en Hidrogeología se basan en la inyección artificial de una corriente eléctrica (sondeos eléctricos verticales (SEV) y calicatas eclécticas (CE)); de menor utilidad son la polarización inducida (PI) y el potencial espontáneo (PE), este último basado en la medición de campos eléctricos naturales”* [5].

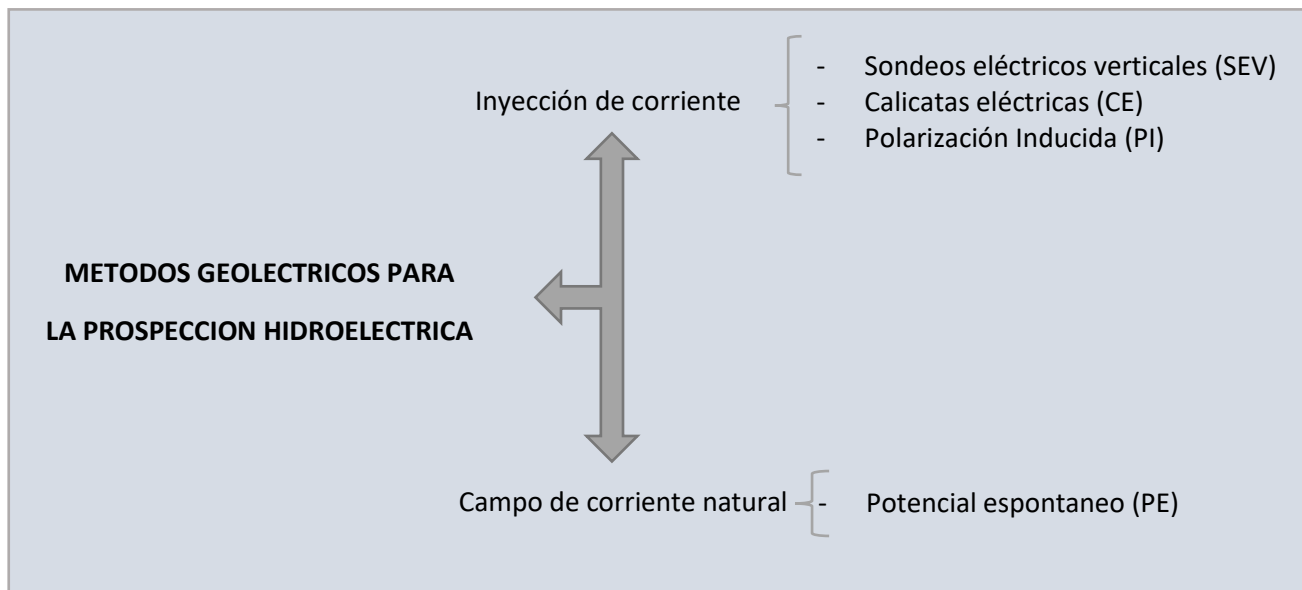


Ilustración 2 Métodos Geoelectricos De Prospección

Fuente: Dr. Geól. Miguel Auge Buenos Aires 2008 [5].



La resistividad es un concepto fundamental en los métodos geoelectricos, ya que permite tener un mejor entendimiento de la naturaleza de los conductores en un medio. Usualmente se expresa en ohmios por metro (m) y es inversamente proporcional a la conductividad eléctrica. En rocas y sedimentos secos, la resistividad es alta, lo que significa que actúan como semiconductores o conductores de baja capacidad. Sin embargo, cuando los poros están llenos de agua, la resistividad disminuye, lo que resulta en un aumento en la capacidad de conducción de la corriente eléctrica. Además del grado de saturación, la salinidad del agua también influye en la resistividad del medio, con mayor salinidad resultando en menor resistividad y viceversa. Los métodos de prospección geoelectrica se aplican con éxito al inyectar corrientes continuas y detectar contrastes en las resistividades del medio [5] .

3.1.2. APLICACIÓN WEB.

Son un tipo de software que se ejecuta en un navegador web y que no requieren ser instaladas en el equipo del usuario. En lugar de eso, se alojan en un servidor web al que se accede a través de internet o de una intranet. El usuario interactúa con la aplicación a través del navegador, que envía solicitudes al servidor para obtener y procesar información. Este tipo de aplicaciones es muy popular debido a varias ventajas que ofrecen, como la facilidad para actualizarlas y mantenerlas, ya que los cambios realizados en el servidor web son instantáneamente visibles para todos los usuarios. Además, los usuarios no necesitan preocuparse por instalar o actualizar el software, lo que puede ahorrar tiempo y reducir costos. Además, las aplicaciones web son altamente escalables, lo que significa que pueden manejar grandes cantidades de tráfico sin afectar su rendimiento [6].

Agregando una ventaja importante de las aplicaciones web es que pueden ser diseñadas de manera *responsive*, lo que significa que se adaptan a diferentes tamaños de pantalla y dispositivos. Al ser responsive, las aplicaciones web pueden ser utilizadas tanto en un ordenador de escritorio como en una tablet o un teléfono móvil, sin perder funcionalidad ni reducir la experiencia de usuario. Esto es especialmente importante en la actualidad, ya que cada vez más personas utilizan dispositivos móviles esto aumentando la portabilidad se la solución por parte de los empleados de la empresa.



Ilustración 3 Desarrollo Web Responsive web diseño Web desarrollo de aplicaciones

Fuente: aplicaciones móviles responsivas.

Tomando los beneficios de desarrollar aplicaciones que solo requieren acceso web para poder funcionar en cualquier dispositivo, se diferencian de las aplicaciones móviles nativas en que usan tecnologías web y no están limitadas a la plataforma subyacente para su implementación. Estas aplicaciones le brindan al usuario una serie de beneficios, como son:

1. La capacidad para comunicarse desde cualquier lugar modifica la forma en la que interactúa el usuario con la aplicación.
2. La interfaz de usuario para una pantalla y teclados pequeños difiere de forma significativa de la interfaz de una aplicación diseñada para un computador de sobremesa o un portátil.
3. Los tipos de canales de comunicación son diferentes: los dispositivos móviles incorporan capacidades de voz, mensajería, información de geo localización y vídeo conferencia (en algunos teléfonos). Dependiendo de los requerimientos, las aplicaciones integran estas capacidades para optimizar la interacción del usuario con los datos [7].

3.1.3. DESARROLLO DE SOFTWARE DE APLICACIONES WEB Y DISPOSITIVOS MÓVILES

El desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles se ha convertido en una actividad cada vez más importante en la industria de la tecnología. Sin embargo, este proceso presenta ciertos desafíos debido a las características únicas de los dispositivos móviles y las necesidades específicas de los usuarios que los utilizan. Uno de los principales desafíos que enfrentan los desarrolladores de aplicaciones móviles es la necesidad de trabajar con diversos estándares, protocolos y tecnologías de red. Además, los dispositivos móviles ofrecen capacidades ilimitadas, pero en constante evolución, lo que requiere que los desarrolladores estén actualizados constantemente. Asimismo, el mercado de aplicaciones móviles es altamente dinámico y las restricciones de tiempo son una constante [8].

Destacando también que para los desarrolladores de aplicaciones la necesidad de trabajar con distintas plataformas de hardware y software (Web/Móvil). Cada plataforma tiene sus propias características y limitaciones, lo que requiere que los desarrolladores adapten sus desarrollos para asegurar la compatibilidad y el rendimiento adecuado en la plataforma objetivo [8].

3.1.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Resistividad: La resistividad ρ es un parámetro característico de los medios conductores su unidad en el sistema MKS (**Metro, Kilogramo, Segundo**) es el $\Omega \cdot m$. El parámetro inverso de la conductividad σ se expresa en Siemens/m. En un medio conductor homogéneo, isotrópico, el valor de la resistividad es igual en cualquier punto y dirección del medio [9].

Prospección: Se puede definir como la exploración enfocada a términos de hidrogeología, es decir la ubicación de reservorios de agua subterránea con el objetivo de observar si es favorable o no explotar el recurso.

Tic (Tecnologías De La Información Y La Comunicación): cualquier tecnología que se utiliza para procesar, almacenar, recuperar y transmitir información de cualquier tipo, incluyendo texto, imágenes, audio y video. A grandes rasgos, las TIC son herramientas que nos permiten comunicarnos y acceder a información de manera más rápida y eficiente [10].

Sistemas de información: Trasobares Alejandro menciona en su artículo sobre la Evolución y desarrollo de los sistemas de información, "a la hora de definir un sistema de información existe un amplio abanico de definiciones. Tal vez la más precisa sea la propuesta por Andreu, Ricart y Valor (1991), en la cual un sistema de información queda definido como: "conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada de acuerdo a las



necesidades de la empresa, recopila, elabora y distribuyen selectivamente la información necesaria para la operación de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes, apoyando, al menos en parte, los procesos de toma de decisiones necesarios para desempeñar funciones de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia” [11].

Tipos de sistemas de información: Respecto de los tipos de sistemas de información se pueden clasificar según sus tipologías en:

Grado de formalidad.

- Formales.
- Informales.

Automatización.

- Manuales.
- Informáticos.

Relación con la toma de decisiones.

- Estratégicos (alta dirección).
- Gerencial (nivel intermedio).
- Operativos (control operativo).

Funcionalidad.

- Gestión comercial.
- Gestión contable.
- Gestión financiera.
- Gestión de Recursos Humanos.
- Gestión de la Producción.

Grado Especialización.

- Específicos.
- Generales [10].



Hardware: Conocido como el medio tecnológico de almacenamiento, comunicaciones, con el que se puede dar manejo a los datos (entrada, salida o modificación).

Software: Son los medios lógicos con los que se procesa o se recopila la información para facilitar su posterior entendimiento por parte de un usuario final.

Datos: Toda la información valiosa de la organización está dispuesta para ser procesada por un software.

Procedimientos: son las leyes fijadas de negocio que posteriormente serán implementadas a los a las actividades de la organización.

3.2 ANTECEDENTES

Para empezar en los antecedentes es necesario que se señale que los últimos años, se ha desarrollado software especializado para la investigación geoelectrica que facilita la búsqueda, el análisis de datos y la creación de mapas de las áreas de interés. El software se ha convertido en una herramienta valiosa para mejorar la eficiencia y precisión de los estudios geoelectricos, permitiendo una mejor planificación de los sondeos y optimizando los procesos manuales que se utilizaban anteriormente. El uso de este tipo de software permite una mayor velocidad y precisión en la identificación de hallazgos y en la toma de decisiones en la investigación, lo que es fundamental para la supervivencia y el desarrollo de la sociedad.

A continuación, se muestran los proyectos relacionados con el objeto de estudio y que serán referentes para el desarrollo del mismo:

A NIVEL INTERNACIONAL.

A nivel internacional se han desarrollado múltiples proyectos que ayuden con la eficiencia de los estudios geo eléctricos, estos se describen a continuación:

- Inicialmente se plantea el proyecto llamado, Geomodelador De Prospección Eléctrica 5.2 Gold desarrollado por TGT - The Geophysics Team en CHILE (enero del 2008). Este proyecto fue desarrollado en lenguaje de programación Visual Basic Runtime, con el fin de ayudar a geomodelar la prospección eléctrica en algunos estudios, basados en la recopilación de unos datos y análisis con el fin de ser procesados para que ayude a deducir la configuración del subsuelo con ecuaciones que son utilizadas para este tipo de estudios.

Este software brinda al usuario obtener los datos del terreno que se estudia, sus archivos, permite visualizar sus respectivas gráficas, generar informes, modelar los archivos, realizar sondajes en 1D de resistividad [12].

- El segundo proyecto titulado Prosys II Resistivity data management desarrollado por IRS Instruments en Orleans – Francia (). El software PROSYS II es un programa que permite transferir, editar, procesar y exportar datos de resistividad y capacidad de carga de los medidores de resistividad IRS Instruments (SYSCAL) y receptores IP (ELREC). Las funciones principales del software PROSYS II son las siguientes: Descarga de datos, Presentación numérica y gráfica (parámetros brutos, resistividad, capacidad de carga, Procesamiento (filtrar valores de umbral, aplicar un promedio deslizante o medio, rechazar un nodo, rechazar los cuadripolos gap filler, crear un archivo por lotes con un filtrado específico para aplicar a un conjunto de archivos, Inserción de topografía. Trazado de las secciones de resistividad aparente y capacidad de carga, Exportar a varios formatos Res2dinv y visualizar los archivos exportados [12].
- El tercer proyecto es titulado WinSev 6.4 Sondeo geoelectrico Interpretación para Windows ® desarrollado por el equipo W-GeoSoft conformado por (Jacques JENNY, Miguel BORREGUERO, Alain BURGISSER). SUIZA. Este software funciona con Windows® 32 y 64 bits. Se toma ventaja de sus cualidades de visualización, utiliza todos los periféricos para la impresión y permite la transferencia de los gráficos por copiar y pegar, y como meta archivos. El uso del software es fácil e intuitivo. Los valores medidos y la geometría de la matriz pueden cargarse como archivos ABEM, Syscal, SAS1000, PASI, Astier o Geotrade o ingresarse convenientemente en una hoja de cálculo. El usuario puede proponer el modelo eléctrico con hasta 20 capas o el software puede calcularlo automáticamente a partir de los valores medidos (modelado inverso) [12].

En ambos casos, el software permite el ajuste automático (mínimos cuadrados) del modelo. Durante el ajuste, es posible congelar cualquiera de las resistividades y espesores, por ejemplo, para la calibración en un estudio mecánico cercano. El programa también permite el procesamiento masivo de varias sondas desde un archivo de texto simple. Brinda la posibilidad de mostrar varias encuestas y simultáneamente facilita la comparación entre encuestas cercanas. Las curvas mostradas, así como el modelo eléctrico de la encuesta activa, con las altitudes de los terrenos y sus datos sin procesar, se imprimen en cualquier impresora compatible con Windows® y también se pueden transferir como metarchivos.



- Este proyecto tiene por nombre Software para la determinación de configuración geoeléctrica y análisis de mallas de tierra en terrenos estratificados desarrollado en universidad de chile facultad de ciencias físicas y matemáticas, departamento de ingeniería eléctrica en chile. Este software permite determinar configuración de los estratos que componen el terreno, particularmente en espesor y la resistividad eléctrica de cada una de las capas, a partir de los datos obtenidos mediante un sondeo eléctrico vertical, además se le implemento un sistema que, en situación de falla, permite determinar las corrientes que son inyectados al terreno en cada punto de la malla [13].

Permite realizar comparaciones con datos reales y mediciones en terrenos, la metodología utilizada permite obtener las características eléctricas de mallas que se encuentran en presencia de elementos metálicos separados tales como cables de telecomunicaciones, tuberías, rieles para el transporte de equipos en superficie, entre otros. También es posible visualizar las zonas en las cuales la densidad de corriente es lo suficientemente pequeña, tal que permita reducir la cantidad de conductores en la puesta a tierra, a fin de obtener soluciones de menor costo. El programa desarrollado en este trabajo tiene un gran potencial en la docencia, ya que permite obtener resultados de manera más transparente que los métodos actuales, obteniendo una mayor claridad de los fenómenos involucrados. En la industria es posible utilizar este programa para obtener resultados más precisos, seguros y de menor costo [13].

- Por último, un proyecto titulado **COSMYS PRO desarrollado por la compañía IRIS INSTRUMENTS en FRANCIA.**

El software COMSYS Pro es un programa que permite controlar un medidor de resistividad SYSCAL Pro-Switch en modo multielectrodo, desde una PC. Este software está especialmente dedicado para monitorear aplicaciones, ya que se puede definir un paso de ejecución para ejecutar algunas secuencias de forma automática y los datos se transfieren continuamente a la computadora (por lo tanto, sin limitación de memoria) [12].

Las funciones principales del software COMSYS Pro son las siguientes:

- Utilice cualquier tipo de secuencia (2D - 3D - superficie / pozo).
- Modos disponibles:
 - Medición estándar – Medición SP (Polarización espontánea).

- Medición de alta velocidad (tiempo de inyección de 150 ms).
- Medición y almacenamiento de los valores de resistencia a tierra.
- Visualización de datos en tiempo real (resistividad -capacidad de carga, ...).
- Almacenamiento continuo de datos durante la adquisición en la computadora.
- Visualización del tiempo estimado restante de la secuencia actual.
- Visualización gráfica del cuadripolar de medición actual.
- Creación de un script para la ejecución automática de secuencias (monitoreo de resistividad) [12].

Esta investigación acerca del estado del arte observamos que las herramientas más utilizadas para este tipo de estudios están siendo desarrolladas en países alternos a Colombia, debido a que son herramientas las cuales ofrecen diferentes aplicaciones a estos estudios geo eléctricos y los equipos a cargo del desarrollo de estos softwares los realizan de una manera muy completa la cual brinda al usuario una buena satisfacción al momento de ser utilizados. Por lo tanto, se toma como referencia solo los antecedentes encontrados y planteados a nivel **internacional** dando así auge y valía a nuestro proyecto a nivel nacional y local.

4. FASE IV. MARCO METODOLÓGICO

En esta sección se discutirán las actividades diseñadas para describir y analizar el contenido de las preguntas formuladas, utilizando tareas específicas dirigidas a alcanzar el objetivo establecido, como, por ejemplo, métodos de observación y recopilación de datos.

4.1- TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de este proyecto se decidió usar las investigaciones descriptiva y explicativa como diseño tomamos el documental, apoyándonos en el hecho de que estas son complementarias y al ser dos tipos de investigación que se usan para abordar diferentes preguntas y problemas en la investigación se pueden aplicar adecuadamente para alinearlos a el objetivo planteado para esto se aplica la descriptiva orientada a recolectar datos para describir los procesos, las gestiones y demás actividades que implementa la empresa *HIDROSOL* tal y como estas sean realizadas por el personal y nos apoyamos en la explicativa buscando comprender las causas que los llevaban a realizar las actividades de la forma en que la vienen manejando y a través de estas formular una solución que pueda automatizar gran parte de las actividades que se presenten. A grandes rasgos se buscó obtener una comprensión general de los procesos y para establecer patrones en los datos, buscando identificar, esclarecer y las causas de las actividades realizadas dentro de la organización buscando establecer relaciones entre los procesos llevados a cabo en *HIDROSOL* aplicando estos dos enfoques complementarios, que nos permitan tener un panorama más concreto a la hora de aplicar una solución.

Para el diseño se buscó tener en cuenta tener un método sólido y estandarizado para documentar los datos y anotaciones ya que es un proceso crucial en las actividades realizada por *HIDROSOL* y además para poder obtener resultados que se pueden confiar. Una de las principales ventajas que nos decantó de utilizar este tipo de diseño para soportar este proyecto de investigación es que permite la recopilación de datos en un formato estructurado. Esto permitiendo que sea mucho más fácil analizar y comparar los datos recolectados a lo largo de las entrevistas o las observaciones desplegadas a el personal de la empresa, lo que permitió tener una mayor transparencia en el proceso de investigación, ya que todos los datos recolectados y anotaciones son fácilmente accesibles.

Tipo: Recolección medición y análisis

4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

4.2.1. POBLACIÓN

La población ha sido tomada por el alma mater de la empresa siendo estos conformados por catorce (14) personas entre gerente, socios y empleados que preparan, ejecutan procesos y tienen acceso a los insumos de la empresa HIDROSOL, también a los clientes objetivos que tendrán acceso a los servicios que ofrece la misma.

4.2.2. MUESTRA

Para modelar el sistema y realizar todas las validaciones necesarias para proceder con el desarrollo del proyecto usaremos la población completa de la empresa con lo que se realiza la estructura los módulos, las historias de usuario con base a la interacción de cada actor con el producto final tomando de referencia la estructura de responsabilidades o cargos está dividida así:

- Gerente (1).
- Socios, propietarios (2).
- Geólogos (2).
- Ayudante de geólogo (4).
- Operador de máquina de perforación (1).
- Operador de compresor de alta presión (1).
- Ayudante de operador de compresor (1).
- Encargado de instalación de bombas sumergibles (1).

Información extraída de las entrevistas realizadas con el gerente de la empresa y los datos recolectados en las visitas realizadas.

4.3 INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para este proyecto se aplicaron entrevistas como medio preliminar para entender la situación y la problemática que se presentaba en la empresa así como la respectiva recolección de datos ya que permiten obtener información detallada y en profundidad sobre temas puntuales de las actividades realizadas entre las diferentes áreas de la empresa, realizando preguntas a



empleados consiguiendo así un paso a paso cómo son ejecutados los procesos, también se pudo obtener un soporte claro de opiniones, sugerencias o cualquier otra información que posteriormente en conjunto de los datos resultados de aplicar observación como técnica secundaria se puede solidificar de manera objetiva la construcción de una solución que mejore de los procesos llevados a cabo a nivel general y a nivel específico dentro de la empresa.

4.3.1 FUENTES PRIMARIAS

Como fuente primaria se tiene la información suministrada por el personal de la empresa con los cuales se llevaron a cabo las entrevistas con las que se esclarecieron los procesos realizados en la empresa, así como el proceso de observación de las actividades que se llevan a cabo en cada área específica con la relación directa en el desarrollo de las actividades realizadas por la compañía.

4.3.2 FUENTES SECUNDARIAS

Para tener una vista general de las actividades llevadas a cabo por la empresa HIDROSOL, se realizó una expansión de la terminología de la actividad comercial así como de los procesos llevados a cabo a nivel operativo, para esto se procede a obtener información relevante que satisfaga las necesidades planteadas por el panorama general lo cual se extrae de publicaciones, artículos, consultas en la web, libros y relacionados; con lo cual fue adecuado para complementar lo plasmado en esta investigación.

4.4. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

De acuerdo a la gestión de las actividades y los procesos a realizar se consideró el uso de diferentes alternativas a la hora de aplicar una metodología que se perfilara como la más adecuada para desarrollar este proyecto decantándose al final por la metodología ágil SCRUM, ya que ésta al integrar buenas prácticas en el desarrollo de la investigación y ya que el proyecto no está siendo desarrollado por una sola persona se buscó implementar un trabajo en equipo de calidad que se focalice en obtener los mejores resultados posibles.

Scrum se recomienda en proyectos con entornos complejos, con requerimientos que se modifican y que además es necesario obtener resultados rápidos, en donde la innovación, la flexibilidad y la productividad son básicas. El uso de metodología SCRUM en cualquier proyecto, ofrece ventajas como la adaptabilidad, esto permite que en el proyecto se incorpore el cambio, la transparencia, es posible utilizar herramientas que muestran los avances del proyecto como el Scrumboard y Sprint Burndown chart, esto propicia un ambiente abierto, retroalimentación

continua, la cual es posible mediante Conduct Daily StandUp y Demonstrate and validate Sprint, el proyecto se divide en entregables, los cuales es posible evaluar y mejorar de manera progresiva. En los proyectos SCRUM, la resolución de problemas se da de forma más rápida, los equipos son multifuncionales y conduce a la resolución de problemas de forma más rápida (Collaboration y Colocation) [14].

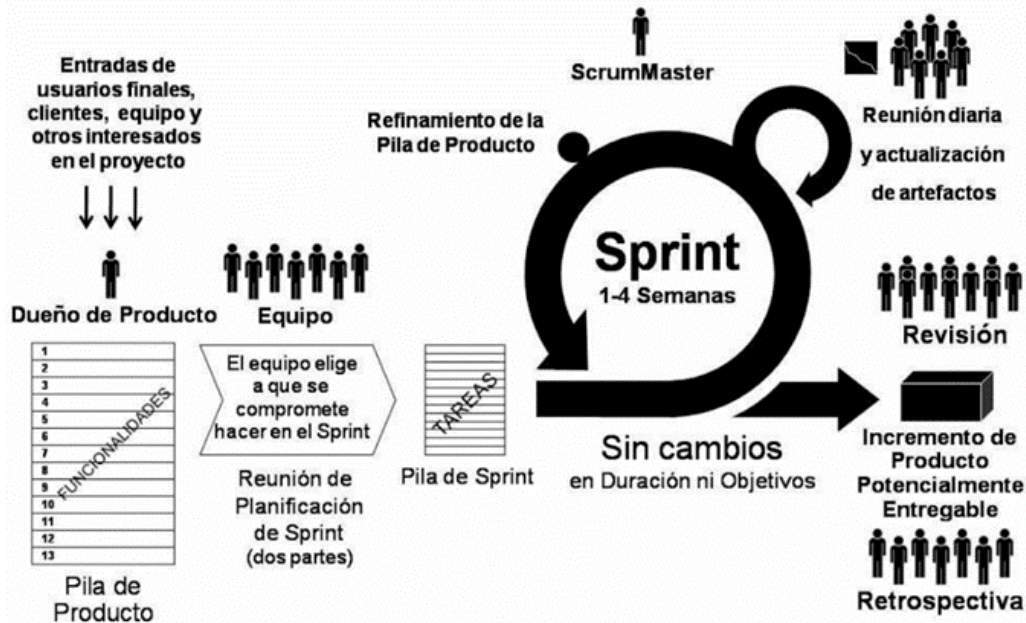


Ilustración 4 Resumen de la metodología Scrum.

Fuente: INFORMACIÓN BÁSICA DE SCRUM (THE SCRUM PRIMER) [14]

Para continuar con el modelado y la implementación de la metodología seleccionada es necesario tener presente la forma de despliegue que esta tiene para lo cual es necesario tener claro:

4.4.1 LOS PRINCIPIOS SCRUM

Los principios de Scrum son las pautas básicas para aplicar el marco de Scrum y obligatoriamente deben usarse en todos los proyectos Scrum:

- **Control del proceso empírico:** Este principio se enfoca en la transparencia, inspección y adaptación, lo que implica un enfoque empírico para el control del proceso y la toma de decisiones basada en la experiencia y la realidad de los resultados obtenidos.
- **Auto-organización:** Este principio enfatiza la importancia de que los equipos sean auto-organizados y tengan un gran sentido de compromiso y responsabilidad para crear un entorno innovador y creativo que sea propicio para el crecimiento.



- **Colaboración:** Este principio se centra en la importancia de trabajar de manera colaborativa y en equipo, con una conciencia compartida, una articulación adecuada y una apropiación mutua de los objetivos, para lograr el mayor valor posible.
- **Priorización basada en el valor:** Este principio se enfoca en el valor del negocio y en ofrecer el máximo valor desde el inicio del proyecto hasta su finalización.
- **Boxeo tiempo:** Este principio describe cómo el tiempo se considera una restricción en Scrum y cómo se utiliza para manejar efectivamente la planificación y ejecución del proyecto.
- **Iterative development:** Este principio enfatiza el desarrollo iterativo y cómo manejar mejor los cambios para crear productos que satisfagan las necesidades del cliente. También delinea las responsabilidades del propietario del producto y de la organización relacionadas con el desarrollo iterativo.

Los principios de Scrum se pueden aplicar a cualquier tipo de proyecto en cualquier organización y se deben mantener con el fin de garantizar la aplicación efectiva del marco de Scrum. Los principios Scrum no son negociables y deben aplicarse como se especifica en la Guía SBOK™. El mantener los principios intactos y usarlos apropiadamente infunde confianza en el marco de Scrum con respecto a la consecución de los objetivos del proyecto. Los aspectos y procesos de Scrum, sin embargo, pueden ser modificados para cumplir con los requisitos del proyecto o la organización [14].

4.4.2 ASPECTOS SCRUM

Los aspectos de Scrum se deben abordar y gestionar a lo largo de un proyecto Scrum. Los cinco aspectos de los que serán presentados para tener en cuenta son:

Organización: Lo cual es extremadamente importante para proceder a implementar esta metodología en el desarrollo de un proyecto en concreto para esto hay que tener bien definidas las responsabilidades las cuales están divididas en 2 grupos de roles:

Core Roles: Siendo estos los papeles obligatorios o mínimos requeridos para producir el producto o servicio del proyecto, las personas que se asignan a este grupo deben estar plenamente comprometidas al desarrollo del proyecto y a las responsabilidades que se asignen entre estas responsabilidades podemos revisar:

- **Product Owner**, es la persona responsable de lograr el máximo valor empresarial para el proyecto. Él/ella también es responsable de la articulación de requisitos del cliente y de

mantener el Justificación de Negocio para el proyecto. El Product Owner representa la voz del cliente.

- Scrum Master, es un facilitador que asegura que el Equipo Scrum esté dotado de un ambiente propicio para completar el proyecto con éxito. El Scrum Master guía, facilita y les enseña las prácticas de Scrum a todos los involucrados en el proyecto; elimina los impedimentos que encuentra el equipo; y asegura que se estén siguiendo los procesos de Scrum.
- Equipo Scrum, es el grupo o equipo de Personajes o Personas responsables de la comprensión de los requisitos especificados por el Producto Owner y de la creación de los Entregables (Deliverables) del proyecto.

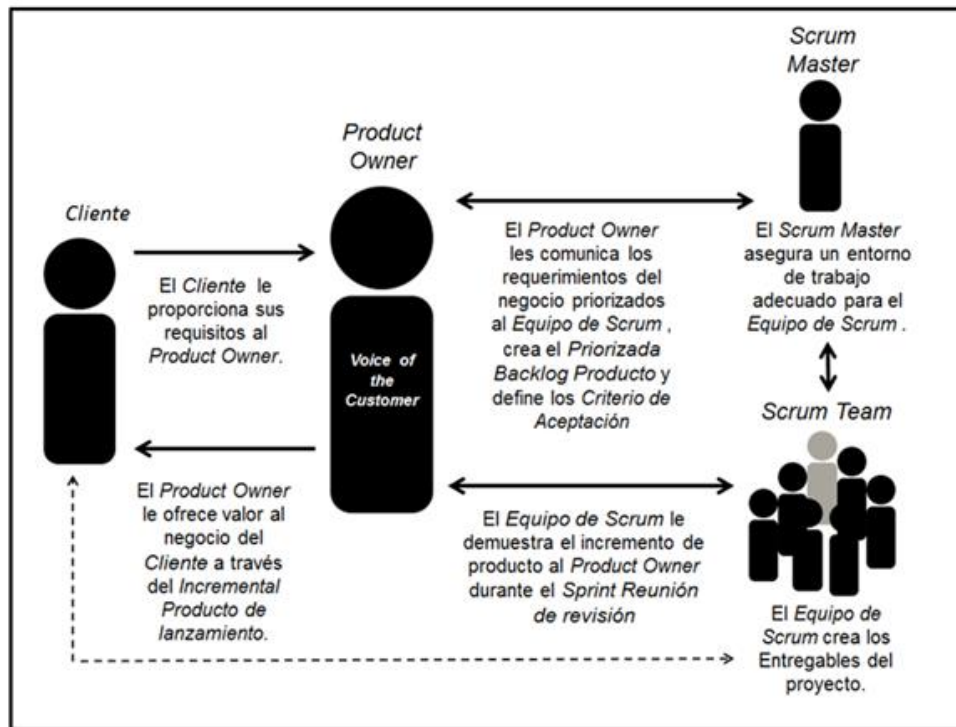


Ilustración 5 Roles de Scrum - Descripción General

Fuente: Una guía para el CONOCIMIENTO DE SCRUM (Guía SBOK™) [14].

Justificación de negocio: Es importante que las organizaciones realicen una evaluación adecuada del negocio antes de iniciar un proyecto, para comprender la necesidad de cambio y la viabilidad del proyecto. La justificación de negocio en Scrum se basa en la entrega impulsada por el valor, lo que significa que Scrum busca comenzar la entrega de resultados lo antes posible en el proyecto, lo que demuestra el valor del proyecto a los stakeholders y brinda la oportunidad



de reinversión. Dado que cualquier proyecto tiene incertidumbre en los resultados, la entrega temprana de valor es clave para el éxito del proyecto [14].

Calidad: En Scrum la calidad se define como la capacidad de los entregables de cumplir con los criterios de aceptación y alcanzar el valor de negocio esperado por el cliente. Scrum adopta un enfoque de mejora continua para garantizar que el equipo aprenda de sus experiencias y compromiso de los stakeholders, y actualice constantemente el Product Backlog priorizado con cualquier cambio de requisito. La calidad se asegura a través de pruebas repetitivas y tareas relacionadas con la calidad que son completadas por el mismo equipo dentro del mismo Sprint, lo que garantiza que la calidad sea inherente a cualquier entregable creado como parte del proyecto. Las entregas de proyectos Scrum, conocidas como "Hecho" (Done), ayudan a reducir constantemente la brecha entre las expectativas de los clientes y los entregables reales [14].

Cambio: Todos los proyectos enfrentan cambios, y es importante que los miembros del equipo comprendan que los procesos de desarrollo de Scrum están diseñados para aceptar el cambio. Las organizaciones deben tratar de maximizar los beneficios de los cambios y minimizar los impactos negativos a través de una gestión de cambio diligente según los principios de Scrum. Un principio fundamental de Scrum es reconocer que los stakeholders pueden cambiar de opinión sobre lo que quieren o necesitan durante el curso del proyecto (conocido como "requisitos churn"), y que es difícil definir todos los requisitos desde el inicio del proyecto [14].

Riesgo: El riesgo en un proyecto se refiere a eventos inciertos que pueden afectar su éxito o fracaso. La gestión del riesgo debe ser preventiva y un proceso iterativo desde el inicio del proyecto hasta su finalización. Los riesgos se dividen en oportunidades y amenazas, y se deben identificar, evaluar y responder según su probabilidad y posible impacto. Los riesgos con alta probabilidad e impacto deben ser abordados primero. Además, es importante comprender las causas y los efectos probables de cada riesgo [14].

4.4.3 PROCESOS DE LA METODOLOGÍA

Tabla 1 Procesos de la metodología

| Fase | Procesos |
|----------------------|--|
| 1. Iniciar | <ol style="list-style-type: none"> 1. Crear la Visión del Producto 2. Identificar a Scrum Master y Stakeholder(s) 3. Formar el Equipo Scrum 4. Desarrollo de Épica(s) 5. Crear la Lista de Pendientes del Producto 6. Realizar la Planificación del Release. |
| 2. Planear y Estimar | <ol style="list-style-type: none"> 7. Crear Historias de Usuarios |



| | |
|------------------------------------|---|
| | 8. Aprobar, Estimar y Comprometerse a las Historias de los Usuarios 9. Crear Tareas 10. Estimar el Trabajos 11. Crear la Lista de Pendientes de Sprint |
| 3. Implementar | 12. Crear Entregables 13. Realizar un Stand Up Diario 14. Mantenimiento Priorizado de los Pendientes del Producto |
| 4. Revisión y Retrospectiva | 15. Convocar Scrum de Scrums 16. Demostrar y Validar el Sprint 17. Retrospectiva del Sprint |
| 5. Lanzamiento | 18. Envío de los Entregables 19. Retrospectiva del Proyecto |

Fuente: Una guía para el CONOCIMIENTO DE SCRUM (Guía SBOK™) [14]

5. FASE V. COSTOS DEL PROYECTO

Esta fase del proyecto es esencial ya que proporciona una visión general de los recursos necesarios para el despliegue de la solución contemplada garantizando la viabilidad financiera. Tener conocimiento y control de los costos del proyecto es esencial para asegurar que el proyecto se complete dentro del presupuesto y del tiempo establecido. Esto ayudará a evitar problemas financieros inesperados y a identificar oportunidades para reducir costos. Además, el seguimiento de los costos también permite evaluar la rentabilidad del proyecto y tomar decisiones informadas sobre si continuar o no con el proyecto. Teniendo clara la información indicada en el párrafo anterior se procede a dar a conocer los detalles de las herramientas físicas, lógicas y de especie que fueron necesarios para el despliegue del proyecto incluyendo valores financieros relacionados a los mismos [15].

5.1 EQUIPOS

Buscando maximizar la eficiencia y productividad que se pueda obtener al desarrollo del proyecto, los equipos que fueron implementados nos permiten acceder a una variedad de herramientas y recursos en línea, como software especializado y plataformas de colaboración, con lo cual sustentamos las investigaciones plasmadas en documentos de manera más rápida y precisa. Además, se obtuvo una mayor colaboración y comunicación entre los miembros del equipo aumentando la eficiencia y productividad en la investigación, análisis y presentación de los resultados. A continuación, en la siguiente tabla se detalla el equipo utilizado y su equivalente en valor en pesos.

Tabla 2 Costo del proyecto (equipo / hardware)

| EQUIPOS USADOS | Unidades | Costo en pesos | |
|----------------------------|----------|----------------|--------------------|
| | | Valor Unitario | Valor total |
| Laptop | 2 | \$1.890.605 | \$3'781.210 |
| Pc de escritorio | 1 | \$3.950.000 | \$3'950.000 |
| USB | 1 | \$27.900 | \$27.900 |
| Celular Xiaomi redmi 9 pro | 1 | \$700.000 | \$700.000 |
| TOTAL: | | | \$8'459.110 |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022.

5.2 SOFTWARE

Siguiendo la línea del punto anterior donde se evidencia la importancia de los equipos utilizados, el uso de software especializado en el desarrollo de este proyecto ya que al estar usando la metodología Scrum ofrece mayor facilidad en el trabajo cuando los miembros del equipo no pueden reunirse de manera presencial constantemente. Esto se debe a que el software proporciona una plataforma centralizada y en línea para la planificación, seguimiento y ejecución del proyecto, lo que permite a los miembros del equipo colaborar y comunicarse de manera eficiente, independientemente de su ubicación geográfica.

Además, el software especializado puede incluir características de videoconferencia y chat, lo que permite reuniones en tiempo real y discusiones en equipo. También puede proporcionar un sistema de seguimiento de tareas y progreso en tiempo real, lo que permite a los miembros del equipo mantenerse al día con el progreso del proyecto y ajustar su trabajo en consecuencia [16].

A continuación, se mostrará la tabla del SOFTWARE empleado y el coste de licencia del mismo

Tabla 3 Costo del proyecto (software)

| Licencia | Cantidad | Valor de la licencia | |
|-----------------------------|----------|----------------------|------------------|
| | | Valor unitario | Valor total |
| Navegador Web (Google Meet) | - | Gratuita | Gratuita |
| Microsoft WORD | 1 | \$80.000 | \$80.000 |
| Visual Studio Code | - | Gratuita | Gratuita |
| Xampp | - | Gratuita | Gratuita |
| MySql workbench | - | Gratuita | Gratuita |
| Staruml | - | Gratuita | Gratuita |
| Navegador web | - | Gratuita | Gratuita |
| Dominio | 1 | \$50.000 | \$50.000 |
| Hosting | 1 | \$100.000 | \$100.000 |
| TOTAL | | | \$230.000 |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022.

5.3 RECURSOS HUMANOS

Para el desarrollo de un proyecto de estas características buscando sacar el máximo provecho posible para las partes se optó por aplicar a lo largo de tiempo con asesorías



les permitirá obtener experiencia práctica y habilidades valiosas en el campo de desarrollo de aplicaciones web. Además, esto les ayudará a desarrollar su portafolio profesional y les dará una ventaja competitiva en el mercado laboral. Además, esto también contribuirá al fortalecimiento de la formación de los estudiantes y a la creación de un ambiente de aprendizaje práctico:

Tabla 4 Costo del proyecto (recursos humanos)

| ACTIVIDAD | COSTO / DÍA | HORAS TRABAJADAS | DÍAS TRABAJADOS | TOTAL (\$) |
|---------------------------|-------------|-------------------|-----------------|--------------------|
| Desarrollador (Granados) | \$20.000 | 4 horas diarias | 140 | \$2'800.000 |
| Desarrollador (Gutiérrez) | \$20.000 | 4 horas diarias | 140 | \$2'800.000 |
| Asesorías | \$65.000 | 4 horas semanales | 20 | \$1'300.000 |
| TOTAL | | | | \$6'900.000 |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

6. FASE VI: NIVEL DE DESARROLLO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO

Para desarrollar software de manera efectiva, es esencial seguir una metodología clara y estructurada. En esta sección, se detallan los procesos específicos utilizados para cumplir con las características y objetivos establecidos en el proyecto de software en cuestión, esto en la búsqueda de garantizar el éxito del proyecto, para ello es fundamental aplicar la metodología seleccionada de forma adecuada. En este caso, se ha elegido Scrum, una metodología ágil que permite una gestión eficiente del proyecto a través de ciclos de trabajo cortos y enfocados en objetivos específicos.

En ese orden de ideas se explicará cómo se aplicó Scrum en el desarrollo del software, incluyendo la identificación de los requisitos, la planificación del proyecto, la asignación de tareas, la revisión y evaluación del progreso y la realización de ajustes necesarios. Se discutirán las estrategias y técnicas específicas utilizadas en cada fase de Scrum para lograr los objetivos establecidos. Además, se demostrará cómo se cumplió cada uno de los objetivos mediante la aplicación efectiva de Scrum. Esto proporcionará una evaluación clara y detallada del proceso de desarrollo de software y permitirá una mejor comprensión del enfoque utilizado para lograr los resultados deseados.

6.1 FASE 1

Se establecen los puntos clave que guiarán y dirigirán el desarrollo del mismo. Se crean e identifican los roles clave del proyecto, como el Scrum Master, Product Owner y equipo del proyecto, asegurando la adecuada asignación de responsabilidades y la comunicación efectiva.

Además, en esta fase se define la lista de prioridades, también conocida como Product Backlog, que sirve como base para la elaboración del Sprint Backlog y el tamaño de cada Sprint. La lista de prioridades se crea a través de la identificación de las características y funcionalidades más importantes del software, lo que permite una priorización efectiva de los objetivos del proyecto. El Product Owner es responsable de definir y mantener la lista de prioridades y trabajar en estrecha colaboración con el equipo del proyecto para garantizar el éxito del desarrollo. Por su parte, el Scrum Master es el encargado de facilitar la implementación efectiva de la metodología Scrum y asegurar que se cumplan los plazos y objetivos establecidos. Es importante destacar que la fase de inicio del proyecto es crucial para establecer una base sólida para el éxito del desarrollo del software. La identificación adecuada de los roles clave y la definición clara de la lista de prioridades permitirán una gestión efectiva del proyecto y una implementación exitosa de la metodología Scrum. Además, esta fase también establece el tamaño y la duración de cada Sprint, lo que permite al equipo del proyecto trabajar de manera efectiva y enfocada en objetivos específicos. Al establecer un plan de acción claro y efectivo en la fase de inicio, se asegura el cumplimiento exitoso de los objetivos del proyecto y la entrega de un software de alta calidad [14].

6.1.1 CREACION DE LA VISION DEL PRODUCTO.

En esta sección, se presentarán los resultados obtenidos en el desarrollo del proyecto, basados en las fases de la metodología ágil Scrum y las iteraciones necesarias para el progreso y la puesta en marcha del proyecto.

El primer paso en el proceso de desarrollo del proyecto es la determinación del Product Backlog, recordando que es una lista completa y detallada de los requisitos y funcionalidades que se deben incluir en el producto final. La planificación completa del proyecto se realiza en base a los conocimientos adquiridos y recopilados en las investigaciones realizadas. Una vez que se ha establecido el Product Backlog y la planificación completa del proyecto, se inician las iteraciones por ciclos cortos de trabajo en los que el equipo de desarrollo trabajara en pro de alcanzar los objetivos y funcionalidades definidos. El equipo de desarrollo colabora estrechamente con el Product Owner y el Scrum Master para garantizar que se cumplan los objetivos de la iteración y



que se alcance el progreso adecuado en el proyecto. Una vez completadas varias iteraciones, se lleva a cabo una revisión completa del producto para garantizar que todas las funcionalidades se hayan desarrollado adecuadamente y que se cumpla con los requisitos del proyecto. Si se han alcanzado los objetivos de proyecto, el producto final es lanzado para su uso por los usuarios finales. De lo contrario, el equipo de desarrollo debe continuar trabajando en iteraciones adicionales para corregir los problemas y mejorar el producto hasta que se cumplan los requisitos del proyecto y se alcancen los objetivos establecidos [14].

6.1.2 IDENTIFICACIÓN DE SCRUM MASTER Y STAKEHOLDER(S).

Como SCRUM MASTER se asigna a *Orlando David Granado Luquez* dado que tiene una mayor facilidad de establecer contacto con el personal de la empresa, así como realizar visitas directamente a las instalaciones en caso de ser requeridas.

La empresa *HIDROSOL* cuenta con su sede principal en San Diego - Cesar y tiene una amplia base de clientes, tanto personas naturales como jurídicas. Por lo tanto, el nuevo aplicativo web que se desarrollará proporcionará una plataforma integral para la gestión de toda la información relacionada con las actividades de la empresa, lo que mejorará significativamente su eficiencia y calidad en la prestación de servicios a sus clientes. La empresa *HIDROSOL* actualmente presta servicios de estudios geo-eléctricos de forma rústica, utilizando herramientas, procesos y métodos que, aunque efectivos, no son completamente precisos y de fácil acceso para los encargados de realizarlos. El nuevo software permitirá una gestión más precisa y eficiente de todas las actividades relacionadas con la entidad, incluyendo técnicos, contactos entre otras funciones.

6.1.2.1 PRODUCTOS O SERVICIOS.

Para garantizar una comprensión profunda de las necesidades actuales de la empresa *HIDROSOL*, se llevaron a cabo visitas periódicas a sus instalaciones y se realizaron entrevistas con los principales actores involucrados en el proyecto. Se utilizó como herramienta de recolección de datos las encuestas, que permitieron identificar de manera detallada las principales necesidades y falencias de la empresa en cuanto al manejo de la información y la gestión de las operaciones. Los resultados de las encuestas evidenciaron un conjunto de necesidades específicas que deben ser abordadas en el desarrollo del nuevo software. Por ejemplo, se identificó una necesidad crítica de mejorar la precisión de los estudios geo-eléctricos, ya que la metodología actual no siempre proporciona los resultados más precisos. Además, se



encontró que los procesos de gestión de información y de seguimiento de la prestación de servicios presentan deficiencias significativas, lo que resulta en una disminución de la eficiencia y calidad del servicio que la empresa brinda a sus clientes.

Esto ha sido fundamental para guiar el diseño y desarrollo del nuevo software, que está destinado a abordar estas necesidades críticas y mejorar significativamente la eficiencia y calidad del servicio que la empresa ofrece a sus clientes. Se puede encontrar más detalles en el Anexo I adjunto al presente documento. **(Ver Anexo I).**

Análisis del sistema actual

Después de recopilar y analizar la información necesaria, se estableció que la empresa HIDROSOL carece de herramientas tecnológicas para llevar a cabo sus procesos. Hasta el momento, todos los registros y actividades se han realizado de forma manual, lo que ha llevado a la aparición de diversas fallas, irregularidades e inconsistencias en el control de clientes, seguimiento de proyectos y mediciones en cada estudio. Estas deficiencias han generado reprocesos innecesarios y han dificultado el trabajo de los empleados, lo que ha afectado la efectividad y fiabilidad de las actividades realizadas.

Es evidente que la empresa requiere de una herramienta tecnológica para mejorar y optimizar sus procesos, de manera que se reduzcan los errores y se mejore la eficiencia del personal. El nuevo software que se desarrollará permitirá a HIDROSOL contar con una plataforma integral que gestionará toda la información relacionada con sus actividades de manera automática, lo que evitará los errores y las inconsistencias que se han presentado en el pasado. El nuevo software también mejorará la eficiencia del personal de la empresa, ya que automatizará muchas de las tareas manuales que consumen mucho tiempo. Esto permitirá que los empleados se centren en tareas más estratégicas y valiosas para la empresa, lo que mejorará la efectividad y fiabilidad de sus operaciones, todo esto buscando priorizar la eliminación de las fallas, irregularidades e inconsistencias en sus procesos de control de clientes, seguimiento de proyectos y mediciones en cada estudio, permitirá que la empresa sea más eficiente, efectiva y confiable en su gestión. Se puede encontrar más detalles sobre las fallas y deficiencias identificadas en el proceso en el informe adjunto.

6.1.1.3 ACTORES.

Los actores son los responsables de interactuar con el sistema y realizar las actividades definidas en los flujos de trabajo correspondientes. Dependiendo del tipo de cuenta de usuario que posean, podrán tener acceso a diferentes funcionalidades y permisos dentro del sistema.

Por ejemplo, si un usuario tiene una cuenta de tipo "administrador", tendrá permisos para realizar acciones como crear o eliminar usuarios, así como también modificar configuraciones del sistema. En cambio, si un usuario tiene una cuenta de tipo "usuario normal", tendrá acceso únicamente a las funcionalidades y permisos necesarios para llevar a cabo las actividades correspondientes a su rol en el sistema.

Es importante destacar que la correcta asignación de permisos y funcionalidades a cada tipo de cuenta de usuario es crucial para garantizar la seguridad y eficiencia del sistema en su conjunto. De esta forma, se evitan posibles problemas de seguridad y se garantiza que cada actor tenga acceso únicamente a lo que necesita para realizar sus tareas de manera efectiva.

Tabla 5 Roles del sistema

| USUARIO | DESCRIPCIÓN |
|---------------|---|
| Administrador | El administrador es el encargado de manejar el sistema sin ningún tipo de restricción. |
| Cliente | El cliente solo tiene acceso a partes del sistema, de acuerdo a los permisos otorgados previamente para su labor. |
| Geólogo | Tiene acceso a los proyectos, y suministra información de avances de los mismos. |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

6.1.1.4 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.

PRODUCT BACKLOG

Tabla 6 Tareas

| ID | Nombre de la historia de usuario | Tarea o enunciado de la historia | Estimación en días | Prioridad | Estado | Comentarios | Aceptado por Cliente |
|-----|---|--|--------------------|-----------|-----------|---|----------------------|
| RF1 | Diseño de la arquitectura de Software y base de datos | Definir la arquitectura de software y base de datos más adecuada para lograr resultados óptimos en velocidad y eficiencia. | 10 | Alta | terminado | El cliente aporta los datos indispensables que debe contener el software | si |
| RF2 | Módulo de gestión de usuarios | Crear un módulo de gestión de usuarios que permita el registro, inicio de sesión, recuperación de contraseña y gestión de perfiles. | 25 | Alta | terminado | Debe solicitar ingresar los datos personales para ingreso ya (usuario y contraseña) | si |
| RF3 | Gestión CRUD de datos | Implementar un sistema de gestión de datos que permita realizar operaciones CRUD (crear, leer, actualizar, eliminar) sobre los datos de los proyectos. | 30 | Alta | terminado | Esto para mantener integridad en la información para que sea lo más fiable que se pueda | si |
| RF4 | Implementación de roles y accesos | Definir y crear roles de usuario con diferentes permisos de acceso según su función en el sistema | 30 | Alta | terminado | Garantizar la seguridad y la privacidad de los datos | si |



| | | | | | | | |
|-----|--------------------------------|---|----|-------|-----------|---|----|
| | | (administrador, geólogo, usuario). | | | | | |
| RF5 | Pasarela de pago | Integrar una pasarela de pago para que los usuarios puedan realizar transacciones de manera segura y confiable. | 30 | Media | terminado | Permitir a los clientes una forma cómoda y segura de adquirir los servicios | si |
| RF6 | Estado actual de los proyectos | Mostrar el estado actual de los proyectos en una vista general, permitiendo a los usuarios tener una visión clara del progreso y las tareas pendientes. | 15 | Baja | Terminado | Permitir al usuario tener información en tiempo real de los avances de las actividades realizadas en cada proyecto. | si |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

6.1.1.5 VISION DEL PROYECTO.

La empresa HIDROSOL, ubicada en Sandiego-Cesar, necesita mejorar la satisfacción del cliente y flujo de información. Para alcanzar estos objetivos, se propone el desarrollo de un aplicativo web para la gestión de los procesos en la empresa, que será una plataforma gestionable de forma online, específicamente diseñada para satisfacer las necesidades de los trabajadores y clientes de la entidad. Se podrán realizar seguimientos en tiempo real de los proyectos y de los avances de los mismos. Además, la plataforma podrá generar reportes y estadísticas personalizadas que faciliten la toma de decisiones por parte de la gerencia y administración de la empresa.

Otro de los objetivos del aplicativo web será mejorar la satisfacción del cliente. La plataforma permitirá la mejorar el acceso a los servicios ofrecidos por la entidad ya que se podrán contratar de manera online, lo que reducirá los tiempos de espera y mejorará la eficiencia en la atención al cliente. Además, se podrán generar encuestas y formularios de satisfacción para obtener retroalimentación sobre el desempeño de la empresa y tomar medidas para mejorar la calidad del servicio. Finalmente, el aplicativo web también mejorará el flujo de información en la empresa, ya que permitirá el acceso a la información de manera más rápida y sencilla. Los trabajadores y clientes de la empresa podrán acceder a la plataforma desde cualquier lugar y dispositivo con conexión a internet, lo que permitirá una gestión más ágil y eficiente de los procesos y servicios ofrecidos. En resumen, el aplicativo web será una herramienta clave para mejorar la experiencia de en cuanto a prestación y acceso de los servicios. La plataforma será diseñada de forma específica para los trabajadores y clientes de la entidad, con funcionalidades personalizadas priorizando una interfaz amigable y fácil de usar.

6.1.2 FORMACIÓN DEL EQUIPO SCRUM.

Teniendo claro que la formación del equipo es un proceso crucial en cualquier proyecto de desarrollo de software. Un equipo sólido y bien estructurado es esencial para el éxito del proyecto. Por lo tanto, es importante tener en cuenta una serie de factores antes de nombrar a los integrantes del equipo, tales como la experiencia, las habilidades, la disponibilidad y la motivación. Es fundamental que los miembros del equipo se complementen entre sí en términos de habilidades y conocimientos, y que trabajen de manera efectiva y colaborativa para alcanzar los objetivos del proyecto, con esto dicho se presenta la estructura del equipo seleccionado para la ejecución de este proyecto [14]:

Tabla 7 Roles

| Persona | Contacto | Rol |
|--|--|-------------------|
| Orlando Granados | ogranado@unicesar.edu.co | Scrum master |
| Jorge Gutiérrez | jorgedavidgutierrez@unicesar.edu.co | Equipo de trabajo |
| Fabian Villero Rodríguez (gerente Hidrosol) | hidrosolservicios@gmail.com | Product owner |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022.

6.2 FASE 2

En la fase de planificación del proyecto, se realiza la definición de las historias de usuarios, lo que permite establecer los requisitos funcionales y no funcionales del nuevo software que se va a desarrollar. Esta definición se lleva a cabo en estrecha colaboración con los usuarios, para asegurarse de que todas las necesidades y requisitos del negocio se tengan en cuenta. Esto permite que el equipo de desarrollo tenga una comprensión clara de lo que se espera que el software realice y pueda desarrollar funcionalidades específicas para cada tarea.

Una vez que se han definido todas las historias de usuario, se planifica el Sprint Backlog, que es una lista detallada de todas las tareas necesarias para completar el proyecto. Esta lista se elabora en estrecha colaboración con el equipo de desarrollo, que se encargará de llevar a cabo las tareas necesarias para la implementación del software.

6.2.1 HISTORIAS DE USUARIO.

| HISTORIA DE USUARIO | |
|---|--|
| ID: 1 | Usuario: Administrador. |
| Iteración: 3 | Nombre de la tarea: 1. Diseño de la arquitectura de Software y base de datos |
| Prioridad: alta | Encargado: Orlando Granados |
| Puntos estimados: 1 | Riesgo de desarrollo: bajo |
| Descripción: Como administrador, quiero que se defina una arquitectura de software y base de datos óptima para garantizar la velocidad y eficiencia del sistema, de manera que pueda ofrecer resultados precisos y rápidos en la gestión de proyectos. | |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022.

| HISTORIA DE USUARIO | |
|---------------------|-----------------------------------|
| ID: 2 | Usuario: Administrador / Usuario. |



| | |
|---|---|
| Iteración: 3 | Nombre de la tarea: 2. Módulo de gestión de usuarios. |
| Prioridad: alta | Encargado: Jorge Gutiérrez |
| Puntos estimados: 4 | Riesgo de desarrollo: medio |
| Descripción: | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Como administrador, quiero poder gestionar los usuarios del sistema (crear, modificar y eliminar usuarios), para poder garantizar la seguridad y el correcto funcionamiento del sistema. - Como usuario, quiero poder registrarme en el sistema con mi correo electrónico y una contraseña segura, para poder acceder al contenido y herramientas del sistema. - Como usuario, quiero poder iniciar sesión en el sistema de manera segura, utilizando mi correo electrónico y mi contraseña, para poder acceder a mi perfil y a las herramientas del sistema. - Como usuario, quiero poder recuperar mi contraseña en caso de haberla olvidado, para poder seguir utilizando el sistema sin problemas. | |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022.

| | |
|--|--|
| HISTORIA DE USUARIO | |
| ID: 3 | Usuario: Administrador. |
| Iteración: 3 | Nombre de la tarea: 3. Gestión CRUD de datos |
| Prioridad: alta | Encargado: Orlando Granados |
| Puntos estimados: 4 | Riesgo de desarrollo: medio |
| Descripción: | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Como usuario, quiero poder agregar nuevos proyectos al sistema, proporcionando información clave sobre el proyecto (nombre, descripción, fecha de inicio, etc.), para poder llevar un registro detallado de los proyectos. - Como usuario, quiero poder ver los proyectos existentes en el sistema, para poder tener una vista general de todos los proyectos en curso. - Como usuario, quiero poder actualizar los datos de un proyecto existente, para poder mantener la información de los proyectos al día. - Como usuario, quiero poder eliminar un proyecto existente, en caso de que ya no sea necesario, para poder mantener la base de datos del sistema organizada y eficiente. | |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022.

| | |
|----------------------------|---|
| HISTORIA DE USUARIO | |
| ID: 4 | Usuario: Administrador / Usuario. |
| Iteración: 3 | Nombre de la tarea: 4. Implementación de roles y accesos. |
| Prioridad: alta | Encargado: Jorge Gutiérrez |
| Puntos estimados: 2 | Riesgo de desarrollo: medio |



Descripción:

- Como administrador, quiero poder crear diferentes roles de usuario (administrador, geólogo, usuario) y asignar permisos específicos a cada uno, para poder garantizar que cada usuario tenga acceso solo a las herramientas y funciones correspondientes a su función en el sistema.
- Como usuario, quiero tener acceso a las herramientas y funciones correspondientes a mi función en el sistema, según mi rol asignado.

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

| HISTORIA DE USUARIO | |
|--|---|
| ID: 5 | Usuario: Usuario / Geólogo. |
| Iteración: 3 | Nombre de la tarea: 5. Interfaz con gráficos de diferentes KPI's - OK |
| Prioridad: alta | Encargado: Orlando Granados |
| Puntos estimados: 2 | Riesgo de desarrollo: medio. |
| Descripción: | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Como geologo, quiero poder visualizar los KPI's y OKR's de un proyecto específico en una sola pantalla, de manera clara y fácil de entender, para poder evaluar el rendimiento y progreso del proyecto. - Como usuario, quiero poder personalizar los gráficos y estadísticas mostradas en la interfaz, para poder adaptarlas y entender más claramente los procesos. | |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022.

| HISTORIA DE USUARIO | |
|---|--------------------------------------|
| ID: 6 | Usuario: Cliente. |
| Iteración: 3 | Nombre de la tarea: Pasarela de pago |
| Prioridad: baja | Encargado: Orlando Granados |
| Puntos estimados: 1 | Riesgo de desarrollo: bajo. |
| Descripción: | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Como cliente, quiero poder realizar transacciones de manera segura y confiable a través de la pasarela de pago integrada, para poder realizar pagos relacionados con los proyectos. | |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022.

| HISTORIA DE USUARIO | |
|---------------------|-------------------|
| ID: 7 | Usuario: Geologo. |



| | |
|--|--|
| Iteración: 3 | Nombre de la tarea: Estado actual de los proyectos |
| Prioridad: baja | Encargado: Jorge Gutierrez |
| Puntos estimados: 2 | Riesgo de desarrollo: bajo. |
| Descripción: <ul style="list-style-type: none"> - Crear una pantalla para mostrar el estado actual de un proyecto específico. - Implementar la lógica para obtener los datos necesarios para mostrar el estado actual del proyecto. | |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022.

6.2.2 CREACIÓN DE TAREAS.

Durante la fase de planificación de Sprint, se procede a identificar las tareas necesarias para completar cada elemento del backlog. Es importante que cada tarea sea lo suficientemente pequeña como para poder completarse en un período de tiempo corto y se pueda medir el progreso y el éxito. A medida que se avanza en la realización de las tareas, tenemos clara una visibilidad del progreso. Todo esto reforzando el uso de Scrum permitiéndonos colaborar de manera efectiva y asegurarnos de que el proyecto avance de manera eficiente y eficaz [14].

SPRINT BACKLOG

Tabla 8. Iteraciones.

| Numero de Sprint | Identificador de tareas | Descripción |
|------------------|-------------------------|---|
| Iteración 1 | T1 | ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS |
| | T2 | ESTUDIO DE VIABILIDAD. |
| | T3 | DISEÑO DE LA BASE DE DATOS. |
| Iteración 2 | T4 | DIAGRAMACIÓN TENIENDO EN CUENTA LOS ACTORES |
| Iteración 3 | T5 | MODULO LOGUEO Y REGISTRO |
| | T6 | MODULO ADMINISTRADOR. |
| | T7 | MODULO CLIENTE |
| | T8 | MODULO GEÓLOGO |
| | T9 | MODULO PAGOS |
| | T10 | APLICACIÓN MOVIL |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022.

6.3 FASE 3

6.3.1 ITERACIÓN 1.

T1 - ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.

Buscando comprender las necesidades del cliente, sus expectativas y los objetivos del producto, con el fin de definir los requerimientos del mismo.

El análisis de requerimientos en Scrum es una actividad colaborativa que involucra al equipo de desarrollo, el Scrum Master y el Product Owner. Durante este proceso, se llevan a cabo diversas técnicas y herramientas para definir los requerimientos, como entrevistas con el cliente, lluvias de ideas, análisis de casos de uso, entre otros. Es importante destacar que, en Scrum, los requerimientos se definen en forma de historias de usuario, las cuales describen las funcionalidades que el producto debe tener para satisfacer las necesidades del cliente. Estas historias de usuario son parte del Product Backlog y son utilizadas para planificar y priorizar las tareas a realizar en cada iteración del proyecto [17].

- **Requerimientos no funcionales**

Teniendo en cuenta todos los procesos realizados por los diferentes actores al momento de la interacción con el aplicativo se identifican los siguientes aspectos a destacar:

1. Seguridad: La aplicación web debe contar con medidas de seguridad robustas que eviten cualquier tipo de acceso no autorizado a la información almacenada en ella. Debe asegurar la privacidad y confidencialidad de los datos de los clientes, así como la integridad de la información de los proyectos geotécnicos.
2. Escalabilidad: La aplicación web debe ser capaz de manejar grandes volúmenes de información y usuarios simultáneamente, sin afectar su rendimiento y velocidad de respuesta.
3. Usabilidad: La interfaz de la aplicación debe ser intuitiva, fácil de usar y de entender, incluso para aquellos usuarios que no están familiarizados con la tecnología.
4. Disponibilidad: La aplicación web debe estar disponible en todo momento, con un tiempo de inactividad mínimo, para que los usuarios puedan acceder a ella en cualquier momento y desde cualquier lugar.



5. **Fiabilidad:** La aplicación web debe ser confiable y no presentar errores o fallos que afecten el funcionamiento del sistema o la precisión de los datos registrados.
6. **Adaptabilidad:** La aplicación web debe ser capaz de adaptarse a diferentes dispositivos y sistemas operativos, para que los usuarios puedan acceder a ella desde cualquier tipo de dispositivo (computadora de escritorio, tableta, smartphone, etc.).
7. **Eficiencia:** La aplicación web debe ser eficiente en cuanto al tiempo de respuesta y al uso de recursos, para evitar tiempos de espera prolongados y maximizar la experiencia de usuario.
8. **Mantenibilidad:** La aplicación web debe ser fácil de mantener y actualizar, para garantizar su correcto funcionamiento a lo largo del tiempo y permitir la incorporación de nuevas funcionalidades o mejoras.

Los requerimientos necesarios para el correcto funcionamiento de este sistema son:

I. Requerimientos de Hardware

- El sistema debe ser capaz de correr en un servidor con capacidad suficiente para soportar la cantidad de usuarios que se espera.
- El sistema debe ser compatible con diferentes navegadores web y dispositivos.

II. Requerimientos de Software (Usuarios)

- El sistema debe ser desarrollado utilizando tecnologías web actuales y actualizables para garantizar su mantenibilidad y escalabilidad.
- El sistema debe estar alojado en un servidor seguro y confiable que garantice la disponibilidad del sistema en todo momento.
- El sistema debe ser fácil de usar y navegar para los usuarios finales.

• **Requerimientos funcionales:**

Tabla 9 Requerimientos funcionales.

| REQUERIMIENTOS | DESCRIPCIÓN | CONDICIONES DE SATISFACCION | PRIORIDAD |
|----------------|-------------|--|-----------|
| | | El sistema debe permitir la creación de usuarios con diferentes roles y niveles de acceso. | Alta |



| | | | |
|------------|---|--|-------|
| RF1 | Gestión de usuarios | <p>El sistema debe permitir la autenticación y autorización de usuarios.</p> <p>El sistema debe permitir la recuperación de contraseñas para los usuarios que la hayan olvidado.</p> | |
| RF2 | Gestión CRUD de datos | <p>El sistema debe permitir la creación, lectura, actualización y eliminación de datos relacionados con los proyectos.</p> <p>El sistema debe garantizar la integridad y consistencia de los datos a través de validaciones y restricciones.</p> | Alta |
| RF3 | Interfaz con gráficos de diferentes KPI's - OKR | <p>El sistema debe permitir la visualización de diferentes indicadores clave de rendimiento (KPI's) y objetivos clave de resultado (OKR) para cada proyecto.</p> | Media |



| | | | |
|------------|--------------------------------|--|-------|
| | | El sistema debe permitir la selección y filtrado de los KPI's y OKR a visualizar según las necesidades del usuario. | |
| RF4 | Pasarela de pago | El sistema debe permitir el pago en línea de los servicios ofrecidos. El sistema debe garantizar la seguridad y confidencialidad de la información de pago de los usuarios. | Media |
| RF5 | Estado actual de los proyectos | El sistema debe permitir la visualización del estado actual de cada proyecto, incluyendo su progreso y estado de cumplimiento de objetivos. El sistema debe permitir la identificación de los proyectos en riesgo o con desviaciones significativas respecto a los planes originales. | Baja |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022.

T2. ESTUDIO DE VIABILIDAD.

El estudio de viabilidad es una parte crucial de cualquier proyecto, ya que permite evaluar la factibilidad del mismo teniendo en cuenta diferentes factores clave. En este caso, se llevó a cabo un estudio de viabilidad exhaustivo para medir la factibilidad del proyecto, teniendo en cuenta factores económicos, legales y técnicos. Para ello, se realizó un análisis costo-beneficio detallado para determinar si el proyecto era viable en términos financieros y si los beneficios superaban a los costos. Además, se tuvieron en cuenta las restricciones y características específicas del proyecto, así como los aportes de los diferentes frentes involucrados en el mismo [17].

- **Viabilidad económica**

Durante el análisis de costos llevado a cabo en el desarrollo del quinto capítulo del proyecto, se pudo determinar de manera precisa el capital necesario para llevar a cabo el desarrollo del sistema propuesto. Sin embargo, es importante tener en cuenta que este análisis no incluye los costos asociados a la capacitación y puesta en marcha del sistema. El análisis económico del proyecto se realizó tomando en cuenta las necesidades y falencias específicas de la empresa HIDROSOL, especialmente en el área de manejo de información de los clientes. Al implementar el sistema propuesto, se espera que se pueda llevar un registro histórico detallado de cada proyecto y de los clientes que lo solicitan y ejecutan. Esto permitirá una mejora significativa en la prestación del servicio, ya que se podrá monitorear con mayor exactitud y eficacia el desempeño de cada proyecto.

En este sentido, la inversión en el sistema propuesto puede considerarse como una inversión a futuro, ya que contribuirá significativamente a la mejora de los procesos y a la calidad del servicio que ofrece la empresa. La implementación del sistema puede considerarse como una inversión estratégica que puede generar beneficios a largo plazo, tanto en términos de mejora de la eficiencia operativa como en la satisfacción del cliente y en el crecimiento empresarial. Por lo tanto, a pesar de la inversión necesaria, se espera que el sistema propuesto resulte en una rentabilidad positiva para la empresa a largo plazo.

- **Viabilidad legal**

Este proyecto fue desarrollado en respuesta a una solicitud del jefe encargado del área correspondiente, quien identificó la necesidad de mejorar los procesos y procedimientos en su área de responsabilidad. La implementación del proyecto se realizó de manera rigurosa, ajustándose a todos los parámetros legales y a las normas vigentes en Colombia.



Además, durante el desarrollo del proyecto se tuvieron en cuenta los requisitos establecidos por la Universidad Popular del Cesar para la elaboración de proyectos de grado. Se cumplió de manera rigurosa con los lineamientos establecidos en las guías para el desarrollo de proyectos de grado, lo que aseguró la calidad y relevancia del proyecto. Es importante destacar que, en el desarrollo del proyecto, se prestaron especial atención a las normas legales vigentes en Colombia. Se realizó una investigación exhaustiva para garantizar el cumplimiento de todas las normas y reglamentos aplicables, lo que aseguró que la implementación del proyecto se llevara a cabo de manera ética y legalmente correcta.

- **Viabilidad técnica**

Dado que la infraestructura tecnológica de HIDROSOL es fundamental para asegurar el éxito de nuestro proyecto encontramos que para las necesidades de despliegue del mismo en términos de infraestructura tecnológica suple con creces las necesidades requeridas. Con sus equipos informáticos y su conexión a Internet de banda ancha, cuenta con todas las herramientas necesarias para llevar a cabo nuestro proyecto de manera efectiva. Estos recursos tecnológicos permiten que la empresa pueda abordar el desarrollo del aplicativo web con confianza y seguridad, sin tener que preocuparse por problemas de hardware o de conectividad. La velocidad y fiabilidad de su conexión a Internet, así como la capacidad de procesamiento y almacenamiento de sus equipos, garantizan que el proyecto se implementará de manera fluida y sin contratiempos.

T3. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.

En esta sección se definen las tablas y relaciones necesarias para realizar una base de datos que satisfaga los requerimientos de la empresa *HIDROSOL*; en dicho estudio se llegó a la conclusión que los datos necesarios son:

Tabla 10 Modelado / diccionario de datos

| Tabla: cliente | | | |
|---|-------------|-----------------|-------------------------|
| Descripción: tabla que contendrá la información de los clientes. | | | |
| CAMPO | TIPO | LONGITUD | DESCRIPCIÓN |
| id_cliente (Pk) | INT | 11 | Clave única del cliente |
| nombre | VARCHAR | 30 | Nombre del cliente |



| | | | |
|--|-------------|-----------------|---|
| telefono | VARCHAR | 60 | Número de contacto del cliente |
| id_departamento (Fk) | INT | 11 | Llave foránea que conecta al departamento |
| ciudad | VARCHAR | 60 | Ciudad de residencia del cliente |
| email | VARCHAR | 60 | Correo de contacto del cliente |
| cedula | VARCHAR | 60 | Documento de identidad del cliente |
| fecha_nton | DATE | | |
| username | VARCHAR | 255 | Usuario personal para acceder a la web |
| contrasena | VARCHAR | 255 | Clave personal para acceder a la web |
| id_empresa (Fk) | INT | 11 | Código que lo asocia a una empresa |
| fecha_registro | DATE | | Fecha en la que se enrolo en el sistema |
| | | | |
| Tabla: datosondas | | | |
| Descripción: tabla que contendrá la información de los datos recolectados en cada proyecto realizado por los geólogos y el equipo de medición | | | |
| CAMPO | TIPO | LONGITUD | DESCRIPCIÓN |
| id_datosondas (Pk) | INT | 11 | Clave única del dato recolectado |



| | | | |
|---|-------------|-----------------|--|
| fecha_registro | DATE | | |
| id_isondas(Fk) | INT | 11 | |
| id_tipo(Fk) | INT | 11 | |
| dato | DOUBLE | | Valor obtenido |
| observaciones | VARCHAR | 350 | Anotaciones importantes obtenidas en el desarrollo de las mediciones |
| metros | DOUBLE | | Distancia realizada en la medición |
| | | | |
| Tabla: empleado | | | |
| Descripción: tabla que contendrá la información de empleados | | | |
| CAMPO | TIPO | LONGITUD | DESCRIPCIÓN |
| id_empleado (Pk) | INT | 11 | Clave única del empleado |
| nombreampleado | VARCHAR | 60 | Nombre del empleado |
| apellido | VARCHAR | 60 | Apellido del empleado |
| telefono | VARCHAR | 60 | Teléfono del empleado |
| direccion | VARCHAR | 160 | Dirección del empleado |
| username | VARCHAR | 255 | Usuario personal para acceder a la web |
| contrasena | VARCHAR | 255 | Clave personal para acceder a la web |
| observaciones | VARCHAR | 255 | Anotaciones sobre el empleado |



| | | | |
|------------------|---------|-----|--|
| fecha_registro | DATE | | Fecha de ingreso del empleado |
| id_empresa(Fk) | INT | 11 | Llave foránea que relaciona con la empresa |
| id_estado(Fk) | INT | 11 | Llave foránea que relaciona con estado |
| ciudadempleado | VARCHAR | 200 | Ciudad de residencia del cliente |
| cedulaempleado | VARCHAR | 200 | Documento de identidad del cliente |
| correoempleado | VARCHAR | 200 | Correo de contacto del cliente |
| id_estadodep(Fk) | INT | 11 | Llave foranea |
| | | | |

Tabla: empresa

Descripción: tabla que contendrá la información de empresas

| CAMPO | TIPO | LONGITUD | DESCRIPCIÓN |
|------------------------|---------|----------|--|
| id_empresa (Pk) | INT | 11 | Clave única de la empresa |
| nombre | VARCHAR | 30 | Nombre de la empresa |
| direccion | VARCHAR | 60 | Dirección de la empresa |
| email | VARCHAR | 60 | Correo de contacto de la empresa |
| username | VARCHAR | 255 | Usuario personal para acceder a la web |



| | | | |
|----------------|---------|-----|---|
| contrasena | VARCHAR | 255 | Clave personal para acceder a la web |
| fecha_registro | DATE | | Fecha en la que realiza un registro por parte de la empresa |
| | | | |

Tabla: estado

Descripción:

| CAMPO | TIPO | LONGITUD | DESCRIPCIÓN |
|----------------|---------|----------|--|
| id_estado (Pk) | INT | 11 | Clave única del estado |
| estado | VARCHAR | 255 | referencia de como se encuentra un proyecto o un usuario |
| | | | |

Tabla: estados

Descripción:

| CAMPO | TIPO | LONGITUD | DESCRIPCIÓN |
|-----------------|---------|----------|-----------------------------------|
| id (Pk) | INT | 11 | Clave única del estado |
| ubicacionpaisid | INT | 11 | Donde se realiza el estudio |
| estadonombre | VARCHAR | 255 | Nombre para identificar el estado |
| | | | |

Tabla: estadosondas

Descripción:

| CAMPO | TIPO | LONGITUD | DESCRIPCIÓN |
|-------|------|----------|-------------|
|-------|------|----------|-------------|



| | | | |
|-----------------------------|-------------|-----------------|---|
| id_estadosondas (Pk) | INT | 11 | Clave única del estado de la sonda |
| estado | VARCHAR | 255 | Información de la sonda |
| | | | |
| Tabla: isondas | | | |
| Descripción: | | | |
| CAMPO | TIPO | LONGITUD | DESCRIPCIÓN |
| id_isondas (Pk) | INT | 11 | Clave única del estado de venta |
| observaciones | VARCHAR | 255 | Estado de la venta |
| fecha_registro | DATE | | Cuando empieza el registro de las sondas |
| fecha_fin | DATE | | Cuando finaliza el registro de las sondas |
| direccion | VARCHAR | 200 | Lugar donde se esté realizando el estudio |
| id_estados (Fk) | INT | 11 | Llave foránea que relaciona estados |
| id_estadosondas (Fk) | INT | 11 | Llave foránea que relaciona estado sonda |
| nombreproyecto | VARCHAR | 200 | Nombre con el que se representa el proyecto realizado |
| id_cliente (Fk) | INT | 11 | Llave foránea que relaciona cliente |
| ciudad | VARCHAR | 200 | Ciudad donde se realiza el estudio |
| | | | |

| | | | |
|---|-------------|-----------------|---|
| Tabla: pais | | | |
| Descripción: tabla que contendrá la información del pais | | | |
| CAMPO | TIPO | LONGITUD | DESCRIPCIÓN |
| id (Pk) | INT | 11 | Codigo del pais |
| paisnombre | VARCHAR | 255 | Nombre del pais |
| | | | |
| Tabla: proyectopago | | | |
| Descripción: | | | |
| CAMPO | TIPO | LONGITUD | DESCRIPCIÓN |
| id_proyectopago (Pk) | INT | 11 | Identificador del proyecto |
| fecha_pago | DATE | 11 | Información del día de pago |
| hora_pago | VARCHAR | 50 | Información de la hora de pago |
| id_relacion (Fk) | INT | 11 | Llave foránea que relaciona empleado y proyecto |
| | | | |
| Tabla: relacionempleadoproyecto | | | |
| Descripción: | | | |
| CAMPO | TIPO | LONGITUD | DESCRIPCIÓN |
| id_relacion (Pk) | INT | 11 | Clave única de la relación |
| id_empleado (Fk) | INT | 11 | Estado del pedido |
| id_isondas (Fk) | INT | 11 | Llave foránea que relaciona idsondas |
| costo | FLOAT | | Valor a pagar por la realización del proyecto |



| | | | |
|--|-------------|-----------------|---------------------------------|
| pasajeida | FLOAT | | Valor del transporte de ida |
| pasajeregreso | FLOAT | | Valor del transporte de regreso |
| costohotel | FLOAT | | Valor del hospedaje |
| | | | |
| Tabla: tipo | | | |
| Descripción: tabla que contendrá la información detallada de los pedidos de los clientes. | | | |
| CAMPO | TIPO | LONGITUD | DESCRIPCIÓN |
| id_tipo (Pk) | INT | 11 | Identificador del tipo |
| tipo | VARCHAR | 255 | Acuífero encontrado |
| rango_inferior | INT | 11 | Captura de datos a nivel bajo |
| rango_superior | INT | 11 | Captura de datos a nivel alto |
| | | | |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

FORMULARIO DE REUNIÓN RETROSPECTIVA ITERACIÓN 1

Tabla 11 Iteración 1

| FORMULARIO DE REUNIÓN RETROSPECTIVA | | |
|--|--|--|
| ¿Qué aciertos tuvimos? | ¿En qué fallamos? | ¿Qué hacer para evitar más fallos a futuro? |
| Quedaron claros los requerimientos de clientes y admin | Gestión de tiempo entre reuniones para aplacar dudas | Tener claro los temas a tratar en cada reunión desde antes de realizarlas, para ir al punto. |
| Quedo lista la base de datos | Poca claridad en inteligencia del negocio | Entender más los servicios y el manejo de clientes para organizar mejor las relaciones en BD |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022.

6.3.2 ITERACION 2.

T4 DIAGRAMAS DE CASOS DE USO Y SECUENCIAS.

DIAGRAMA DE CASO DE USO: LOGIN

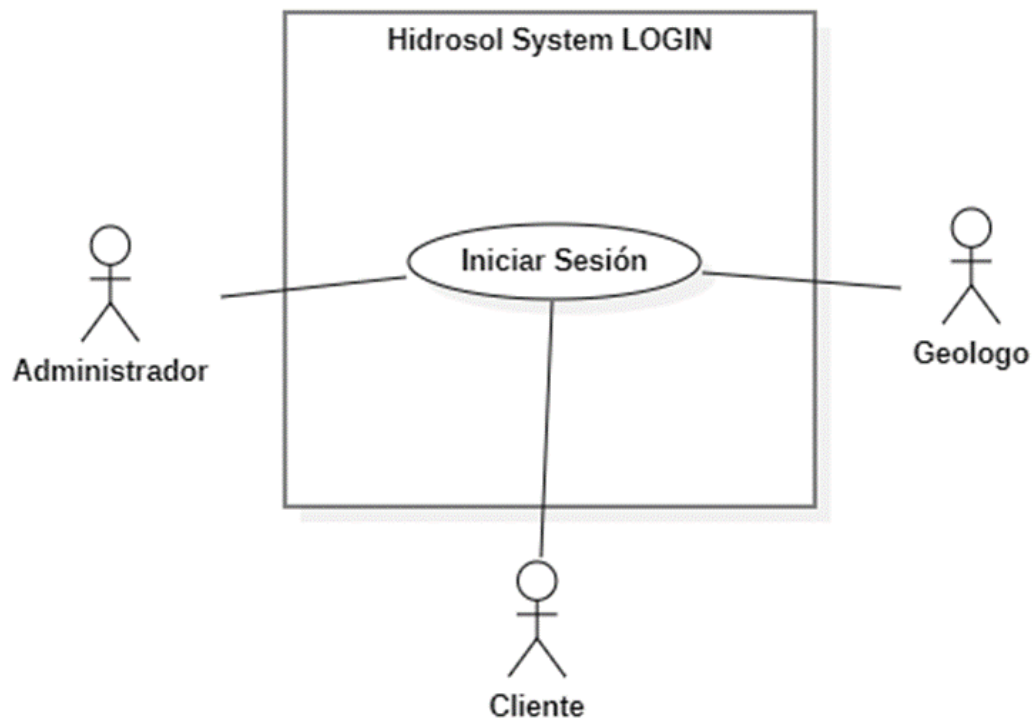


Ilustración 6 Caso de uso Login

Granados, Gutierrez 2022

Tabla 12 Diagrama de Caso de uso: Login

| | |
|--------------------|---|
| CASO DE USO | Login |
| ACTORES | Administrador, geólogo, cliente. |
| FUNCIÓN | Permitir el acceso del usuario a su cuenta. |
| DESCRIPCIÓN | El usuario puede iniciar sesión ingresando los datos de usuario y contraseña. El sistema debe validar que la información dada por el usuario sea correcta o exista en la base de datos. |



| | |
|--------------------------------|---|
| FLUJO DE EVENTOS | El usuario ingresa su “usuario” y “contraseña” en el módulo. |
| FLUJO BÁSICO | El sistema valida los datos y redirecciona al usuario al inicio de su cuenta en caso de que los datos sean correctos. |
| FLUJOS ALTERNATIVOS | En caso de no ingresar uno de los 2 campos requeridos, se le hará saber al usuario que necesita llenar el o los campos faltantes. En caso de ingresar información incorrecta o inexistente, el sistema valida los datos y le informa al usuario que no se pudo iniciar sesión. En caso de que el geólogo esté suspendido, se le informara al momento de tratar de iniciar sesión impidiendo el ingreso de este. |
| CONDICIONES PREVIAS | Deben de estar diligenciados los campos de “usuario” y “contraseña”. |
| CONDICIONES POSTERIORES | 1. Se ingresa al inicio de la cuenta del usuario correspondiente. 2. Se le informa al usuario que debe diligenciar los campos que faltan. 3. Se le informa al usuario que no se pudo iniciar sesión. |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

DIAGRAMA DE SECUENCIA: LOGIN

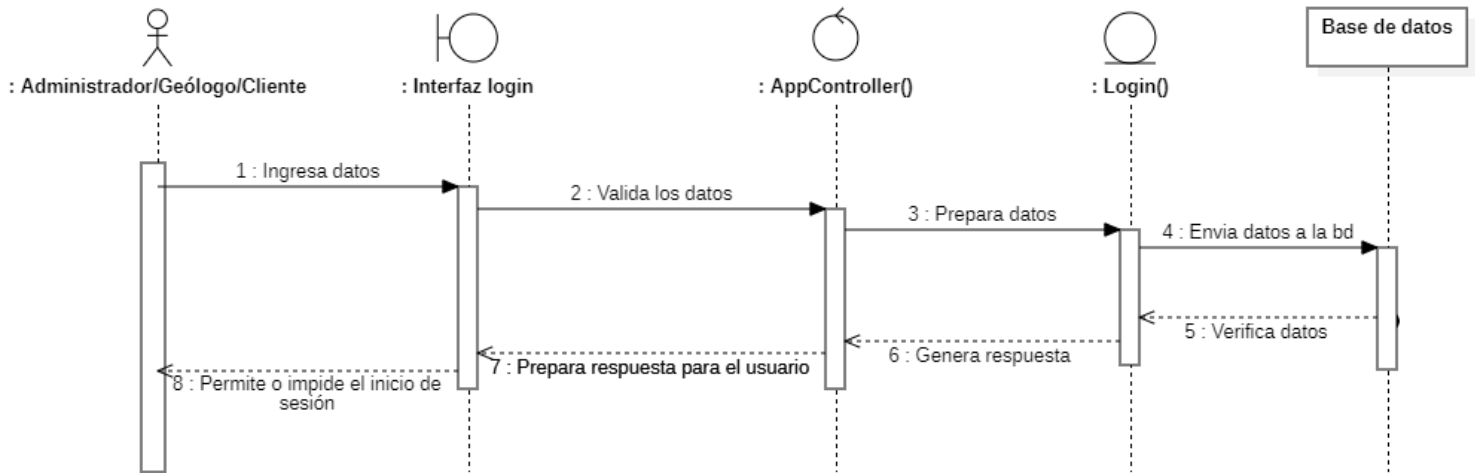


Ilustración 7 Diagrama de secuencia: Login

Fuente: Granados, Gutierrez 2022.

DIAGRAMA DE CASO DE USO: GEOLOGO

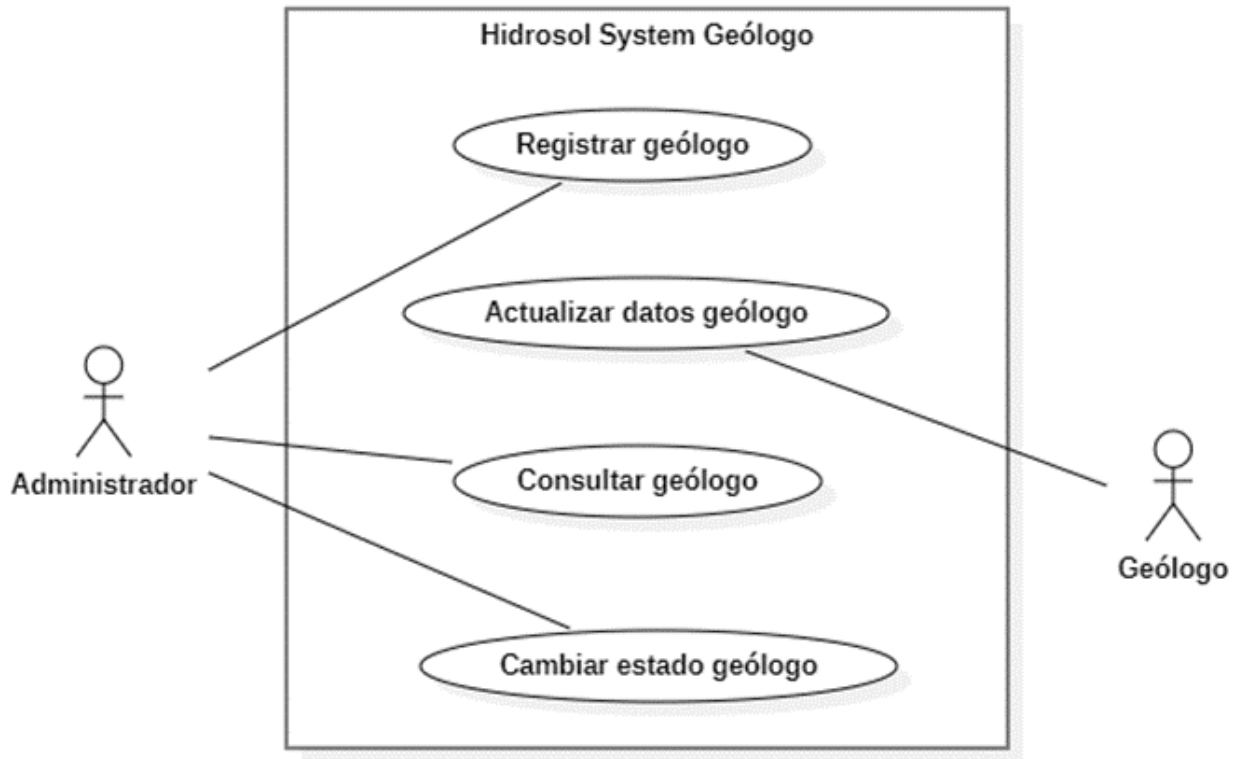


Ilustración 8 Caso de uso Geologo

Fuente:Granados, Gutiérrez 2022

Tabla 13 Diagrama de caso de uso geólogo

| | |
|-------------------------|---|
| CASO DE USO | Registrar geólogo |
| ACTORES | Administrador. |
| FUNCIÓN | Permitir al administrador registrar un geólogo nuevo. |
| DESCRIPCIÓN | El administrador puede registrar al geólogo ingresando los datos requeridos por el formulario: nombre, apellidos, cedula, departamento, ciudad/corregimiento, dirección, teléfono, correo electrónico, username, contraseña. El sistema debe validar que la información dada por el administrador no exista en la base de datos. |
| FLUJO DE EVENTOS | El administrador ingresa los datos requeridos por el formulario: nombre, apellidos, cedula, departamento, ciudad/corregimiento, dirección, teléfono, correo electrónico, username, contraseña. |



| | |
|--------------------------------|---|
| FLUJO BÁSICO | El sistema guarda la información en la base de datos y le informa al administrador que se creó exitosamente la cuenta del geólogo. |
| FLUJOS ALTERNATIVOS | En caso de no ingresar alguno de los campos requeridos, el botón de “crear cuenta” no se ejecutará, impidiéndole al administrador crear la cuenta para el geólogo. En caso de ingresar información existente en la base de datos, el sistema validará la información y le informará al administrador que no se pudo crear la cuenta para el geólogo. |
| CONDICIONES PREVIAS | El geólogo debe de haber iniciado sesión. Deben de estar diligenciados todos los campos del formulario: nombre, apellidos, cedula, departamento, ciudad/corregimiento, dirección, teléfono, correo electrónico, username, contraseña. |
| CONDICIONES POSTERIORES | 1. Se reinicia el formulario y se le informa al administrador que la cuenta para el geólogo ha sido creada. 2. Se le informa al administrador que no se pudo crear la cuenta para el geólogo. |

| | |
|--------------------------------|--|
| CASO DE USO | Actualizar datos geólogo |
| ACTORES | Geólogo. |
| FUNCIÓN | Permitir al geólogo editar sus datos. |
| DESCRIPCIÓN | El geólogo puede cambiar su información personal. |
| FLUJO DE EVENTOS | El geólogo especifica los cambios en los datos. |
| FLUJO BÁSICO | El sistema le informa al geólogo que sus datos fueron editados exitosamente. |
| FLUJOS ALTERNATIVOS | En caso de no ingresar alguno de los campos requeridos, el botón “actualizar” no se ejecutará, impidiéndole al geólogo actualizar sus datos. |
| CONDICIONES PREVIAS | El geólogo debe de haber iniciado sesión. Todos los campos deben de estar diligenciados. |
| CONDICIONES POSTERIORES | Se le informa al geólogo que sus datos fueron actualizados exitosamente. |

| | |
|-------------------------|--|
| CASO DE USO | Consultar geólogo |
| ACTORES | Administrador. |
| FUNCIÓN | Permitir al administrador consultar los datos de los geólogos. |
| DESCRIPCIÓN | El administrador puede consultar los datos de cualquier geólogo. |
| FLUJO DE EVENTOS | El administrador puede consultar los proyectos de los geólogos y sus datos personales. |
| FLUJO BÁSICO | Al ingresar el nombre del geólogo podrá ver los datos correspondientes a la consulta. |



| | |
|--------------------------------|--|
| FLUJOS ALTERNATIVOS | En caso de no especificar la consulta, se listarán todos los geólogos. |
| CONDICIONES PREVIAS | El administrador debe de haber iniciado sesión. Se debe de especificar la consulta. |
| CONDICIONES POSTERIORES | 1. Se listan los geólogos correspondientes a la consulta. 2. Se le informa al administrador que no se pudo encontrar los datos del geólogo. |

| | |
|--------------------------------|--|
| CASO DE USO | Cambiar estado geólogo |
| ACTORES | Administrador. |
| FUNCIÓN | El administrador puede cambiar el estado del geólogo, ya sea activo o inactivo. |
| DESCRIPCIÓN | El administrador puede suspender o activar el ingreso a la cuenta del geólogo. |
| FLUJO DE EVENTOS | El administrador modifica el estado actual del geólogo. |
| FLUJO BÁSICO | El sistema actualiza la información en la base de datos y le informa al administrador que se cambió exitosamente el estado actual del geólogo. |
| FLUJOS ALTERNATIVOS | En caso de no modificar el estado, el geólogo seguirá con el estado actual de la cuenta. |
| CONDICIONES PREVIAS | El administrador debe de haber iniciado sesión. Se debe de especificar el cambio de estado. |
| CONDICIONES POSTERIORES | Se le informa al geólogo que su estado fue modificado. |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

DIAGRAMA DE SECUENCIA: GEOLOGO

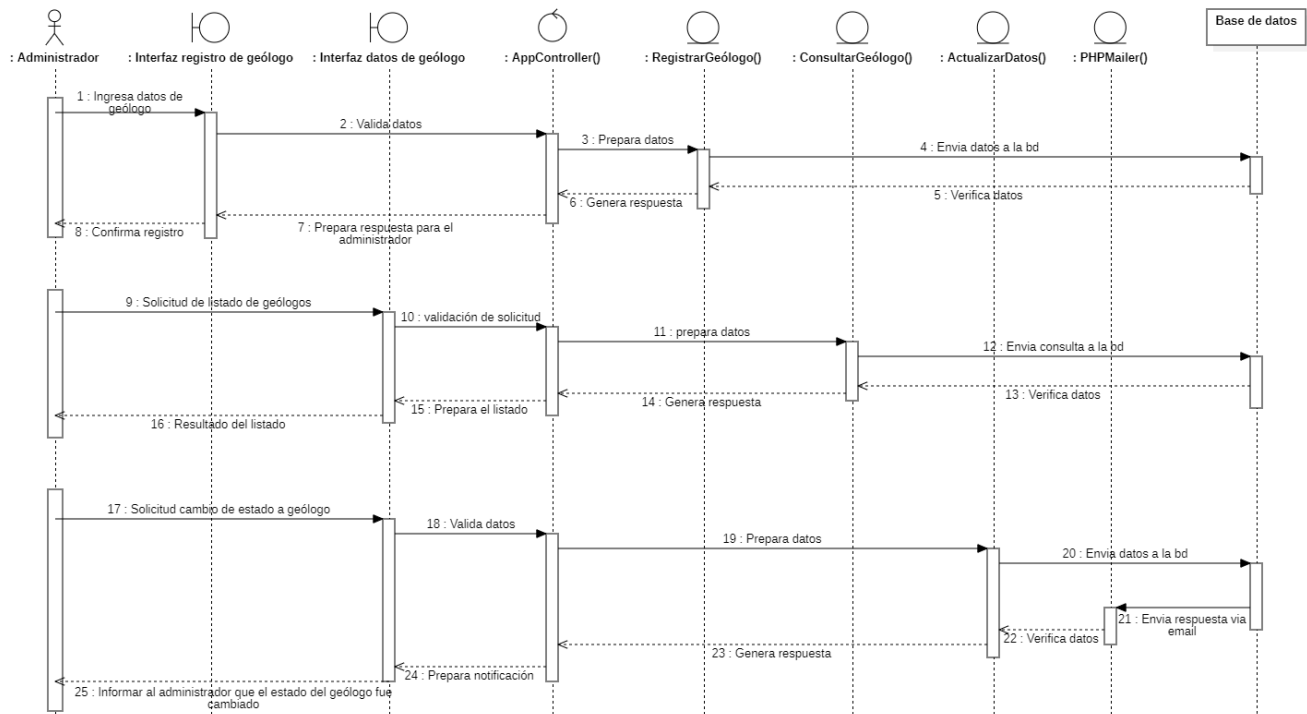


Ilustración 9 Diagrama de secuencia: Registrar geólogo, Consultar geólogo, Cambiar estado geólogo

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

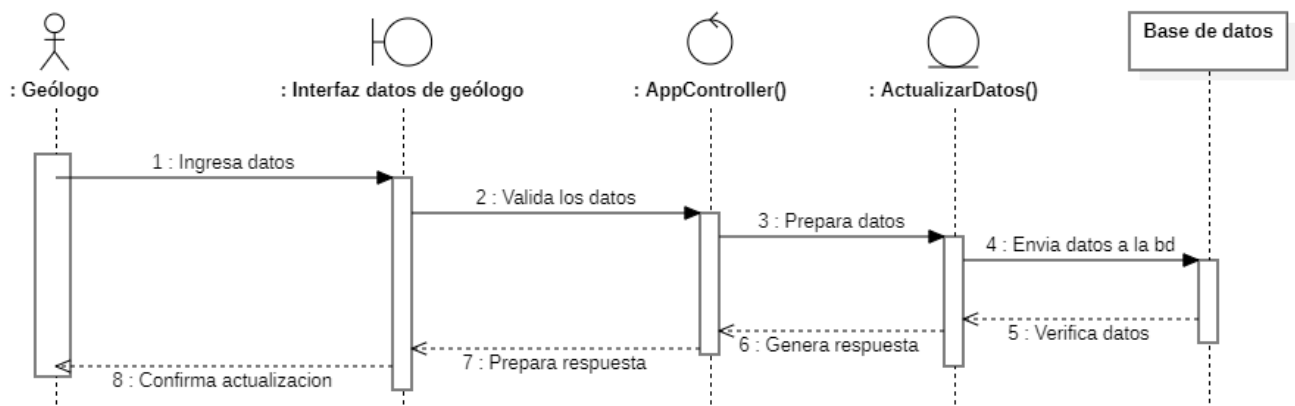


Ilustración 10 Diagrama de secuencia: Actualizar datos geologo

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

DIAGRAMA DE CASO DE USO: CLIENTE

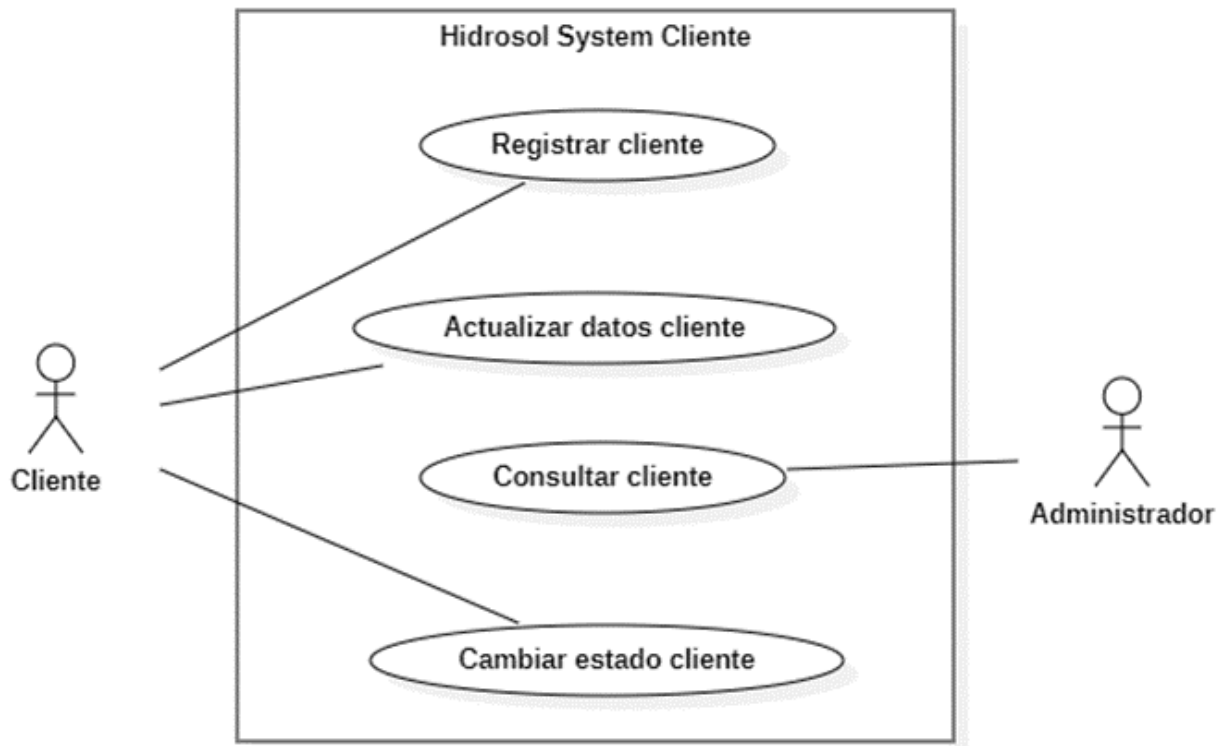


Ilustración 11 Caso de uso Cliente.

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

Tabla 14 Diagrama de caso de uso cliente

| | |
|-------------------------|--|
| CASO DE USO | Registrar cliente |
| ACTORES | Cliente |
| FUNCIÓN | Permitir al cliente registrar una nueva cuenta. |
| DESCRIPCIÓN | El cliente puede registrar su cuenta ingresando los datos requeridos por el formulario: nombre, teléfono, ciudad en la que se localiza, ciudad/corregimiento, correo electrónico, cedula, fecha de nacimiento, nombre de usuario, contraseña. El sistema debe validar que la información dada por el cliente no exista en la base de datos. |
| FLUJO DE EVENTOS | El cliente ingresa los datos requeridos por el formulario: nombre, teléfono, ciudad en la que se localiza, ciudad/corregimiento, correo electrónico, cedula, fecha de nacimiento, nombre de usuario, contraseña. |
| FLUJO BÁSICO | El sistema guarda la información en la base de datos y le informa al cliente que se creó exitosamente su cuenta. |



| | |
|--------------------------------|---|
| FLUJOS ALTERNATIVOS | En caso de no ingresar alguno de los campos requeridos, el botón de “crear cuenta” no se ejecutará, impidiéndole al cliente crear la cuenta. En caso de ingresar información existente en la base de datos, el sistema validará la información y le informará al cliente que no se pudo crear la cuenta. |
| CONDICIONES PREVIAS | El cliente debe de haber iniciado sesión. Deben de estar diligenciados todos los campos del formulario: nombre, teléfono, ciudad en la que se localiza, ciudad/corregimiento, correo electrónico, cedula, fecha de nacimiento, nombre de usuario, contraseña. |
| CONDICIONES POSTERIORES | 1. Se reinicia el formulario y se le informa al cliente que la cuenta ha sido creada. 2. Se le informa al cliente que no se pudo crear la cuenta. |

| | |
|--------------------------------|--|
| CASO DE USO | Actualizar datos cliente |
| ACTORES | Cliente |
| FUNCIÓN | Permitir al cliente editar sus datos. |
| DESCRIPCIÓN | El cliente puede cambiar su información personal. |
| FLUJO DE EVENTOS | El cliente especifica los cambios en los datos. |
| FLUJO BÁSICO | El sistema guarda la información en la base de datos y le informa al cliente que se creó exitosamente su cuenta. |
| FLUJOS ALTERNATIVOS | En caso de no ingresar alguno de los campos requeridos, el botón “actualizar” no se ejecutará, impidiéndole al cliente actualizar sus datos. |
| CONDICIONES PREVIAS | El cliente debe de haber iniciado sesión. Todos los campos deben de estar diligenciados. |
| CONDICIONES POSTERIORES | Se le informa al cliente que sus datos fueron actualizados exitosamente. |

| | |
|--------------------------------|--|
| CASO DE USO | Consultar cliente |
| ACTORES | Administrador. |
| FUNCIÓN | Permitir al administrador consultar los datos de los clientes. |
| DESCRIPCIÓN | El administrador puede consultar los datos de cualquier cliente. |
| FLUJO DE EVENTOS | El administrador puede consultar los proyectos de los clientes y sus datos personales. |
| FLUJO BÁSICO | Al ingresar el nombre del cliente podrá ver los datos correspondientes a la consulta. |
| FLUJOS ALTERNATIVOS | En caso de no especificar la consulta, se listarán todos los clientes. |
| CONDICIONES PREVIAS | El administrador debe de haber iniciado sesión. Se debe de especificar la consulta. |
| CONDICIONES POSTERIORES | 1. Se listan los clientes correspondientes a la consulta. |



| | |
|--|---|
| | 2. Se le informa al administrador que no se pudo encontrar los datos del cliente. |
|--|---|

| | |
|--------------------------------|--|
| CASO DE USO | Cambiar estado cliente |
| ACTORES | Cliente. |
| FUNCIÓN | El cliente puede cambiar su estado, ya sea activo o inactivo. |
| DESCRIPCIÓN | El cliente puede suspender o activar su cuenta. |
| FLUJO DE EVENTOS | El cliente modifica el estado actual. |
| FLUJO BÁSICO | El sistema actualiza la información en la base de datos y le informa al cliente que se cambió exitosamente su estado actual. |
| FLUJOS ALTERNATIVOS | En caso de no modificar el estado, el cliente seguirá con el estado actual de la cuenta. |
| CONDICIONES PREVIAS | El cliente debe de haber iniciado sesión. Se debe de especificar el cambio de estado. |
| CONDICIONES POSTERIORES | El cliente debe de haber iniciado sesión. Se debe de especificar el cambio de estado. |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

DIAGRAMA DE SECUENCIA: CLIENTE

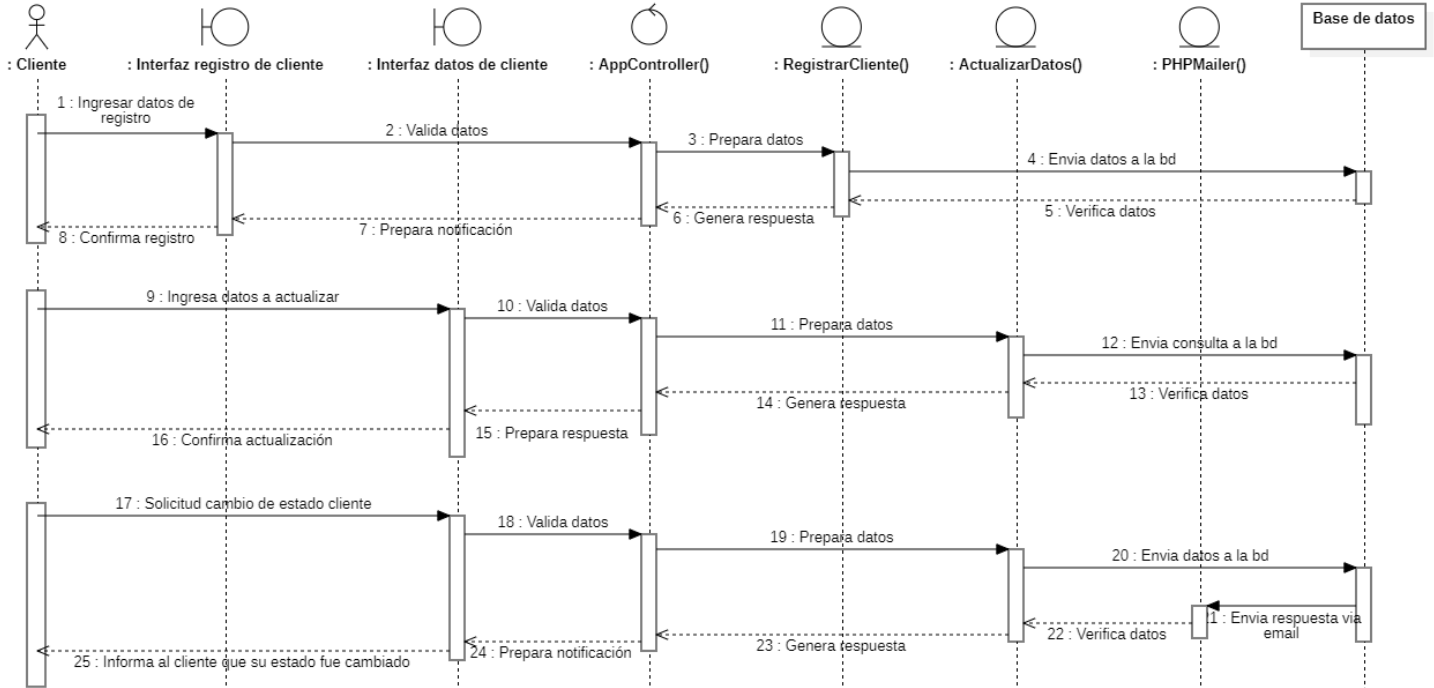


Ilustración 12 Diagrama de secuencia: Registrar cliente, Actualizar datos cliente, Cambiar estado cliente

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

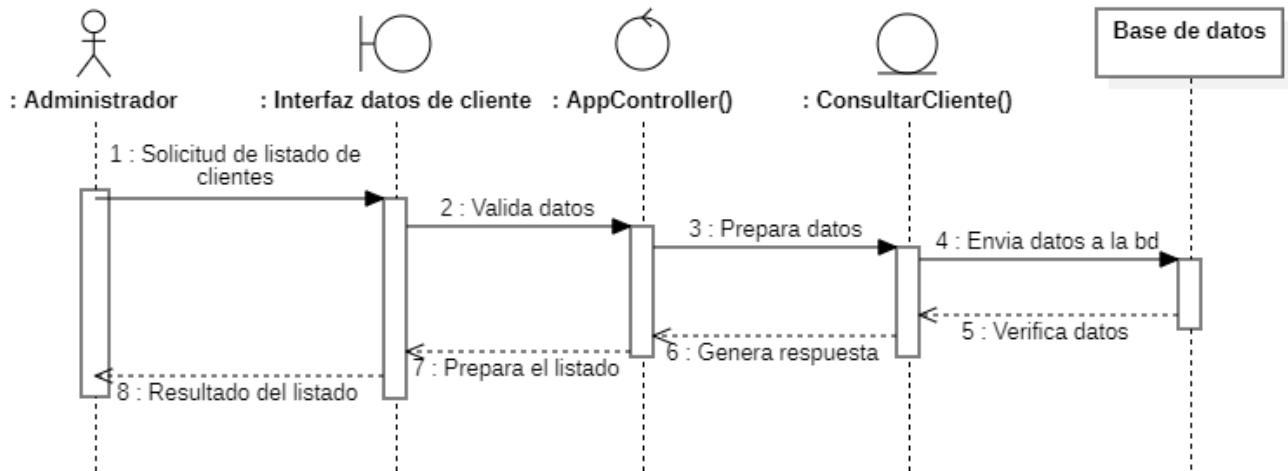


Ilustración 13 Diagrama de secuencia: Consultar cliente

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

DIAGRAMA DE CASO DE USO: PROYECTO

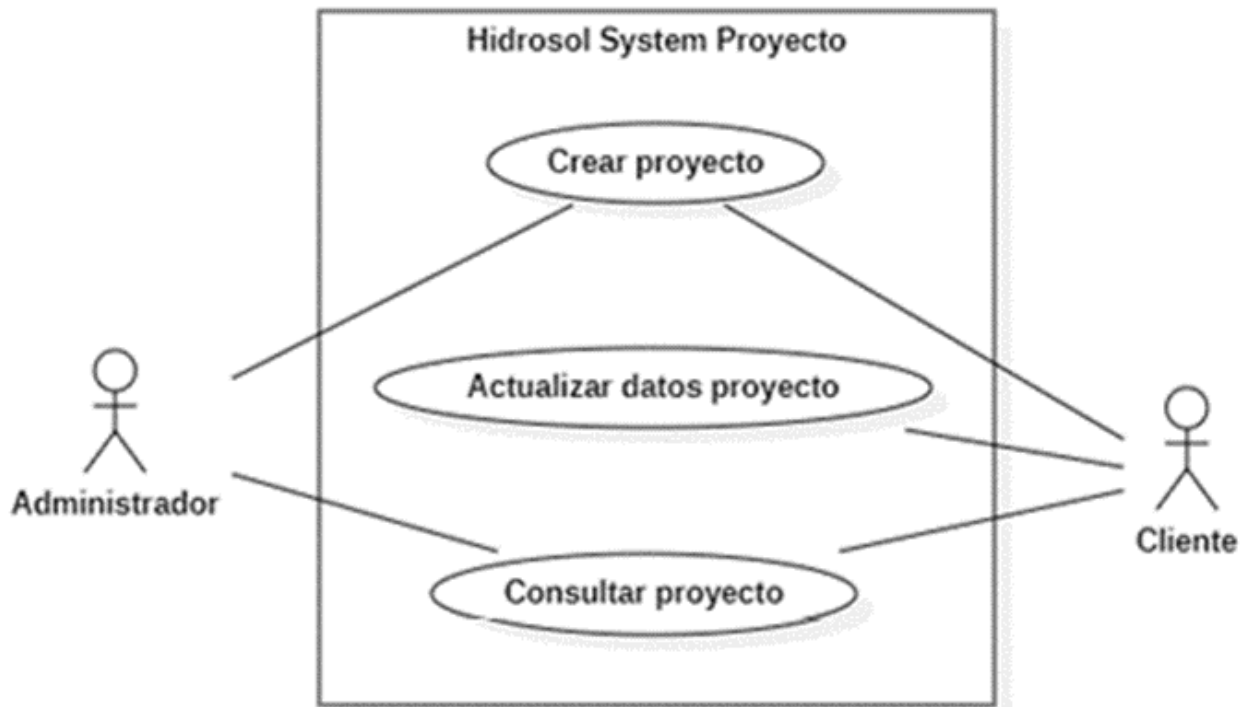


Figura 1. Caso de Uso Proyecto.

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

Tabla 15 Diagrama de caso de uso proyecto

| | |
|-------------------------|---|
| CASO DE USO | Crear proyecto |
| ACTORES | Administrador, Cliente. |
| FUNCIÓN | Permitir al administrador y al cliente crear un nuevo proyecto. |
| DESCRIPCIÓN | El administrador y el cliente puede crear un nuevo proyecto ingresando los datos requeridos por el formulario: nombre del proyecto, departamento, ciudad/municipio/corregimiento, dirección, observaciones, fecha de inicio, fecha de entrega. En caso de que el proyecto lo registre el administrador, esté deberá ingresar también el campo del nombre del cliente dueño del proyecto. |
| FLUJO DE EVENTOS | El administrador o el cliente debe ingresa los datos requeridos por el formulario: nombre del proyecto, departamento, ciudad/municipio/corregimiento, dirección, observaciones, fecha de inicio, fecha de entrega. En caso de que el proyecto lo registre el administrador, esté deberá ingresar también el campo del nombre del cliente dueño del proyecto. |



| | |
|--------------------------------|--|
| FLUJO BÁSICO | El sistema guarda la información en la base de datos y le informa al administrador y al cliente que se creó exitosamente el nuevo proyecto. |
| FLUJOS ALTERNATIVOS | En caso de no ingresar alguno de los campos requeridos, el botón de “registrar” no se ejecutará, impidiendo al administrador o cliente crear el proyecto. |
| CONDICIONES PREVIAS | El administrador o el cliente deben de haber iniciado sesión. Deben de estar diligenciados todos los campos del formulario. |
| CONDICIONES POSTERIORES | 1. Se reinicia el formulario y se le informa al administrador y al cliente que el proyecto ha sido creado. 2. Se le informa al administrador o al cliente que no se pudo crear el proyecto. |
| REFERENCIAS | |

| | |
|--------------------------------|---|
| CASO DE USO | Actualizar datos proyecto |
| ACTORES | Cliente. |
| FUNCIÓN | Permitir al cliente editar los datos del proyecto. |
| DESCRIPCIÓN | El cliente puede cambiar la información del proyecto. |
| FLUJO DE EVENTOS | El cliente especifica los cambios en los datos. |
| FLUJO BÁSICO | El sistema le informa al cliente que los datos del proyecto fueron editados exitosamente. |
| FLUJOS ALTERNATIVOS | En caso de no ingresar alguno de los campos requeridos, el botón “actualizar” no se ejecutará, impidiéndole al cliente actualizar los datos del proyecto. En caso de que el proyecto se actualice a otro estado dentro del proceso, el sistema no permitirá la actualización de los datos. |
| CONDICIONES PREVIAS | El cliente debe de haber iniciado sesión. Todos los campos deben de estar diligenciados. |
| CONDICIONES POSTERIORES | Se le informa al cliente que los datos del proyecto fueron actualizados exitosamente. |

| | |
|----------------------------|---|
| CASO DE USO | Consultar proyecto |
| ACTORES | Administrador, Cliente. |
| FUNCIÓN | Permitir al administrador y al cliente consultar los datos de los proyectos. |
| DESCRIPCIÓN | El administrador puede consultar los datos de cualquier proyecto. El cliente puede consultar los datos de sus proyectos. |
| FLUJO DE EVENTOS | El administrador puede consultar los proyectos de cualquier cliente. El cliente puede consultar sus propios proyectos. |
| FLUJO BÁSICO | Al ingresar el nombre del proyecto podrán ver los datos correspondientes a la consulta. |
| FLUJOS ALTERNATIVOS | En caso de no especificar la consulta, se listarán todos los proyectos. |

| | |
|--------------------------------|--|
| CONDICIONES PREVIAS | El administrador o el cliente deben de haber iniciado sesión. Se debe de especificar la consulta. |
| CONDICIONES POSTERIORES | 1. Se listan los proyectos correspondientes a la consulta. 2. Se le informa al administrador o al cliente que no se pudo encontrar el proyecto. |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

DIAGRAMA DE SECUENCIA: PROYECTO

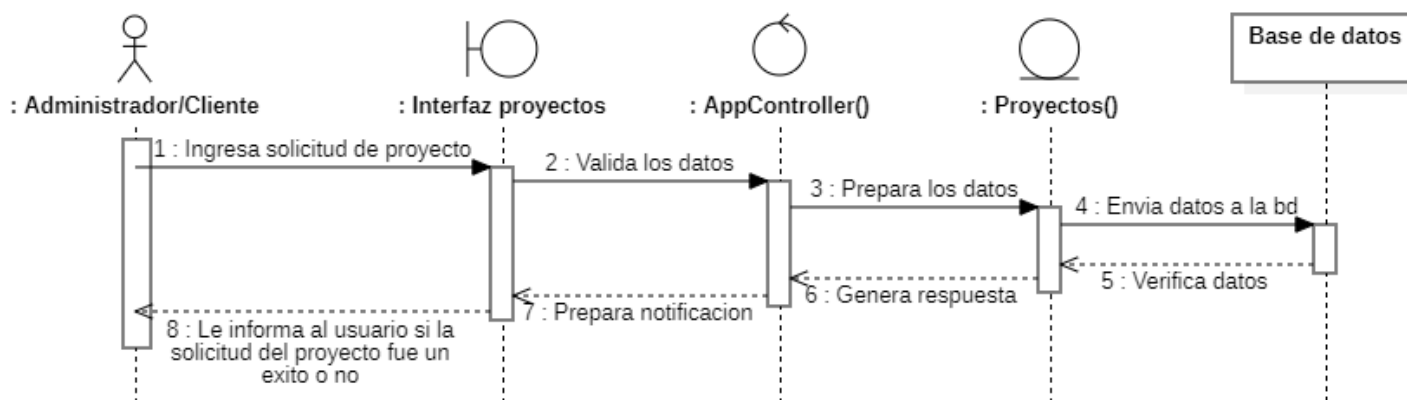


Ilustración 14 Diagrama de secuencia: Proyecto

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

DIAGRAMA DE CASO DE USO: ESTUDIO GEOELÉCTRICO

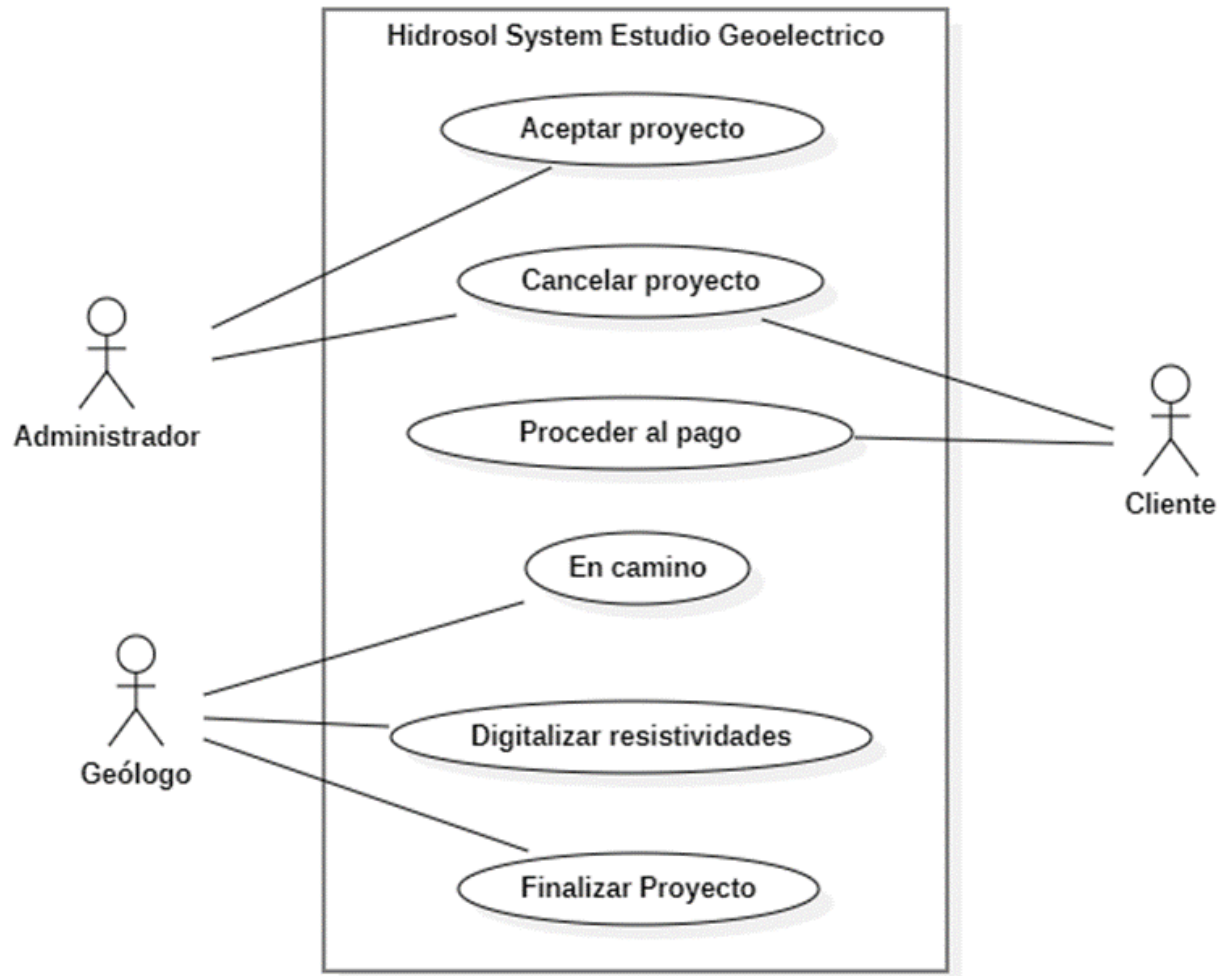


Ilustración 15 Caso de uso Estudio Geoelectrico

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

Tabla 16 Diagrama de caso de uso Estudio Geoelectrico.

| | |
|-------------------------|--|
| CASO DE USO | Aceptar proyecto |
| ACTORES | Administrador. |
| FUNCIÓN | El administrador puede aceptar un proyecto. |
| DESCRIPCIÓN | El administrador puede aceptar un proyecto ingresando los datos requeridos por el formulario: nombre del geólogo a cargo, costo de ida del pasaje, costo de regreso del pasaje, costo del hospedaje, costo del estudio en la zona. |
| FLUJO DE EVENTOS | El administrador debe ingresar los datos requeridos por el formulario: nombre del geólogo a cargo, costo de ida del pasaje, costo de regreso del pasaje, costo del hospedaje, costo del estudio en la zona. |
| FLUJO BÁSICO | El sistema solo permite aceptar un proyecto si no ha tenido un cambio de estado dentro del proceso, luego, le |



| | |
|--------------------------------|--|
| | informa al administrador o al cliente que se aceptó exitosamente el proyecto. |
| FLUJOS ALTERNATIVOS | En caso de no aceptar el proyecto, seguirá con el estado actual. |
| CONDICIONES PREVIAS | El administrador debe de haber iniciado sesión. Se debe de especificar el proyecto a aceptar. El estado de proceso principal del proyecto no debe de estar modificado. |
| CONDICIONES POSTERIORES | Se le informa al administrador y al cliente que el proyecto fue aceptado. |

| | |
|--------------------------------|---|
| CASO DE USO | Cancelar proyecto |
| ACTORES | Administrador, Cliente. |
| FUNCIÓN | El administrador o el cliente pueden cancelar un proyecto. |
| DESCRIPCIÓN | El administrador o el cliente pueden cambiar el estado de un proyecto como aceptado. |
| FLUJO DE EVENTOS | El administrador o el cliente selecciona el proyecto a cancelar, para el cambio del estado actual del proyecto. |
| FLUJO BÁSICO | El sistema solo permite cancelar un proyecto si no ha tenido un cambio de estado dentro del proceso, luego, le informa al administrador o al cliente que se canceló exitosamente el proyecto. |
| FLUJOS ALTERNATIVOS | En caso de no cancelar el proyecto, seguirá con el estado actual. |
| CONDICIONES PREVIAS | El administrador o el cliente deben de haber iniciado sesión. Se debe de especificar el proyecto a cancelar. El estado de proceso principal del proyecto no debe de estar modificado. |
| CONDICIONES POSTERIORES | Se le informa al administrador y al cliente que el proyecto fue cancelado. |

| | |
|-------------------------|--|
| CASO DE USO | Proceder al pago |
| ACTORES | Cliente. |
| FUNCIÓN | El cliente puede pagar el costo total del proyecto. |
| DESCRIPCIÓN | El cliente puede pagar el costo total de un proyecto ingresando los datos requeridos por el formulario: número de tarjeta, vencimiento, cvv, nombre del titular, tipo de documento, número de documento, correo electrónico. El sistema debe validar que la información dada por el cliente sea correcta. |
| FLUJO DE EVENTOS | El cliente ingresa su número de tarjeta, vencimiento, cvv, nombre del titular, tipo de documento, número de documento, correo electrónico en el módulo. |
| FLUJO BÁSICO | El sistema valida los datos y redirecciona al usuario al inicio de su cuenta en caso de que los datos sean correctos. |



| | |
|--------------------------------|--|
| FLUJOS ALTERNATIVOS | En caso de no ingresar alguno de los campos requeridos, el botón “pagar” no se ejecutará, impidiéndole al cliente liquidar los costos del proyecto. En caso de ingresar mal la información, el sistema rechazara el pago. |
| CONDICIONES PREVIAS | El cliente debe de haber iniciado sesión. El proyecto debe de ser aceptado por el administrador. |
| CONDICIONES POSTERIORES | 1- Se le informa al administrador y al cliente que los costos del proyecto fueron pagados. 2- Se le informa al cliente que el pago fue rechazado. |

| | |
|--------------------------------|---|
| CASO DE USO | En camino |
| ACTORES | Geólogo. |
| FUNCIÓN | El geólogo cambia el estado a “en camino”. |
| DESCRIPCIÓN | El geólogo puede cambiar el estado del proyecto para informar que ya se encuentra en camino hacia el sitio donde se realizará el estudio geoelectrico. |
| FLUJO DE EVENTOS | El geólogo selecciona el proyecto, para el cambio del estado actual del proyecto al estado “en camino”. |
| FLUJO BÁSICO | El sistema valida los datos y redirecciona al geólogo al inicio de su cuenta en caso de que el cambio sea exitoso. |
| FLUJOS ALTERNATIVOS | En caso de no modificar el estado del proyecto, seguirá con el estado actual. |
| CONDICIONES PREVIAS | El geólogo debe de haber iniciado sesión. Se debe de especificar el proyecto al cual se le actualizará su estado. Los costos del proyecto deben de estar pagados. |
| CONDICIONES POSTERIORES | Se le informa al administrador, al cliente y al geólogo que el proyecto se encuentra “en camino”. |

| | |
|----------------------------|---|
| CASO DE USO | Digitalizar resistividades |
| ACTORES | Geólogo. |
| FUNCIÓN | El geólogo puede registrar las resistividades arrojadas en la zona donde se ejecutará el proyecto. |
| DESCRIPCIÓN | El geólogo puede registrar los datos del estudio geoelectrico ingresando los datos requeridos por el formulario: resistividad, metros en los que se registró la resistividad. El sistema debe validar que la información dada por el geólogo sea correcta. |
| FLUJO DE EVENTOS | El geólogo ingresa la resistividad y los metros en los que se registró la resistividad en el módulo. |
| FLUJO BÁSICO | El sistema valida los datos y muestra al geólogo la lista de resistividades agregadas. |
| FLUJOS ALTERNATIVOS | En caso de no ingresar alguno de los campos requeridos, el botón “agregar” no se ejecutará, impidiendo al geólogo registrar la resistividad. Se muestra la lista total de resistividades. |
| CONDICIONES PREVIAS | El geólogo debe de haber iniciado sesión. |



| | |
|--------------------------------|--|
| | El proyecto debe de encontrarse en el estado “en camino”. |
| CONDICIONES POSTERIORES | <ol style="list-style-type: none"> 1. Se reinicia el formulario y se le informa al geólogo que la resistividad fue agregada. 2. Se le informa al geólogo que no se pudo agregar la resistividad. |

| | |
|--------------------------------|--|
| CASO DE USO | Finalizar proyecto |
| ACTORES | Geólogo. |
| FUNCIÓN | El geólogo cambia el estado a “Terminado” indicando que el proyecto fue finalizado. |
| DESCRIPCIÓN | El geólogo puede cambiar el estado del proyecto para informar que ya se encuentra finalizado. |
| FLUJO DE EVENTOS | El geólogo selecciona el proyecto para el cambio del estado actual del proyecto al estado “terminado”. |
| FLUJO BÁSICO | El sistema valida los datos y redirecciona al geólogo al inicio de su cuenta en caso de que el cambio sea exitoso. |
| FLUJOS ALTERNATIVOS | En caso de no modificar el estado del proyecto, seguirá con el estado actual. |
| CONDICIONES PREVIAS | <p>El geólogo debe de haber iniciado sesión.</p> <p>Se debe de especificar el proyecto al cual se le actualizará su estado.</p> <p>Las resistividades del proyecto deben de estar digitalizadas.</p> |
| CONDICIONES POSTERIORES | Se le informa al administrador, al cliente y al geólogo que el proyecto se encuentra terminado. |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

DIAGRAMA DE SECUENCIA: ESTUDIO GEOELECTRICO

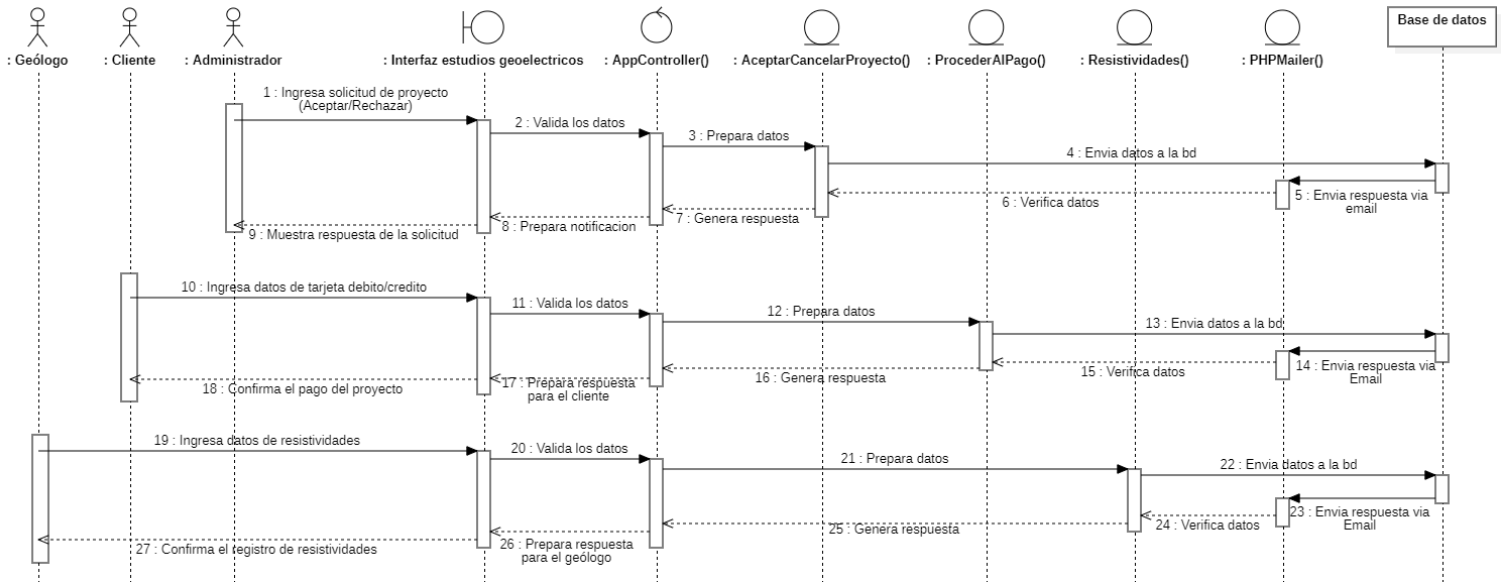


Ilustración 16 Diagrama de secuencia: Estudio Geoelectrico

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

DIAGRAMA DE CASO DE USO: INFORMES

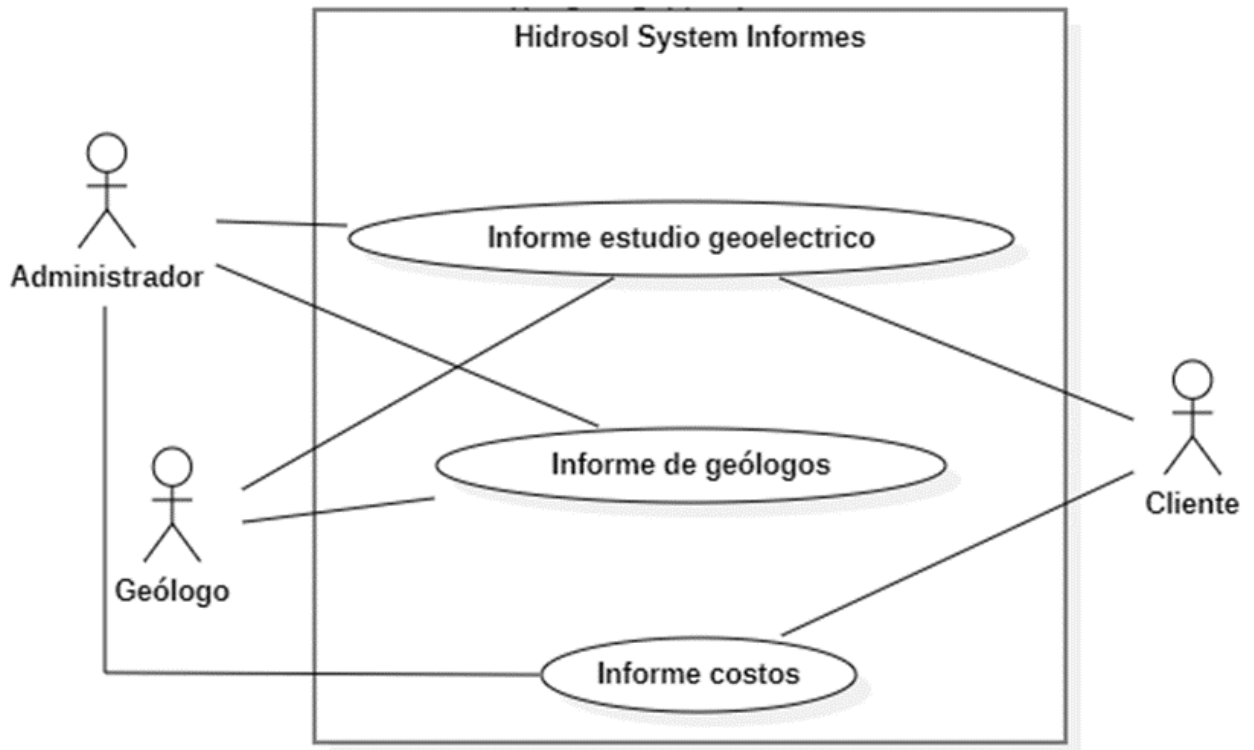


Ilustración 17 Caso de uso Informes

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

Tabla 17 Diagrama de caso de uso Informes

| CASO DE USO | Informes estudio geoelectrico |
|-------------------------|---|
| ACTORES | Administrador, Cliente, geólogo |
| FUNCIÓN | El administrador, el cliente y el geólogo puede tener acceso al informe del estudio |
| DESCRIPCIÓN | El administrador, el cliente y el geólogo pueden generar el respetivo informe de algún proyecto de interés al |
| FLUJO DE EVENTOS | El administrador, el cliente y el geólogo deben estar logueados en su perfil con su username y su contraseña. Dirigirse al módulo de informes. Siempre y cuando el proyecto este en proceso de realización. |
| FLUJO BÁSICO | El sistema solo muestra informes de los estudios aceptados y que tengan datos registrados por geólogos |
| FLUJOS ALTERNATIVOS | En caso de no tener información no se generará informe |
| CONDICIONES PREVIAS | Deben haber iniciado sesión. Se debe de especificar el proyecto consultar informe. Debe tener personal asignado para si ejecución |
| CONDICIONES POSTERIORES | Se le muestra el informe requerido a consultar |



| | |
|--------------------------------|---|
| CASO DE USO | Informe de geólogos |
| ACTORES | Administrador, geólogo |
| FUNCIÓN | El administrador y el geólogo puede tener acceso al informe |
| DESCRIPCIÓN | El administrador y el geólogo pueden generar el respetivo informe y consultar proyectos asociados |
| FLUJO DE EVENTOS | El administrador y el geólogo deben estar logueados en su perfil con su username y su contraseña. Dirigirse al módulo de informes. Siempre y cuando el proyecto esté en proceso de realización. |
| FLUJO BÁSICO | El sistema solo muestra informes de los estudios aceptados y finalizados por parte del geólogo. |
| FLUJOS ALTERNATIVOS | En caso de no tener un geólogo seleccionado no se generará informe |
| CONDICIONES PREVIAS | Deben haber iniciado sesión. Se debe de especificar el geólogo a consultar informe. Debe tener personal asignado para si ejecución |
| CONDICIONES POSTERIORES | Se le muestra el informe requerido a consultar |

| | |
|--------------------------------|--|
| CASO DE USO | Informe de costos |
| ACTORES | Administrador, cliente |
| FUNCIÓN | El administrador y el cliente puede tener acceso al informe |
| DESCRIPCIÓN | El administrador y el cliente pueden generar el respetivo informe y consultar proyectos asociados y costos del mismo |
| FLUJO DE EVENTOS | El administrador y el cliente deben estar logueados en su perfil con su username y su contraseña. Dirigirse al módulo de informes. Siempre y cuando el proyecto esté aceptado. |
| FLUJO BÁSICO | El sistema solo muestra informes de los estudios aceptados. |
| FLUJOS ALTERNATIVOS | En caso de no tener estudios seleccionado no se generará informe |
| CONDICIONES PREVIAS | Deben haber iniciado sesión. Se debe de especificar el geólogo a consultar informe. Debe tener personal asignado para si ejecución |
| CONDICIONES POSTERIORES | Se le muestra el informe requerido a consultar |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

DIAGRAMA DE SECUENCIA: INFORMES

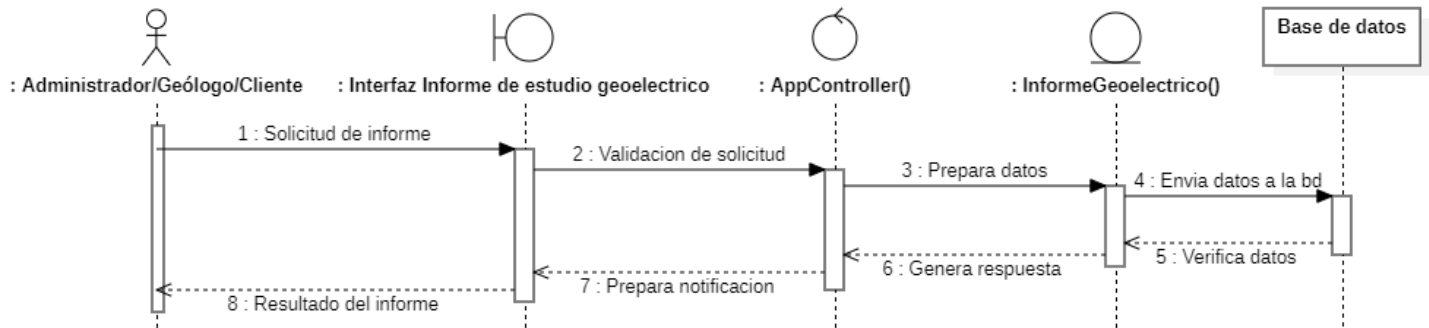
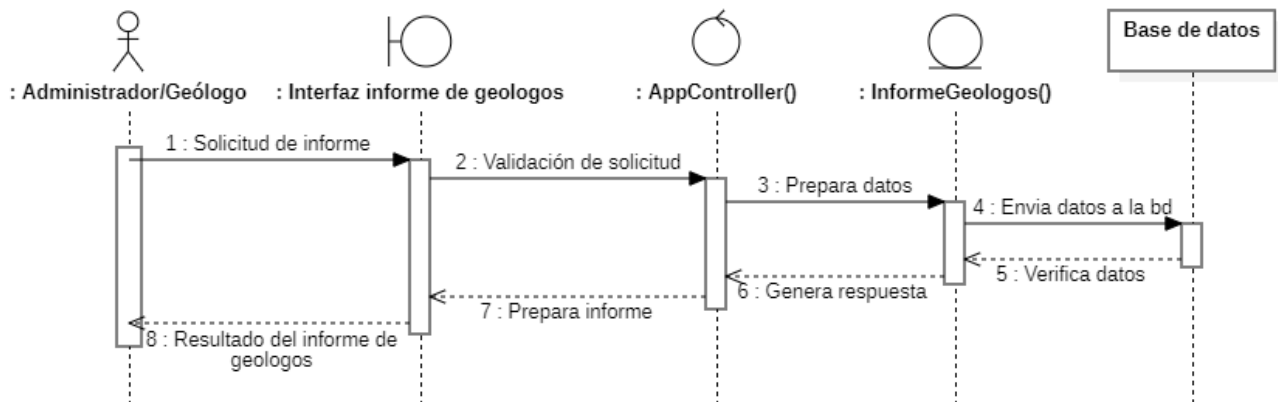


Ilustración 18 Diagrama de secuencia: Informe estudio geoelectrico.

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022



Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

Ilustración 19 Diagrama de secuencia informe de geólogos

FORMULARIO DE REUNIÓN RETROSPECTIVA ITERACIÓN 2

Tabla 18 Iteración 2

| Formulario de Reunión Retrospectiva | | |
|---|---|--|
| ¿Qué hemos hecho bien? | ¿Qué que fallos seguimos teniendo? | ¿Qué vamos a aplicar para mejorar? |
| Se llegó a la estructura funcional del aplicativo | Algunos requerimientos son un poco complejos de implementar | Enfocar el desarrollo del sistema al desarrollo propuesto para satisfacer las necesidades detectadas en primera instancia. |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

6.3.2 ITERACION 3.

6.3.2.1 MODELO DE CLASES.

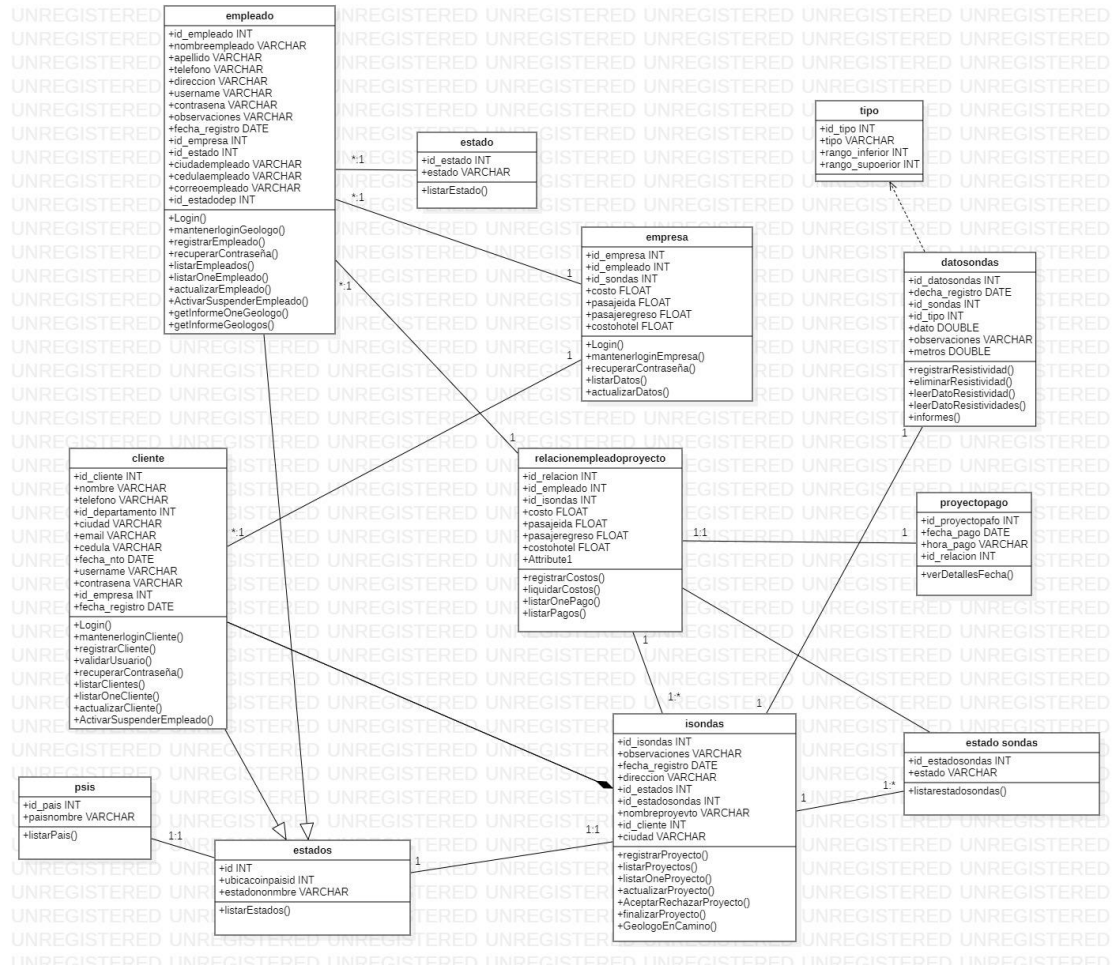


Ilustración 20 Diagrama de clases

6.3.2.2 MODELO ENTIDAD RELACION.

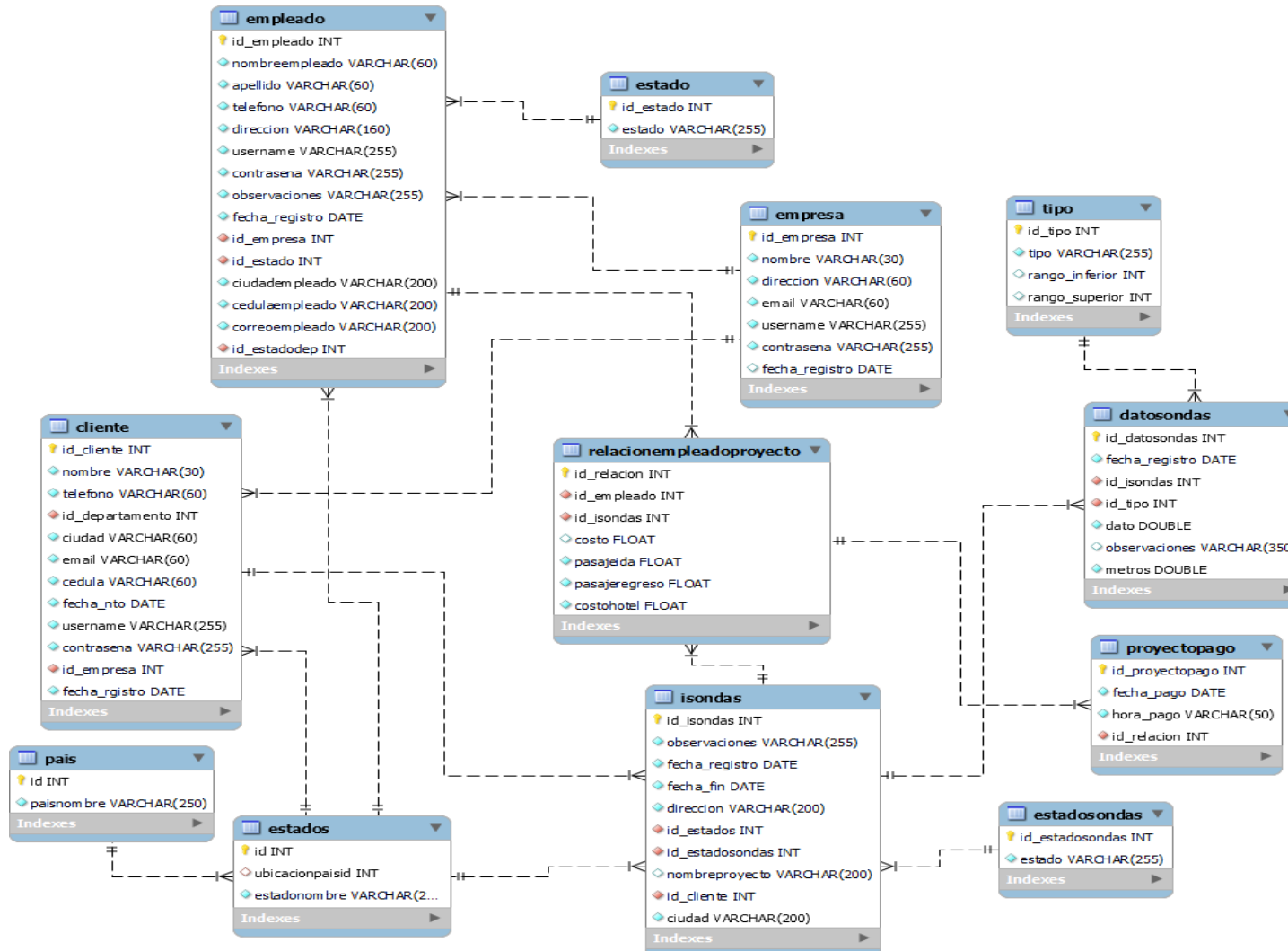


Ilustración 22 Diagrama entidad relación.

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

T5 MODULO LOGUEO Y REGISTRO

Permite a los usuarios ingresar a la aplicación con su cuenta.

- LOGUEO

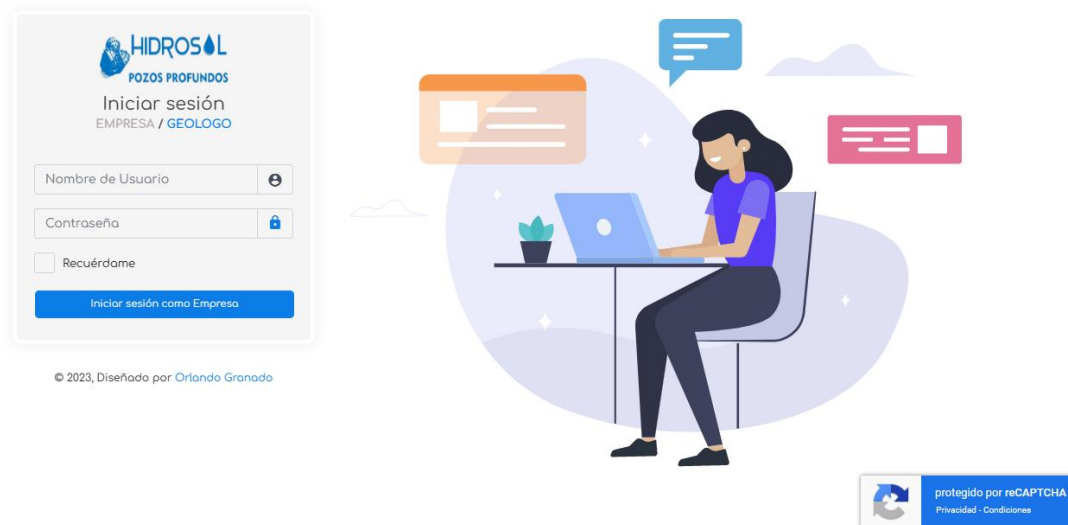


Ilustración 23 Login Administrador

- REGISTRO



HIDROSOL
POZOS PROFUNDOS

Regístrate
[Volver atras](#)

Nombre

Telefono

¿En que departamento se localiza?

Ciudad / Corregimiento

Correo electronico

Cedula

Fecha de nacimiento
dd/mm/aaaa

Nombre de Usuario

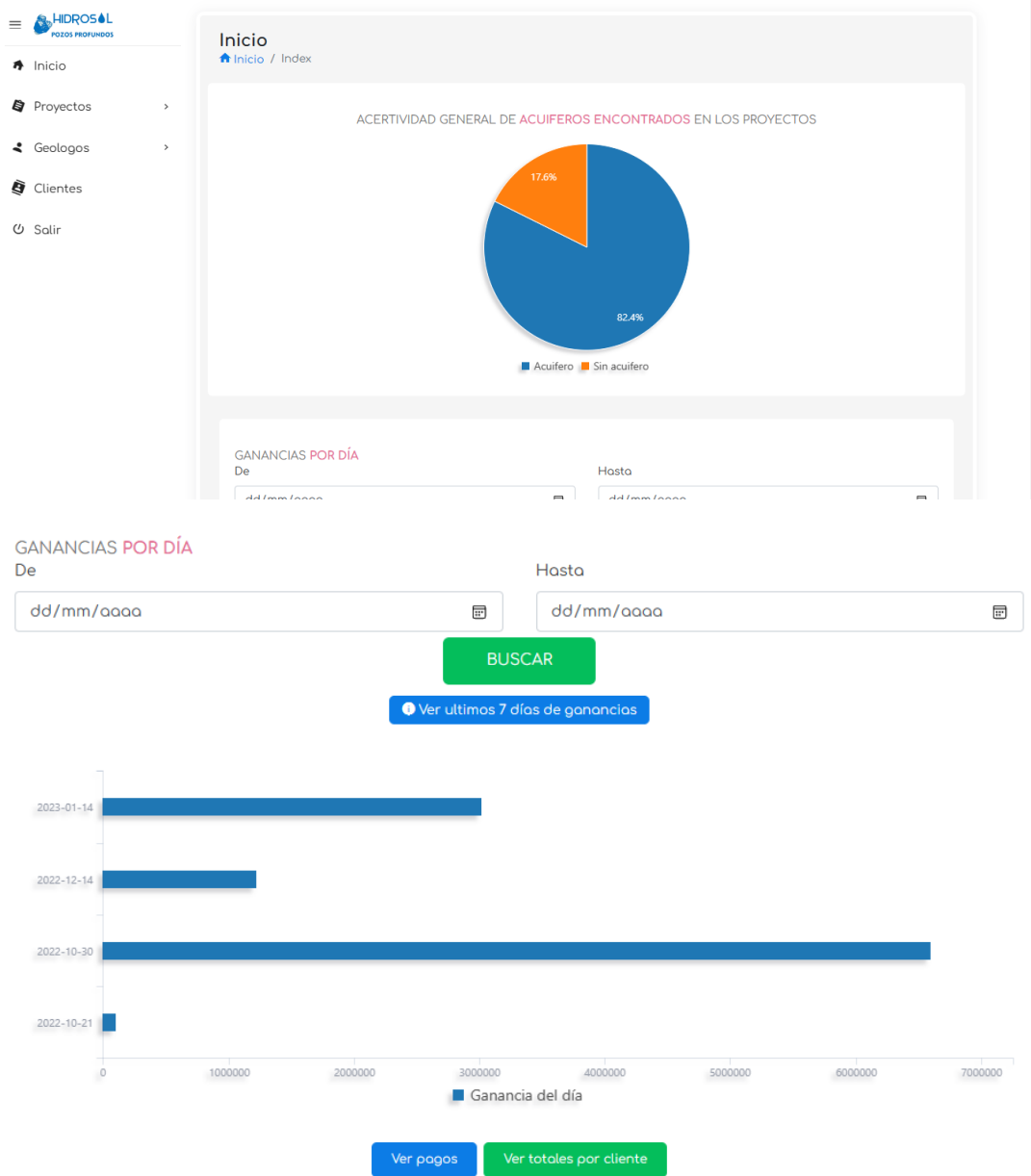
Contraseña

Registrar

Ilustración 24 Registro

T6 MODULO ADMINISTRADOR.

Permite al administrador, gestionar, registrar y consultar dentro del aplicación.



Lista de todos los pagos


[Dashboard](#) / [Lista de todos los pagos](#)

LISTA DE **TODOS LOS PAGOS**

Items pagina

- Buscar por...
- Nombre
- Proyecto
- Fecha de pago
- Hora de pago

| Nombre Cliente | Proyecto | Costo del proyecto | Fecha del pago | H | M | Seg |
|----------------|-----------|--------------------|----------------|---------|----|-----|
| Juan Cardona | Prueba 24 | \$1540000 cop | 2023-01-14 | 3:41:44 | p. | m. |
| Santo Perez | El santo | \$1480000 cop | 2023-01-14 | 3:07:15 | p. | m. |
| Juan Cardona | Nose 1 | \$1220000 cop | 2022-12-14 | 8:53:03 | a. | m. |
| Juan Cardona | prueba 2 | \$1650000 cop | 2022-10-30 | 2:50:22 | p. | m. |



- Inicio
- Proyectos >
- Geólogos >
- Cientes** ←
- Salir

Lista de clientes


[Dashboard](#) / [Geólogos](#) / [Lista de clientes](#)

LISTA DE **CLIENTES**

Items pagina Bloqueados Activos

- Buscar por...
- Apellido
- Nombre
- Fecha de registro
- username

| Nombre | Telefono | Ciudad | Departamento | Correo |
|---|------------|------------------|--------------|-------------------------------|
| Mary Luz USERNAME: mary Cedula: 1045223423 | 30302032 | Valledupar | César | maryluz@gmail.com |
| Santo Perez USERNAME: nolosempez Cedula: 54353454353 | 243545 | Valledupar Cesar | Guainía | ortandogranado-98@hotmail.com |
| Arroz Rico USERNAME: arrozchino Cedula: 43242424 | 234234 | Valledupar Cesar | Guainía | |
| Juan Cardona USERNAME: ejuanchico Cedula: 3065840347 | 3114271855 | Valledupar | César | ejuan@gmail.com |



- Inicio
- Proyectos >
- Geólogos** ← >
- Lista de Geólogos
- Registrar Geologo
- Cientes
- Salir

REGISTRAR **GEOLOGO**

Nombre Apellidos

Cedula

¿En que departamento se localiza? Ciudad / Corregimiento

Direccion Telefono

Correo electronico

Username Contraseña

Observaciones



- ☰ HIDROSOL POZOS PROFUNDOS
- Inicio
- Proyectos
- Lista de proyectos
- Crear proyecto
- Geólogos
- Cientes
- Salir

CREAR PROYECTO

-- Seleccione el cliente del proyecto --

Nombre del proyecto -- Seleccione Departamento --

Ciudad/Municipio/Corregimiento Dirección

Observaciones

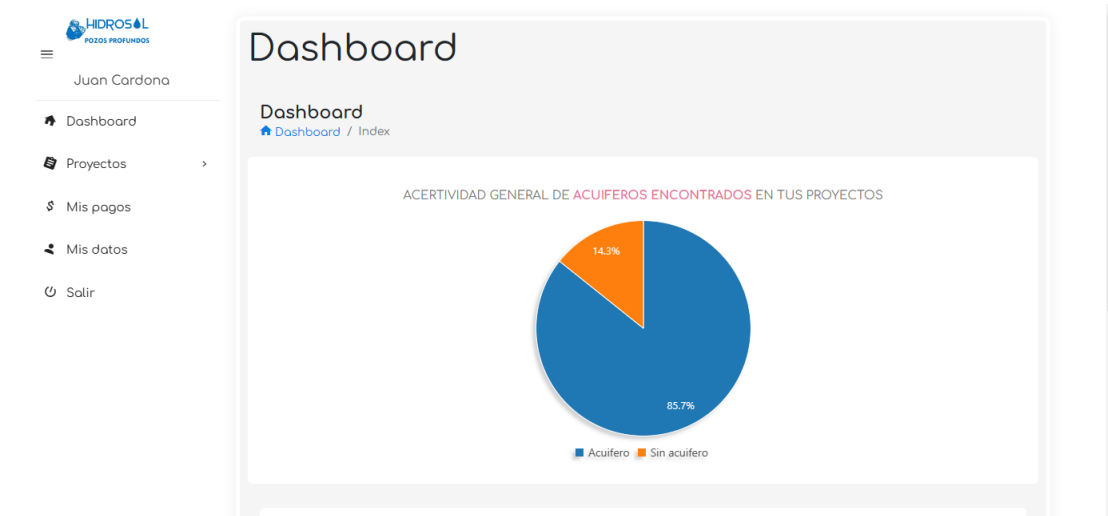
Fecha de inicio Fecha de entrega

REGISTRAR

Ilustración 25 Modulo Administrador

T7 MODULO CLIENTE

Permite al cliente crear o solicitar proyectos, consultar estadísticas relevantes de sus proyectos de estudios, también puede obtener información de costes del proyecto y el acceso a la pasarela de pagos, así como actualizar sus datos personales (Para mayor información consultar el manual de usuario).





Juan Cardona

Dashboard

Proyectos

Mis pagos

Mis datos

Salir



Juan Cardona

Dashboard

Proyectos

→ Lista de proyectos

→ Crear proyecto

Mis pagos

Mis datos

Salir

Actualizar datos

Dashboard / Actualizar datos

| | |
|---|---|
| <input type="text" value="Juan Cardona"/> | <input type="text" value="3114271855"/> |
| <input type="text" value="eljuan@gmail.com"/> | <input type="text" value="1065840347"/> |
| <input type="text" value="eljuanchito"/> | <input type="password" value="....."/> |

ACTUALIZAR

CREAR PROYECTO

| | |
|--|--|
| <input type="text" value="Nombre del proyecto"/> | <input type="text" value="-- Seleccione Departamento --"/> |
| <input type="text" value="Valledupar"/> | <input type="text" value="Direccion"/> |
| <input type="text" value="Observaciones"/> | |
| <input type="text" value="Fecha de inicio"/> | <input type="text" value="Fecha de entrega"/> |
| <input type="text" value="dd/mm/aaaa"/> | <input type="text" value="dd/mm/aaaa"/> |

REGISTRAR



Items pagina Cancelado Pendiente En proceso Terminados Geologo en camino

| Nombre | Fecha inicio | Fecha fin | Departamento | Proceso | Estado | Acciones |
|--------------------------|--------------|------------|--------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|
| Fica el bocho | 2023-03-05 | 2023-03-31 | César | <div style="width: 20%;"></div> | Por pagar | i |
| Prueba 24 | 2023-01-14 | 2023-01-31 | Chocó | <div style="width: 100%;"></div> | Terminado | i |
| Nose 1 | 2022-12-14 | 2022-12-30 | Coquetó | <div style="width: 100%;"></div> | Terminado | i |
| Proyecto Finca Eljuancho | 2022-10-15 | 2022-10-31 | César | <div style="width: 20%;"></div> | Geologo en camino | i |
| Buenas tardes | 2022-10-13 | 2022-10-28 | Huila | <div style="width: 20%;"></div> | Cancelado | i |
| prueba 2 | 2022-10-13 | 2022-10-28 | César | <div style="width: 20%;"></div> | En proceso | i |

Informacion del proyecto

[Dashboard](#) / [Proyectos](#) / [Informacion del proyecto](#)

▲ Nombre del proyecto: Fica el bocho

Departamento: César

📍 Ciudad/Municipio/Corregimiento: Pueblo bello

🏠 Direccion: La esmerada

Observaciones: Cerca de Timamusa - Centro de Investigación Integral Arhuaco

COSTOS DEL PROYECTO

Nombre del geologo a cargo: Orlando Granado Luquez [i](#)

| | |
|-----------------------------------|----------------------|
| Pasaje de ida en bus | \$80000 |
| Pasaje de regreso en bus | \$80000 |
| Hospedaje para el geologo a cargo | \$150000 |
| Costo del estudio geoelectrico | \$1200000 |
| COSTO TOTAL DEL PROYECTO | \$1510000 cop |

[← Volver atras](#)

[Proceder al pago](#)

[Cancelar Proyecto](#)

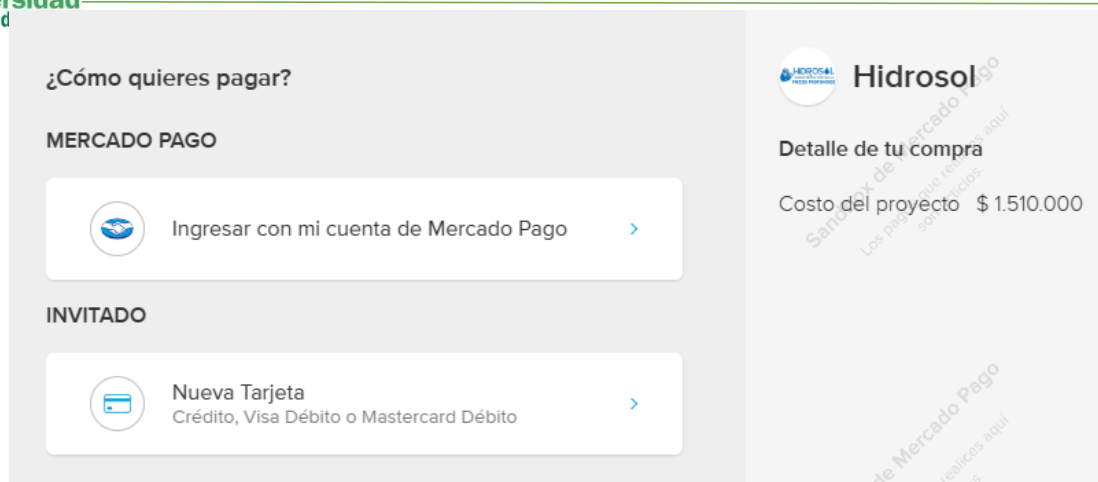
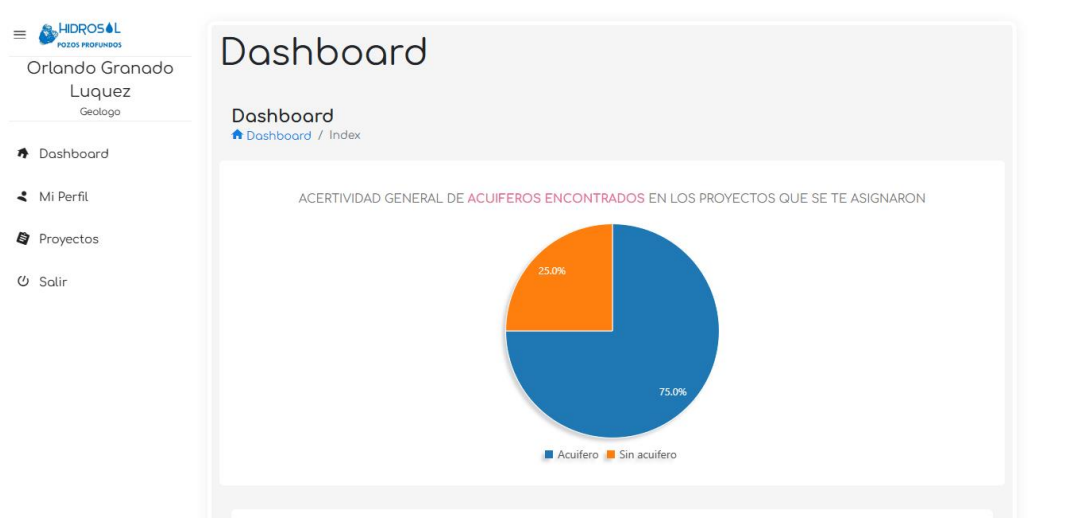


Ilustración 26 Modulo Cliente

T8 MODULO GEÓLOGO.

Permite al administrador realizar.





Orlando Granado
Luquez
Geologo

Dashboard

Mi Perfil ←

Proyectos

Salir

Datos personales

Dashboard / Mi perfil

MIS DATOS

| | | | |
|-----------|--------------------|------------|----------------|
| Nombre | Orlando | Apellidos | Granado Luquez |
| Cedula | Cedula | | |
| Dirección | Valledupar | Telefono | 3003303246 |
| Email | Correo electronico | | |
| Usuario | david | Contraseña | |

ACTUALIZAR DATOS



Orlando Granado
Luquez
Geologo

Dashboard

Mi Perfil

Proyectos ←

Salir

LISTA DE PROYECTOS

Items pagina

Inactivos En proceso Terminados

Buscar por...

| Nombre | Fecha inicio | Fecha fin | Departamento | Estado | Acciones |
|---|--------------|------------|--------------|------------|----------|
| Fica el bocho Geologo: Granado Luquez | 2023-03-05 | 2023-03-31 | César | En proceso | |
| Nose 1 Geologo: Granado Luquez | 2022-12-14 | 2022-12-30 | Caquetá | Terminado | |
| Finca el perez Geologo: Granado Luquez | 2022-10-24 | 2022-10-31 | Antioquia | Por pagar | |

▲ Cliente: Juan Cardona ⓘ

▲ Nombre del proyecto: Fica el bocho

Departamento: César

📍 Ciudad/Municipio/Corregimiento: Pueblo bello

🏠 Direccion: La esmerada

Observaciones: Cerca de Timamusa - Centro de Investigación Integral Arhuaco

EN CAMINO

▲ Cliente: Juan Cardona ⓘ

▲ Nombre del proyecto: Fica el bocho

Departamento: César

📍 Ciudad/Municipio/Corregimiento: Pueblo bello

🏠 Dirección: La esmerada

Observaciones: Cerca de Timamusa - Centro de Investigación Integral Arhuaco

[← Volver atras](#) [DIGITALIZAR RESISTIVIDADES](#) [FINALIZAR PROYECTO](#)

AGREGAR RESISTIVIDAD

Resistividad

¿A cuantos metr

[← Volver atras](#) [Agregar](#)

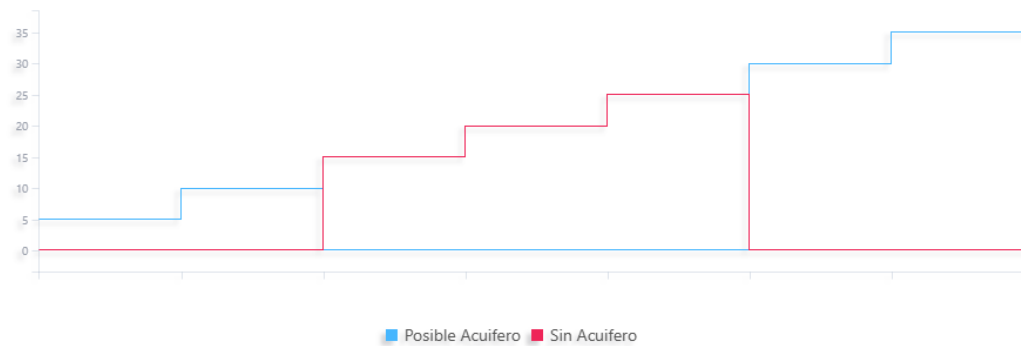
LISTA DE RESISTIVIDADES

Items pagina

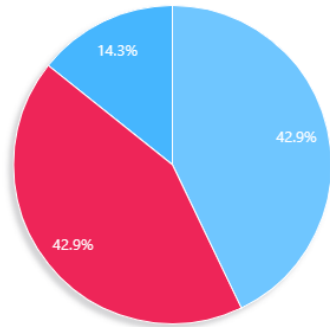
Buscar por...

| Metros | Resistividad | Acciones |
|--------|--------------|----------|
|--------|--------------|----------|

ANALISIS CORRELACION HIDROGEOLOGICA ACUIFERO - METROS DE PROFUNDIDAD



ACUIFERO EN EL TERRENO



■ Acuífero ■ Posibilidad de Acuífero ■ Sin Acuífero

LISTA DE RESISTIVIDADES

| Profundidad | Resistividad | Acuífero |
|-------------|--------------|-------------|
| 5 m | 1232 | Posibilidad |
| 10 m | 532 | Posibilidad |
| 15 m | 4345 | No hay |
| 20 m | 2314 | No hay |
| 25 m | 3234 | No hay |

LISTA DE RESISTIVIDADES

Items pagina

Buscar por...

| Metros | Resistividad | Correlacion Hidrogeologica |
|--------|--------------|--|
| 5 | 1232 | Materiales superficiales secos; roca poco fracturada |
| 10 | 532 | Suelos secos, arenas y gravas secas, roca muy poco fracturada |
| 15 | 4345 | Roca compacta sin diaclasamiento |
| 20 | 2314 | Materiales superficiales secos; roca compacta, diaclasas cerradas |
| 25 | 3234 | Materiales superficiales secos; roca compacta, diaclasas cerradas |
| 30 | 245 | Suelo arenoso seco; arenas y gravas saturada, saprolito limo arenoso seco, roca muy fracturada, saturada |
| 35 | 1734 | Materiales superficiales secos; roca muy poco fracturada |

Ilustración 27 Modulo Geólogo

T9 MODULO PAGOS.

Permite.

COSTOS DEL PROYECTO


| | |
|--|----------------------|
| Nombre del geologo a cargo: Orlando Granado Luquez ⓘ | |
| Pasaje de ida en bus | \$80000 |
| Pasaje de regreso en bus | \$80000 |
| Hospedaje para el geologo a cargo | \$150000 |
| Costo del estudio geoelectrico | \$1200000 |
| COSTO TOTAL DEL PROYECTO | \$1510000 cop |

[< Volver atras](#) [Proceder al pago](#)


[Cancelar Proyecto](#)

¿Cómo quieres pagar?

MERCADO PAGO

 Ingresar con mi cuenta de Mercado Pago >

INVITADO

 Nueva Tarjeta
Crédito, Visa Débito o Mastercard Débito >


Hidrosol

Detalle de tu compra


Costo del proyecto \$ 1.510.000

¿Cómo quieres pagar?

MERCADO PAGO

 Ingresar con mi cuenta de Mercado Pago >

INVITADO

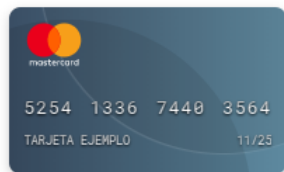
 Nueva Tarjeta
Crédito, Visa Débito o Mastercard Débito >

Hidrosol

Detalle de tu compra

Costo del proyecto \$ 1.510.000

Completa los datos de tu tarjeta



Número de tarjeta

5254

Vencimiento

11/25

Nombre del titular

Tarjeta Ejemplo

CVV

123

Volver

Continuar

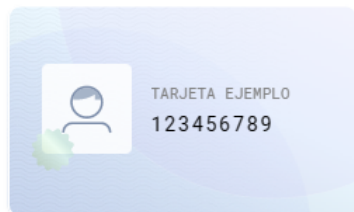


Hidrosol

Detalle de tu compra

Costo del proyecto \$ 1.510.000

Ahora ingresa el documento del titular



Tipo

C.C.

C.E.

NIT

Otro

Número

123456789

Volver

Continuar





Hidrosol

Detalle de tu compra

Costo del proyecto \$ 1.510.000


Revisa tu compra

 Mastercard terminada en 3564 Mastercard [Modificar](#)


 Pagas \$ 1.510.000

Recibe el detalle de pago

E-mail

 ejemplo@gmail.com

Solo te enviaremos información del pago para que la tengas disponible.

Procesado por  **Ayuda para proteger tus compras**
Al pagar, afirmo que soy mayor de edad y acepto los [Términos y condiciones](#) de Mercado Pago.
Protegido por reCAPTCHA - [Privacidad](#) - [Condiciones](#)

Hidrosol


Detalle de tu compra


Costo del proyecto \$ 1.510.000

Pagas 1x \$ 1.510.000

[Sandbox de Mercado Pago](#)
Los pagos que realizas aquí son ficticios.


[Pagar](#)

 Pago seguro



¡Listo! Se acreditó tu pago

Operación: 1311997666

 **Pagaste 1x \$ 1.510.000 (Total \$ 1.510.000)**
Mastercard ****3564 Mastercard
En el resumen de tu tarjeta verás el cargo a nombre de COSTODELPROYE

[Volver al sitio](#)

Ilustración 28 Modulo Pagos

T10 APLICACIÓN MOVIL.

El usuario puede solicitar un servicio desde un dispositivo móvil, así como los geólogos registrar datos de los estudios realizados.



HIDROSOL
POZOS PROFUNDOS

Iniciar sesión
EMPRESA / GEOLOGO

Nombre de Usuario

Contraseña

Recuérdame

Iniciar sesión como Empresa

© 2023, Diseñado por [Orlando Granado](#)



Ilustración 29 Aplicación Móvil: Login

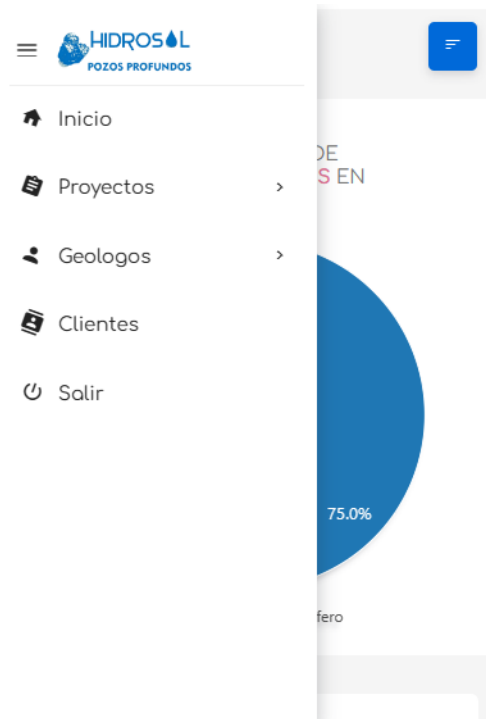


Ilustración 30 Aplicación Móvil: Menú



The screenshot shows a mobile application form titled 'CREAR PROYECTO'. The form contains several input fields: a dropdown menu for selecting a client ('-- Seleccione el cliente del proyecto --'), a text field for the project name ('Nombre del proyecto'), a dropdown menu for selecting a department ('-- Seleccione Departamento --'), a text field for city/municipality/corregimiento ('Ciudad/Municipio/Corregimiento'), a text field for the address ('Direccion'), a large text area for observations ('Observaciones'), a date field for the start date ('Fecha de inicio') with a calendar icon, and a date field for the delivery date ('Fecha de entrega') with a calendar icon. A blue hamburger menu icon is located in the top right corner of the form.

Ilustración 31 Aplicación Móvil: Registrar proyecto



Ilustración 32 Aplicación Móvil: Análisis de resistividades

REGISTRAR GEOLOGO

| | |
|-----------------------------------|------------|
| Nombre | [Icono] |
| Apellidos | [Icono] |
| Cedula | [Icono] |
| ¿En que departamento se localiza? | [Dropdown] |
| Ciudad / Corregimiento | [Icono] |
| Direccion | [Icono] |
| Telefono | [Icono] |
| Correo electronico | [Icono] |
| Username | [Icono] |
| Contraseña | [Icono] |
| Observaciones | |

Ilustración 33 Aplicación Móvil: Registro de Geologo

INFORMACIÓN DEL APLICATIVO WEB:

URL:

Usuarios de prueba:

Administrador:

User: -----

Pass: -----

Cliente:

User:

Pass:

FORMULARIO DE REUNIÓN RETROSPECTIVA ITERACIÓN 3

Tabla 19 Iteración 3

| Formulario de Reunión Retrospectiva | | |
|---|------------------------------------|--|
| ¿Qué hemos hecho bien? | ¿Qué que fallos seguimos teniendo? | ¿Qué vamos a aplicar para mejorar? |
| Funcionalidad requerida del aplicativo logrado. | Desperdicio ocasional de tiempo | Ajustes para evitar procesos innecesarios a futuro y tener la facilidad de agregar nuevos módulos a futuro |

Fuente: Granados, Gutiérrez 2022

7. FASE VII: ESTRATEGIAS PARA LA TRANSFERENCIA DE LOS RESULTADOS

7.1 PROTECCIÓN LEGAL

Autorizo a la **UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR**, para que en los términos establecidos en la **ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995** y demás normas generales sobre la materia, utilice y use en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador de la obra objeto del presente documento.

PARÁGRAFO: la presente autorización se hace extensiva no solo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato virtual, electrónico, digital, óptico, usos en red, internet, extranet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

LEY PROPIEDAD INTELECTUAL, SOBRE EL DERECHO DE AUTOR

La protección que la ley colombiana otorga al Derecho de Autor se realiza sobre todas las formas en que se puede expresar las ideas, no requiere ningún registro y perdura Durante toda la vida del autor, más 80 años después de su muerte, después de lo cual pasa a ser de dominio público. El registro de la obra ante la Dirección Nacional Del Derecho de Autor sólo tiene Como finalidad brindar mayor seguridad a los titulares Del derecho. En el caso Del Software, la legislación colombiana lo asimila a la escritura de una obra literaria, permitiendo que el código fuente de un programa esté cubierto por la Ley de Derechos de Autor.

Artículo 1. Los autores de obras literarias, científicas y artísticas gozarán de protección para sus obras en la forma prescrita por la presente ley y, en cuanto fuere compatible con ella, por el derecho común. También protege esta ley a los intérpretes o ejecutantes, a los productores de fonogramas y a los organismos de radiodifusión, en sus derechos conexos a los del autor.

Los derechos reconocidos en esta Ley son independientes de la propiedad del objeto material en el cual esté incorporada la obra y no están sometidos al cumplimiento de ninguna formalidad.

Artículo 2. Los derechos de autor recaen sobre las obras científicas, literarias y artísticas las cuales se comprenden todas las creaciones del espíritu en el campo científico, literario y artístico,



cualquiera que sea el modo o forma de expresión y cualquiera que sea su destinación, tales como: los libros, folletos y otros escritos; las conferencias, alocuciones, sermones y otras obras de la misma naturaleza; las obras dramáticas o dramático musicales; las obras coreográficas y las pantomimas; las composiciones musicales con letra o sin ella; las obras cinematográficas, a las cuales se asimilan las obras expresadas por procedimiento análogo a la cinematografía, inclusive los videogramas; las obras de dibujo, pintura, arquitectura, escultura, grabado, litografía; las obras fotográficas a las cuales se asimilan las expresadas por procedimiento análogo a la fotografía; las obras de arte aplicadas; las ilustraciones, mapas, planos, croquis y obras plásticas relativas a la geografía, a la topografía, a la arquitectura o a las ciencias, y, en fin, toda producción del dominio científico, literario o artístico que pueda reproducirse, o definirse por cualquier forma de impresión o de reproducción, por fonografía, radiotelefonía o cualquier otro medio conocido o por conocer.

Artículo 20. En las obras creadas para una persona natural o jurídica en cumplimiento de un contrato de prestación de servicios o de un contrato de trabajo, el autor es el titular originario de los derechos patrimoniales y morales; pero se presume, salvo pacto en contrario, que los derechos patrimoniales sobre la obra han sido transferidos al encargante o al empleador, según sea el caso, en la medida necesaria para el ejercicio de sus actividades habituales en la época de creación de la obra. Para que opere esta presunción se requiere que el contrato conste por escrito. El titular de las obras de acuerdo a este artículo podrá intentar directamente o por intermedia persona acciones preservativas contra actos violatorios de los derechos morales informando previamente al autor o autores para evitar duplicidad de acciones.

Artículo 27. En todos los casos en que una obra literaria, científica o artística tenga por titular una persona jurídica o una entidad oficial o cualquier institución de derecho público, se considerará que el plazo de protección será de 30 años contados a partir de su publicación.

LEY DE PROPIEDAD INTELECTUAL:

La propiedad intelectual (P.I.) tiene que ver con las creaciones de la mente: las invenciones, las obras literarias y artísticas, los símbolos, los nombres, las imágenes y los dibujos y modelos utilizados en el comercio. (OMPI, 2011) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

Artículo 1.3: Del Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial:



La propiedad industrial se entiende en su acepción más amplia y se aplica no sólo a la industria y al comercio propiamente dichos, sino también al dominio de las industrias agrícolas y extractivas de todos los productos fabricados o naturales, por ejemplo: vinos, granos, hojas de tabaco, frutos, animales, minerales, aguas minerales, cervezas, flores, harinas”.

Artículo 4. Divulgación y publicación:

A efectos de lo dispuesto en la presente Ley, se entiende por divulgación de una obra toda expresión de la misma que, con el consentimiento del autor, la haga accesible por primera vez al público en cualquier forma; y por publicación, la divulgación que se realice mediante la puesta a disposición del público de un número de ejemplares de la obra que satisfaga razonablemente sus necesidades estimadas de acuerdo con la naturaleza y finalidad de la misma.

Artículo 5. Autores y otros beneficiarios:

Se considera autor a la persona natural que crea alguna obra literaria, artística o científica de comprobación práctica.

No obstante, de la protección que esta Ley concede al autor se podrán beneficiar personas jurídicas en los casos expresamente previstos en ella, tal como a las Universidades.

7.2. DECRETO 1377 DE 2013: POR EL CUAL SE REGLAMENTA PARCIALMENTE LA LEY 1581 DE 2012.

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA

En uso de sus atribuciones constitucionales, y en particular las previstas en el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política y en la Ley 1581 de 2012, y

CONSIDERANDO:

Que mediante la Ley 1581 de 2012 se expidió el Régimen General de Protección de Datos Personales, el cual, de conformidad con su artículo 1°, tiene por objeto “(...) *desarrollar el derecho constitucional que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bases de datos o archivos, y los demás derechos, libertades y garantías constitucionales a que se refiere el artículo 15 de la Constitución Política; así como el derecho a la información consagrado en el artículo 20 de la misma*”.



Que la Ley 1581 de 2012 constituye el marco general de la protección de los datos personales en Colombia.

Que mediante sentencia C-748 del 6 de octubre de 2011 la Corte Constitucional declaró exequible el Proyecto de ley Estatutaria número 184 de 2010 Senado, 046 de 2010 Cámara.

Que con el fin de facilitar la implementación y cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 se deben reglamentar aspectos relacionados con la autorización del Titular de información para el Tratamiento de sus datos personales, las políticas de Tratamiento de los Responsables y Encargados, el ejercicio de los derechos de los Titulares de información, las transferencias de datos personales y la responsabilidad demostrada frente al Tratamiento de datos personales, este último tema referido a la rendición de cuentas.

Que, en virtud de lo expuesto,

DECRETA:
CAPÍTULO I
Disposiciones Generales

Artículo 1°. *Objeto.* El presente Decreto tiene como objeto reglamentar parcialmente la Ley 1581 de 2012, por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales.

Artículo 2°. *Tratamiento de datos en el ámbito personal o doméstico.* De conformidad con lo dispuesto en el literal a) del artículo 2° de la Ley 1581 de 2012, se exceptúan de la aplicación de dicha ley y del presente decreto, las bases de datos mantenidas en un ámbito exclusivamente personal o doméstico. El ámbito personal o doméstico comprende aquellas actividades que se inscriben en el marco de la vida privada o familiar de las personas naturales.

Artículo 3°. *Definiciones.* Además de las definiciones establecidas en el artículo 3° de la Ley 1581 de 2012, para los efectos del presente decreto se entenderá por:

1. Aviso de privacidad: Comunicación verbal o escrita generada por el responsable, dirigida al Titular para el Tratamiento de sus datos personales, mediante la cual se le informa

acerca de la existencia de las políticas de Tratamiento de información que le serán aplicables, la forma de acceder a las mismas y las finalidades del Tratamiento que se pretende dar a los datos personales.

2. Dato público: Es el dato que no sea semiprivado, privado o sensible. Son considerados datos públicos, entre otros, los datos relativos al estado civil de las personas, a su profesión u oficio y a su calidad de comerciante o de servidor público. Por su naturaleza, los datos públicos pueden estar contenidos, entre otros, en registros públicos, documentos públicos, gacetas y boletines oficiales y sentencias judiciales debidamente ejecutoriadas que no estén sometidas a reserva.
3. Datos sensibles: Se entiende por datos sensibles aquellos que afectan la intimidad del Titular o cuyo uso indebido puede generar su discriminación, tales como aquellos que revelen el origen racial o étnico, la orientación política, las convicciones religiosas o filosóficas, la pertenencia a sindicatos, organizaciones sociales, de derechos humanos o que promueva intereses de cualquier partido político o que garanticen los derechos y garantías de partidos políticos de oposición, así como los datos relativos a la salud, a la vida sexual, y los datos biométricos.
4. Transferencia: La transferencia de datos tiene lugar cuando el responsable y/o Encargado del Tratamiento de datos personales, ubicado en Colombia, envía la información o los datos personales a un receptor, que a su vez es Responsable del Tratamiento y se encuentra dentro o fuera del país.
5. Transmisión: Tratamiento de datos personales que implica la comunicación de los mismos dentro o fuera del territorio de la República de Colombia cuando tenga por objeto la realización de un Tratamiento por el Encargado por cuenta del responsable.

CAPÍTULO II

Autorización

Artículo 4°. *Recolección de los datos personales.* En desarrollo de los principios de finalidad y libertad, la recolección de datos deberá limitarse a aquellos datos personales que son pertinentes y adecuados para la finalidad para la cual son recolectados o requeridos conforme a la

normatividad vigente. Salvo en los casos expresamente previstos en la ley, no se podrán recolectar datos personales sin autorización del Titular

A solicitud de la Superintendencia de Industria y Comercio, los responsables deberán proveer una descripción de los procedimientos usados para la recolección, almacenamiento, uso, circulación y supresión de información, como también la descripción de las finalidades para las cuales la información es recolectada y una explicación sobre la necesidad de recolectar los datos en cada caso.

No se podrán utilizar medios engañosos o fraudulentos para recolectar y realizar Tratamiento de datos personales.

Artículo 5°. *Autorización.* El responsable del Tratamiento deberá adoptar procedimientos para solicitar, a más tardar en el momento de la recolección de sus datos, la autorización del Titular para el Tratamiento de los mismos e informarle los datos personales que serán recolectados, así como todas las finalidades específicas del Tratamiento para las cuales se obtiene el consentimiento.

Los datos personales que se encuentren en fuentes de acceso público, con independencia del medio por el cual se tenga acceso, entendiéndose por tales aquellos datos o bases de datos que se encuentren a disposición del público, pueden ser tratados por cualquier persona siempre y cuando, por su naturaleza, sean datos públicos.

En caso de haber cambios sustanciales en el contenido de las políticas del Tratamiento a que se refiere el Capítulo III de este decreto, referidos a la identificación del responsable y a la finalidad del Tratamiento de los datos personales, los cuales puedan afectar el contenido de la autorización, el responsable del Tratamiento debe comunicar estos cambios al Titular antes de o a más tardar al momento de implementar las nuevas políticas. Además, deberá obtener del Titular una nueva autorización cuando el cambio se refiera a la finalidad del Tratamiento.

Artículo 6°. *De la autorización para el Tratamiento de datos personales sensibles.* El Tratamiento de los datos sensibles a que se refiere el artículo 5° de la Ley 1581 de 2012 está prohibido, a excepción de los casos expresamente señalados en el artículo 6° de la citada ley.



En el Tratamiento de datos personales sensibles, cuando dicho Tratamiento sea posible conforme a lo establecido en el artículo 6° de la Ley 1581 de 2012, deberán cumplirse las siguientes obligaciones:

1. Informar al titular que por tratarse de datos sensibles no está obligado a autorizar su Tratamiento.
2. Informar al titular de forma explícita y previa, además de los requisitos generales de la autorización para la recolección de cualquier tipo de dato personal, cuáles de los datos que serán objeto de Tratamiento son sensibles y la finalidad del Tratamiento, así como obtener su consentimiento expreso.

Ninguna actividad podrá condicionarse a que el Titular suministre datos personales sensibles.

Artículo 7°. *Modo de obtener la autorización.* Para efectos de dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 9° de la Ley 1581 de 2012, los responsables del Tratamiento de datos personales establecerán mecanismos para obtener la autorización de los titulares o de quien se encuentre legitimado de conformidad con lo establecido en el artículo 20 del presente decreto, que garanticen su consulta. Estos mecanismos podrán ser predeterminados a través de medios técnicos que faciliten al Titular su manifestación automatizada. Se entenderá que la autorización cumple con estos requisitos cuando se manifieste (i) por escrito, (ii) de forma oral o (iii) mediante conductas inequívocas del titular que permitan concluir de forma razonable que otorgó la autorización. En ningún caso el silencio podrá asimilarse a una conducta inequívoca.

Artículo 8°. *Prueba de la autorización.* Los responsables deberán conservar prueba de la autorización otorgada por los Titulares de datos personales para el Tratamiento de los mismos.

Artículo 9°. *Revocatoria de la autorización y/o supresión del dato.* Los Titulares podrán en todo momento solicitar al responsable o encargado la supresión de sus datos personales y/o revocar la autorización otorgada para el Tratamiento de los mismos, mediante la presentación de un reclamo, de acuerdo con lo establecido en el artículo 15 de la Ley 1581 de 2012.

La solicitud de supresión de la información y la revocatoria de la autorización no procederán cuando el Titular tenga un deber legal o contractual de permanecer en la base de datos.

El responsable y el encargado deben poner a disposición del Titular mecanismos gratuitos y de fácil acceso para presentar la solicitud de supresión de datos o la revocatoria de la autorización otorgada.

Si vencido el término legal respectivo, el responsable y/o el encargado, según fuera el caso, no hubieran eliminado los datos personales, el Titular tendrá derecho a solicitar a la Superintendencia de Industria y Comercio que ordene la revocatoria de la autorización y/o la supresión de los datos personales. Para estos efectos se aplicará el procedimiento descrito en el artículo 22 de la Ley 1581 de 2012.

Artículo 10. *Datos recolectados antes de la expedición del presente decreto.* Para los datos recolectados antes de la expedición del presente decreto, se tendrá en cuenta lo siguiente:

1. Los responsables deberán solicitar la autorización de los titulares para continuar con el Tratamiento de sus datos personales del modo previsto en el artículo 7° anterior, a través de mecanismos eficientes de comunicación, así como poner en conocimiento de estos sus políticas de Tratamiento de la información y el modo de ejercer sus derechos.
2. Para efectos de lo dispuesto en el numeral 1, se considerarán como mecanismos eficientes de comunicación aquellos que el responsable o encargado usan en el curso ordinario de su interacción con los Titulares registrados en sus bases de datos.
3. Si los mecanismos citados en el numeral 1 imponen al responsable una carga desproporcionada o es imposible solicitar a cada Titular el consentimiento para el Tratamiento de sus datos personales y poner en su conocimiento las políticas de Tratamiento de la información y el modo de ejercer sus derechos, el Responsable podrá implementar mecanismos alternos para los efectos dispuestos en el numeral 1, tales como diarios de amplia circulación nacional, diarios locales o revistas, páginas de Internet del responsable, carteles informativos, entre otros, e informar al respecto a la Superintendencia de Industria y Comercio, dentro de los cinco (5) días siguientes a su implementación.

Con el fin de establecer cuándo existe una carga desproporcionada para el responsable se tendrá en cuenta su capacidad económica, el número de titulares, la antigüedad de los datos, el ámbito territorial y sectorial de operación del responsable y el mecanismo alternativo

do comunicación a utilizar, de manera que el hecho de solicitar el consentimiento a cada uno de los Titulares implique un costo excesivo y que ello comprometa la estabilidad financiera del responsable, la realización de actividades propias de su negocio o la viabilidad de su presupuesto programado.

A su vez, se considerará que existe una imposibilidad de solicitar a cada titular el consentimiento para el Tratamiento de sus datos personales y poner en su conocimiento las políticas de Tratamiento de la información y el modo de ejercer sus derechos cuando el responsable no cuente con datos de contacto de los titulares, ya sea porque los mismos no obran en sus archivos, registros o bases de datos, o bien, porque estos se encuentran desactualizados, incorrectos, incompletos o inexactos.

4. Si en el término de treinta (30) días hábiles, contado a partir de la implementación de cualesquiera de los mecanismos de comunicación descritos en los numerales 1, 2 y 3, el Titular no ha contactado al Responsable o Encargado para solicitar la supresión de sus datos personales en los términos del presente decreto, el responsable y encargado podrán continuar realizando el Tratamiento de los datos contenidos en sus bases de datos para la finalidad o finalidades indicadas en la política de Tratamiento de la información, puesta en conocimiento de los titulares mediante tales mecanismos, sin perjuicio de la facultad que tiene el Titular de ejercer en cualquier momento su derecho y pedir la eliminación del dato.

5. En todo caso el responsable y el Encargado deben cumplir con todas las disposiciones aplicables de la Ley 1581 de 2012 y el presente decreto. Así mismo, será necesario que la finalidad o finalidades del Tratamiento vigentes sean iguales, análogas o compatibles con aquella o aquellas para las cuales se recabaron los datos personales inicialmente.

Parágrafo. La implementación de los mecanismos alternos de comunicación previstos en esta norma deberá realizarse a más tardar dentro del mes siguiente de la publicación del presente decreto.

Artículo 11. *Limitaciones temporales al Tratamiento de los datos personales.* Los responsables y Encargados del Tratamiento solo podrán recolectar, almacenar, usar o circular los datos



personales durante el tiempo que sea razonable y necesario, de acuerdo con las finalidades que justificaron el tratamiento, atendiendo a las disposiciones aplicables a la materia de que se trate y a los aspectos administrativos, contables, fiscales, jurídicos e históricos de la información. Una vez cumplida la o las finalidades del tratamiento y sin perjuicio de normas legales que dispongan lo contrario, el responsable y el Encargado deberán proceder a la supresión de los datos personales en su posesión. No obstante, lo anterior, los datos personales deberán ser conservados cuando así se requiera para el cumplimiento de una obligación legal o contractual.

Los responsables y encargados del tratamiento deberán documentar los procedimientos para el Tratamiento, conservación y supresión de los datos personales de conformidad con las disposiciones aplicables a la materia de que se trate, así como las instrucciones que al respecto imparta la Superintendencia de Industria y Comercio.

Artículo 12. *Requisitos especiales para el tratamiento de datos personales de niños, niñas y adolescentes.* El Tratamiento de datos personales de niños, niñas y adolescentes está prohibido, excepto cuando se trate de datos de naturaleza pública, de conformidad con lo establecido en el artículo 7° de la Ley 1581 de 2012 y cuando dicho Tratamiento cumpla con los siguientes parámetros y requisitos:

1. Que responda y respete el interés superior de los niños, niñas y adolescentes.
2. Que se asegure el respeto de sus derechos fundamentales.

Cumplidos los anteriores requisitos, el representante legal del niño, niña o adolescente otorgará la autorización previo ejercicio del menor de su derecho a ser escuchado, opinión que será valorada teniendo en cuenta la madurez, autonomía y capacidad para entender el asunto.

Todo responsable y encargado involucrado en el tratamiento de los datos personales de niños, niñas y adolescentes, deberá velar por el uso adecuado de los mismos. Para este fin deberán aplicarse los principios y obligaciones establecidos en la Ley 1581 de 2012 y el presente decreto.



La familia y la sociedad deben velar porque los responsables y encargados del tratamiento de los datos personales de los menores de edad cumplan las obligaciones establecidas en la Ley 1581 de 2012 y el presente decreto.

CAPÍTULO III

Políticas de Tratamiento

Artículo 13. *Políticas de Tratamiento de la información.* Los responsables del tratamiento deberán desarrollar sus políticas para el tratamiento de los datos personales y velar porque los Encargados del Tratamiento den cabal cumplimiento a las mismas.

Las políticas de Tratamiento de la información deberán constar en medio físicas o electrónicas, en un lenguaje claro y sencillo y ser puestas en conocimiento de los Titulares. Dichas políticas deberán incluir, por lo menos, la siguiente información:

1. Nombre o razón social, domicilio, dirección, correo electrónico y teléfono del responsable.
2. Tratamiento al cual serán sometidos los datos y finalidad del mismo cuando esta no se haya informado mediante el aviso de privacidad.
3. Derechos que le asisten como Titular.
4. Persona o área responsable de la atención de peticiones, consultas y reclamos ante la cual el titular de la información puede ejercer sus derechos a conocer, actualizar, rectificar y suprimir el dato y revocar la autorización.

Procedimiento para que los titulares de la información puedan ejercer los derechos a conocer, actualizar, rectificar y suprimir información y revocar la autorización.

5. Fecha de entrada en vigencia de la política de tratamiento de la información y período de vigencia de la base de datos.

Cualquier cambio sustancial en las políticas de tratamiento, en los términos descritos en el artículo 5° del presente decreto, deberá ser comunicado oportunamente a los titulares de los datos personales de una manera eficiente, antes de implementar las nuevas políticas.



Artículo 14. *Aviso de privacidad.* En los casos en los que no sea posible poner a disposición del Titular las políticas de tratamiento de la información, los responsables deberán informar por medio de un aviso de privacidad al titular sobre la existencia de tales políticas y la forma de acceder a las mismas, de manera oportuna y en todo caso a más tardar al momento de la recolección de los datos personales.

Artículo 15. *Contenido mínimo del Aviso de Privacidad.* El aviso de privacidad, como mínimo, deberá contener la siguiente información:

1. Nombre o razón social y datos de contacto del responsable del tratamiento.
2. El Tratamiento al cual serán sometidos los datos y la finalidad del mismo.
3. Los derechos que le asisten al titular.
4. Los mecanismos dispuestos por el responsable para que el titular conozca la política de Tratamiento de la información y los cambios sustanciales que se produzcan en ella o en el Aviso de Privacidad correspondiente. En todos los casos, debe informar al Titular cómo acceder o consultar la política de Tratamiento de información.

No obstante, lo anterior, cuando se recolecten datos personales sensibles, el aviso de privacidad deberá señalar expresamente el carácter facultativo de la respuesta a las preguntas que versen sobre este tipo de datos.

En todo caso, la divulgación del Aviso de Privacidad no eximirá al responsable de la obligación de dar a conocer a los titulares la política de tratamiento de la información, de conformidad con lo establecido en este decreto.

Artículo 16. *Deber de acreditar puesta a disposición del aviso de privacidad y las políticas de Tratamiento de la información.* Los responsables deberán conservar el modelo del Aviso de Privacidad que utilicen para cumplir con el deber que tienen de dar a conocer a los Titulares la existencia de políticas del tratamiento de la información y la forma de acceder a las mismas, mientras se traten datos personales conforme al mismo y perduren las obligaciones que de este se deriven. Para el almacenamiento del modelo, el responsable podrá emplear medios



Universidad Popular

informáticos, electrónicos o cualquier otra tecnología que garantice el cumplimiento de lo previsto en la Ley 527 de 1999.

Artículo 17. *Medios de difusión del aviso de privacidad y de las políticas de tratamiento de la información.* Para la difusión del aviso de privacidad y de la política de tratamiento de la información, el responsable podrá valerse de documentos, formatos electrónicos, medios verbales o cualquier otra tecnología, siempre y cuando garantice y cumpla con el deber de informar al titular.

Artículo 18. *Procedimientos para el adecuado tratamiento de los datos personales.* Los procedimientos de acceso, actualización, supresión y rectificación de datos personales y de revocatoria de la autorización deben darse a conocer o ser fácilmente accesibles a los Titulares de la información e incluirse en la política de tratamiento de la información.

Artículo 19. *Medidas de seguridad.* La Superintendencia de Industria y Comercio impartirá las instrucciones relacionadas con as medidas de seguridad en el Tratamiento de datos personales.

CONCLUSIONES

El desarrollo e implementación del aplicativo web para la empresa Hidrosol ha permitido mejorar significativamente la eficiencia en los procesos administrativos, la atención al cliente y la calidad de los servicios prestados. Los logros obtenidos a través de la implementación del aplicativo web pueden ser desglosados en los siguientes aspectos:

- Mejora significativa la gestión de proyectos: la herramienta ha permitido un mayor control y seguimiento de cada proyecto de estudio, lo que ha llevado a la creación de nuevos métodos y proyectos para mejorar la ejecución y satisfacción del cliente. La herramienta proporciona una información clara y detallada de cada proyecto, lo que contribuye a la toma de decisiones basadas en datos precisos y actualizados.
- Redujo la curva de la gestión de información: la implementación de una base de datos como se puede observar en las páginas (47 a 54) ha garantizado la integridad y disponibilidad de la información en todo momento, lo que permite que se alcance uno de los objetivos propuestos lo que contribuye a la toma de decisiones basadas en datos precisos y actualizados. La herramienta también facilita el acceso a la información reduciendo tiempos casi a la mitad, al tenerla organizada y disponible en todo momento.
- Agilización de la atención al cliente: la implementación de un aplicativo web que sea accesible desde dispositivos móviles gracias a su implementación responsive cambia el método tradicional de realizar peticiones y solicitar servicios por parte del cliente, lo que agiliza y mejora la atención a este mismo. El cliente puede realizar solicitudes, hacer seguimiento de sus proyectos y recibir información actualizada en tiempo real lo que se alinea al objetivo de “análisis y estadísticas” así como el de “tiempo de realización” al tener un seguimiento en tiempo real de los avances de los proyectos.

En definitiva, el aplicativo web ha traído grandes beneficios a la empresa Hidrosol, mejorando su competitividad dándole la oportunidad de un adecuado posicionamiento en el mercado, con base al cumplimiento del objetivo general planteado al momento de desplegar este proyecto la optimización de la gestión de proyectos, la gestión de información, la agilización de la atención al cliente y la mejora en los procesos administrativos.

RECOMENDACIONES

Es importante tener en cuenta estas recomendaciones porque, aunque la aplicación sea una herramienta útil y eficaz, si el personal de la empresa no tiene el conocimiento suficiente para utilizarla correctamente, puede generar problemas en su implementación y su uso a largo plazo. La capacitación y los materiales de referencia, como los manuales de usuario y tutoriales en video, son fundamentales para asegurar que el personal de la empresa pueda utilizar la aplicación de manera adecuada, ya que esto garantiza que todos los empleados estén al mismo nivel de conocimiento y no se produzcan errores en el uso de la herramienta, razón por la cual se realizan las siguientes recomendaciones:

- Entregar una capacitación previa sobre el uso de la aplicación para el personal de la empresa. Esta capacitación debe ser específica y detallada, para asegurar que todo el personal tenga un buen conocimiento de cómo utilizar la aplicación de manera correcta.
- Proporciona tutoriales en video o manuales de usuario, que sean fáciles de entender y que se puedan utilizar como guía rápida. De esta forma, el personal de la empresa puede acceder a esta información en cualquier momento que necesite una referencia.
- Establece un equipo de soporte técnico para resolver cualquier duda o problema que pueda surgir en el uso de la aplicación. Este equipo debe estar disponible para ayudar al personal de la empresa y resolver cualquier problema técnico de manera eficiente.
- En caso de que se detecten problemas con la interfaz, favor informar de manera pronta ya que es importante solucionarlos de manera inmediata.
- Establece políticas de seguridad claras y sencillas para garantizar la protección de la información de la empresa. También es importante que se realicen copias de seguridad de los datos de forma regular para prevenir pérdidas.
- Mantener actualizaciones periódicas para mejorar la aplicación y resolver cualquier problema que se detecte en su funcionamiento. Es importante que se notifique al personal de la empresa sobre estas actualizaciones y se proporcione información detallada sobre sus mejoras y nuevas funciones.



Recuerda que el objetivo es garantizar que el personal de la empresa pueda utilizar la aplicación de manera efectiva y sin dificultades, por lo que es importante estar atentos a sus necesidades y resolver cualquier problema de manera oportuna.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] M. Jimmy, M. Zea, C. Maria y G. Fabricio, «Comparación de metodologías en aplicaciones web,» *Dialnet*, pp. 1-19, 2018.
- [2] R. A. R. A. Aznar, *estrategia y sistemas de informacion*, "2° Edicion", McGraw-Hill / Interamericana de España, 2001.
- [3] G. PERI, S. FAZZITO, G. BELLO, A. RAPALINI y J. CORTÉS, «ESTUDIOS GEOELÉCTRICOS ESTUDIOS DE SUBSUELO SOBRE ESTRUCTURAS VINCULADAS A LA FALLA EL TIGRE, SAN JUAN,» *Revista de la asociación geologica de argentina*, pp. 1-468, 2017.
- [4] a. digital, «software ala medida,» 13 04 2016. [En línea]. Available: <http://www.alfadigital.com.ec/desarrollo/software-a-la-medida>.
- [5] G. Miguel, «Métodos geoeléctricos para la prospeccion de agua subterránea,» Buenos aires, 2008.
- [6] C. Duque, «DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB QUE PERMITE QUE LAS MICROEMPRESAS COMERCIALES CONOZCAN SU PUNTO DE EQUILIBRIO Y ESTADO DE RESULTADOS MENSUALES PARA LA TOMA DE DECISIONES,» Pereira, 2015.
- [7] N. E. E. Tarapues, *Estudio de los frameworks Angularjs y Codeigniter para el desarrollo de un sistema web y móvil de selección de personal para la empresa Privada Panamericana Vial S.A. PANAVIAL., Ibarra–Ecuador: iUNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE*, 2018.

- [8] L. D. L. C. G. C. J. F. S. F. T. A. C. P. P. Pablo Thomas, «Tendencias en el desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles,» *Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, vol. XX, 2018.
- [9] H. Briceño, «Resistividad del terreno,» Mérida, 2012.
- [10] C. Vega, H. Grajales y L. Montoya, «Sistemas de información: definiciones, usos y limitantes,» Bogotá, 2017.
- [11] A. Trasobares, «LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN: EVOLUCIÓN Y DESARROLLO,» 2003.
- [12] I. INSTRUMENTS, «Prosys II Software,» IRIS INSTRUMENTS, Orléans, Francia.
- [13] F. J. S. STEIN, SOFTWARE PARA LA DETERMINACIÓN DE CONFIGURACIÓN GEOELÉCTRICA Y ANÁLISIS DE MALLAS DE TIERRA EN TERRENOS ESTRATIFICADOS, Santiago, 2015.
- [14] I. VMEdU, Una guía para el CONOCIMIENTO DE SCRUM (GUÍA SBOK™) 2013 Edición, www.scrumstudy.com , 2013.
- [15] C. J. Huaynate Frias, Sistema web para el control de tiempos y costos de proyectos en la empresa Soniviu, LIMA PERÚ, 2018.
- [16] G. R. Jorge E. Diaz Villegas, «Método de estimación de costos de un producto de software web,» *15th Argentine Symposium on Software Engineering*, nº 15, pp. 120-134, 2014.



-
- [17] A. E. Muñoz Vera, Análisis de requerimientos y diseño de un sistema web para los procesos administrativos del Subcentro de Salud de la Parroquia Caracol del Cantón Babahoyo, Babahoyo, 2020.

ANEXOS

Anexo A: Carta del director del proyecto

Valledupar, 31 de marzo de 2023.

Señores:
COMITÉ DE PROYECTOS DE GRADO
Facultad de Ingenierías y Tecnológicas
Programa Ingeniería de sistemas
Universidad Popular Del Cesar

Cordial saludo,

Yo **Deivis Martínez Acosta**, identificado con la cedula de ciudadanía No. **7.570.727**, certifico que he revisado el documento correspondiente al proyecto que lleva por título "**Software para estudios geoelectricos hacia prospección de agua subterránea para los geólogos de la empresa Hidrosol**", presentada por los estudiantes **Orlando David Granado Luquez**, identificado con la cédula de ciudadanía No. **1.065.840.356** y **Jorge David Gutiérrez Arias**, identificado con la cedula de ciudadanía No. **1.065.648.874**.

Línea de investigación: Tecnología de Información y Comunicación

Sublínea: Desarrollo de Software y Aplicaciones Web.



Agradezco la atención prestada.

Atentamente,



Deivis Martínez Acosta
CC 7.570.727
de Valledupar

Anexo B: Carta de los estudiantes



Valledupar, 31 de marzo de 2023.

Señores:
COMITÉ DE INVESTIGACIÓN
Facultad de Ingenierías y Tecnológicas
Programa de Ingeniería de Sistemas
Universidad Popular Del Cesar

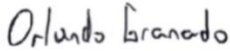
Cordial saludo

Nosotros **Orlando David Granado Luquez**, identificado con la cédula de ciudadanía No. **1.065.840.356**, **Jorge David Gutiérrez Arias**, identificado con la cedula de ciudadanía No. **1.065.648.874**, estudiantes del programa de Ingeniería de sistemas, presentamos a ustedes el documento correspondiente al proyecto de grado denominado **“Software para estudios geoelectricos hacia prospección de agua subterránea para los geólogos en la empresa Hidrosol”**.

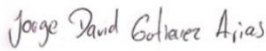
Quedamos a la espera del concepto emitido por el comité respecto de la viabilidad y aceptación de dicha propuesta.

Agradecemos la atención prestada

Atentamente,



Orlando David Granado Luquez
CC 1.065.840.356
de Valledupar



Jorge David Gutiérrez Arias
CC 1.065.648.874
de Valledupar

Anexo C: Carta recibido a satisfacción de entidad responsable



HIDROSOL
Soluciones hidráulicas y eléctricas s.a.s
NIT. 900337266-4

Valledupar, 31 de marzo de 2023.

Señores:

COMITÉ DE PROYECTOS DE GRADO

Facultad de Ingenierías y Tecnológicas

Programa Ingeniería de sistemas

Universidad Popular Del Cesar

Cordial saludo respetados ingenieros,

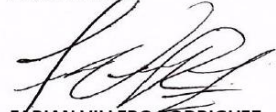
Me complace informarles que el proyecto titulado “**Software para estudios geoelectricos hacia prospección de agua subterránea para los geólogos de la empresa Hidrosol**”, desarrollado por los estudiantes **Orlando David Granado Luquez**, identificado con la cedula de ciudadanía No. **1.065.840.356** y **Jorge David Gutiérrez Arias**, identificado con la cedula de ciudadanía No. **1.065.648.874**, ha cumplido las expectativas planteadas.

El software creado por nuestros futuros ingenieros es una herramienta valiosa para la empresa Hidrosol, ya que facilita el estudio de los datos en cuanto a prospección de agua subterránea. Además, el proyecto cumple con todos los requisitos y especificaciones establecidos ajustándose de esta manera los objetivos propuestos en primera instancia siendo alcanzados de manera adecuada, y ha sido probado para garantizar su eficacia y fiabilidad.

Agradecemos a nuestros estudiantes por su arduo trabajo y dedicación en la creación de este software, y estamos seguros de que será de gran ayuda para la empresa Hidrosol en su misión de brindar servicios de alta calidad en el campo de los estudios geoelectricos hacia acuíferos.

Esperamos que los evaluadores de la universidad consideren el proyecto como una muestra del compromiso y excelencia académica de nuestros estudiantes, y que lo valoren como un proyecto exitoso y bien ejecutado.

Atentamente,



FABIAN VILLERO RODRIGUEZ.

R/LEGAL.

SOLUCIONES HIDRAULICAS Y ELECTRICAS S.A.S

NIT:900 337 266-4

Calle 2A N° 11 – 107 San Diego - Cesar
E-mail: hidrosolservicios@gmail.com - fabianvillero7@gmail.com
Móvil Celular: 3165242418 -3113268620-3043692813.

ANEXO I. EVIDENCIAS DE LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN EN CADA ESTUDIO REALIZADO.

ENTREVISTA

- **¿Utilizan alguna herramienta o software para el manejo de los estudios geoelectrónicos?**

NO

- **¿Estaría dispuesto a utilizar un software para el manejo de estudios geoelectrónicos?**

Sí, siempre y cuando sea para la mejora de los procesos que se llevan actualmente

- **¿Cómo es el proceso de la recopilación de datos del terreno a estudiar y su almacenamiento?**

El proceso de recopilación de datos es insertar las varillas de cobre y acero inoxidable al terreno para los electrodos, los valores de resistividad arrojados por los equipos las anoto en hojas de block.

- **¿De qué manera hacen la representación numérica y gráfica del estudio?**

De manera manual

- **¿De qué manera se realiza el sondaje del terreno y como calculan esos datos arrojados?**

El sondaje se realiza con el arreglo de Schlumberger, donde la distancia entre los electrodos de corriente a y b, se aumentan a partir del centro del dispositivo SEVs y se calculan cuidadosamente con la experiencia obtenida

- **¿Cuánto tiempo tarda en realizar los estudios geoelectrónicos?**

Más de 48 horas

Ilustración 34 Entrevista

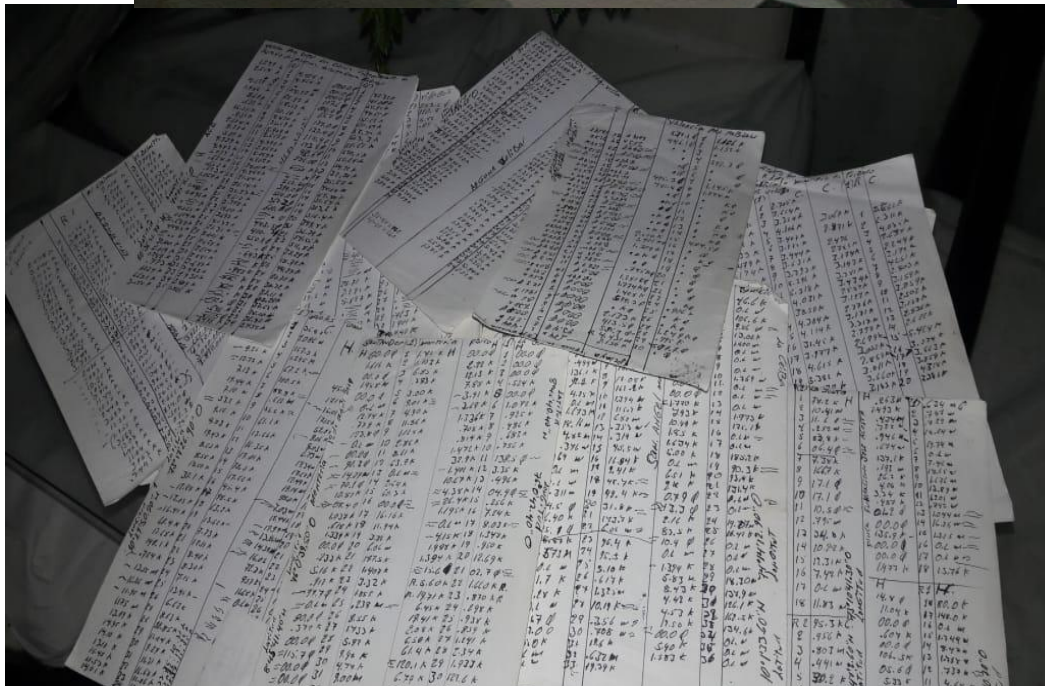
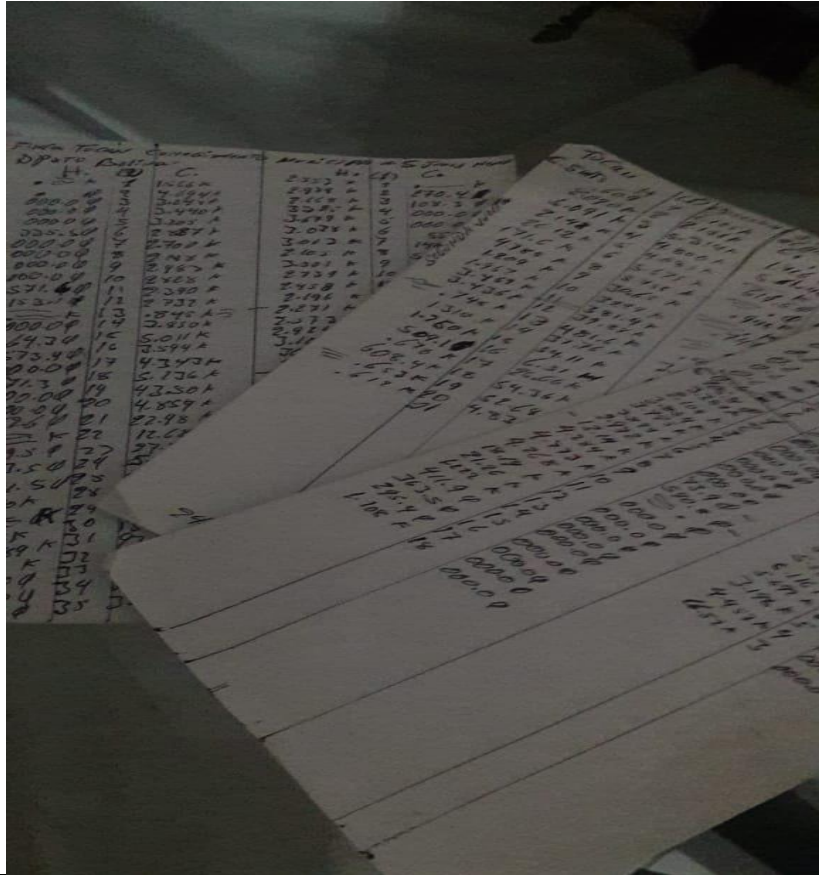


Ilustración 35 Recolección manual de los datos de estudio