



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMATICA Y ELECTRONICA

CARRERA SOFTWARE

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA EL ANÁLISIS DE LOS DATOS DE ESTABILIDAD DEL CARBONO ORGÁNICO EN LA ZONA ALTO ANDINA DE LA SIERRA CENTRO DEL ECUADOR

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERO DE SOFTWARE

AUTORES:

SEBASTIAN ANDRÉS COBOS MALDONADO

JUAN CARLOS MAIGUA RIZO

Riobamba – Ecuador

2024



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMATICA Y ELECTRONICA

CARRERA SOFTWARE

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA EL ANÁLISIS DE LOS DATOS DE ESTABILIDAD DEL CARBONO ORGÁNICO EN LA ZONA ALTO ANDINA DE LA SIERRA CENTRO DEL ECUADOR

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERO DE SOFTWARE

AUTORES:

SEBASTIAN ANDRÉS COBOS MALDONADO

JUAN CARLOS MAIGUA RIZO

DIRECTORA: ING. IVONNE ELIZABETH RODRÍGUEZ FLORES, PHD.

Riobamba – Ecuador

2024

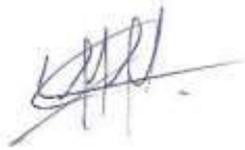
© 2024, Sebastian Andrés Cobos Maldonado y Juan Carlos Maigua Rizo

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho del Autor.

Nosotros, Sebastian Andrés Cobos Maldonado y Juan Carlos Maigua Rizo, declaramos que el presente Trabajo de Integración Curricular es de nuestra autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autores asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 10 de mayo de 2024



Sebastian Andrés Cobos Maldonado
0605987486



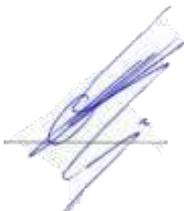
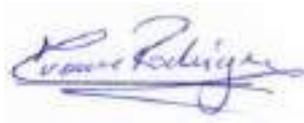
Juan Carlos Maigua Rizo
0550458681

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA SOFTWARE

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo Proyecto Técnico, **DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA EL ANÁLISIS DE LOS DATOS DE ESTABILIDAD DEL CARBONO ORGÁNICO EN LA ZONA ALTO ANDINA DE LA SIERRA CENTRO DEL ECUADOR**, realizado por los señores: **SEBASTIAN ANDRÉS COBOS MALDONADO** y **JUAN CARLOS MAIGUA RIZO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

| | FIRMA | FECHA |
|---|--|--------------|
| Ing. Omar Salvador Gomez Gomez PRESIDENTE DEL TRIBUNAL |  | 2024-05-10 |
| Ing. Ivonne Elizabeth Rodríguez Flores, PhD DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR |  | 2024-05-10 |
| Ing. Arcos Medina Gloria De Lourdes, PhD ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR |  | 2024-05-10 |

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mis pilares fundamentales, mi padre Luis y mi madre Betty, cuyo amor inquebrantable, apoyo constante, cuidados dedicados, confianza inquebrantable y los sacrificios incansables que han realizado en mi nombre han sido la fuerza motriz detrás de mi perseverancia en los momentos más desafiantes. A mis queridos hermanos, Marllory, Vladimir y Nadeshka, quienes siempre han estado a mi lado, brindándome su apoyo incondicional. A mis amigos Homero, Emy, Kelvin, Stiven, Taty, Alexis, Landy, Leo, Renato, Erick, Santiago, Cristian y David los cuales fueron un estandarte para mi crecimiento académico y personal. Este logro no habría sido posible sin el amor y apoyo genuino que cada uno de ustedes me ha brindado. Ustedes son la razón detrás de mi éxito, la inspiración que me impulsa a continuar mi incansable búsqueda de conocimiento y excelencia. Cada uno de ustedes es una parte esencial de mi vida.

Sebastian

Dedico el presente trabajo a mis pilares fundamentales, mi padre Manuel y mi madre Isabel, cuyo amor inquebrantable, apoyo constante, cuidados dedicados, confianza inquebrantable y los sacrificios incansables que han realizado en mi nombre han sido la fuerza motriz detrás de mi perseverancia en los momentos más desafiantes. A mis queridos hermanos, Manuel y Alex, quienes siempre han estado a mi lado, brindándome su apoyo incondicional. A mi novia Daysi, mi amor y mi compañera en esta aventura, agradezco por tu paciencia, comprensión y amor inquebrantable. Tú has sido mi roca en los momentos difíciles y mi fuente de alegría en los momentos felices. Este logro no habría sido posible sin el amor y apoyo genuino que cada uno de ustedes me ha brindado. Ustedes son la razón detrás de mi éxito, la inspiración que me impulsa a continuar mi incansable búsqueda de conocimiento y excelencia. Cada uno de ustedes es una parte esencial de mi vida.

Juan

AGRADECIMIENTO

Nuestros más sinceros agradecimientos a la Ing. Ivonne Rodríguez, por su invalorable respaldo y conocimientos durante el desarrollo de este trabajo. Su incansable dedicación y firme compromiso con la excelencia actuaron como el impulso decisivo para la culminación exitosa del presente trabajo. A la Ing. Gloria Arcos, cuya aportación destacada en los aspectos teóricos y prácticos del proyecto, así como su colaboración constante y orientación académica. Al Ing. Freddy Armijos e Ing. Diego Damian, por su apoyo significativo de la analítica inferencial. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y a sus docentes por brindar los espacios esenciales para nuestro desarrollo personal, intelectual y formación profesional.

Sebastián y Juan

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | |
|------------------------------|-------|
| INDICE DE TABLAS..... | xi |
| INDICE DE ILUSTRACIONES..... | xiv |
| INDICE DE ANEXOS..... | xvi |
| RESUMEN..... | xvii |
| SUMMARY..... | xviii |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |

CAPÍTULO I

| | |
|--|----------|
| 1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA..... | 2 |
| 1.1 Antecedentes del problema..... | 2 |
| 1.2 Planteamiento del problema..... | 3 |
| <i>1.2.1 Formulación del problema.....</i> | <i>3</i> |
| <i>1.2.2 Sistematización del problema.....</i> | <i>3</i> |
| 1.3 Justificación..... | 3 |
| <i>1.3.1 Justificación teórica.....</i> | <i>3</i> |
| <i>1.3.2 Justificación aplicada.....</i> | <i>4</i> |
| 1.4 Objetivos..... | 6 |
| <i>1.4.1 Objetivo general.....</i> | <i>6</i> |
| <i>1.4.2 Objetivos específicos.....</i> | <i>6</i> |

CAPÍTULO II

| | |
|--|-----------|
| 2. MARCO TEÓRICO..... | 8 |
| 2.1 Cambio climático..... | 8 |
| <i>2.1.1 Carbono del suelo.....</i> | <i>8</i> |
| 2.2 Aplicación web para el análisis de datos..... | 9 |
| <i>2.2.1 Aplicación Web.....</i> | <i>9</i> |
| <i>2.2.2 Análisis de datos.....</i> | <i>10</i> |
| 2.3 Calidad de datos..... | 10 |
| <i>2.3.1 Teoría de la calidad de datos.....</i> | <i>10</i> |
| <i>2.3.2 Metodología de evaluación.....</i> | <i>11</i> |
| <i>2.3.3 Pre-procesado de datos.....</i> | <i>13</i> |
| 2.4 Metodología ágil de desarrollo de software Scrum..... | 14 |
| <i>2.4.1 Roles de Scrum.....</i> | <i>14</i> |

| | | |
|---------|--|----|
| 2.4.2 | <i>Artefactos de Scrum</i> | 15 |
| 2.4.3 | <i>Eventos de Scrum</i> | 15 |
| 2.5 | ISO/IEC 2501n - División de Modelo de Calidad | 16 |
| 2.5.1 | <i>ISO/IEC 25010 - Modelo de calidad del producto software</i> | 17 |
| 2.5.1.1 | Calidad en uso | 17 |
| 2.5.1.2 | Satisfacción del usuario..... | 18 |
| 2.5.2 | <i>ISO/IEC 25012 Modelo de calidad de datos</i> | 18 |
| 2.5.2.1 | ISO/IEC 25012 características inherentes..... | 20 |
| 2.6 | Método de evaluación heurístico | 20 |
| 2.6.1 | Fases de la evaluación heurística | 20 |
| 2.7 | Herramientas de desarrollo | 21 |
| 2.7.1 | <i>Patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC)</i> | 21 |
| 2.7.2 | <i>Java</i> | 22 |
| 2.7.3 | <i>Spring Boot</i> | 22 |
| 2.7.4 | <i>Angular</i> | 23 |
| 2.7.5 | <i>PostgreSQL</i> | 23 |
| 2.7.6 | <i>PgAdmin</i> | 23 |
| 2.8 | Trabajos relacionados | 24 |

CAPÍTULO III

| | | |
|---------|--|----|
| 3. | MARCO METODOLÓGICO | 26 |
| 3.1 | Diseño de estudio | 26 |
| 3.1.1 | <i>Tipo de estudio</i> | 26 |
| 3.1.2 | <i>Métodos, técnicas y fuentes del estudio</i> | 26 |
| 3.1.3 | <i>Operacionalización de variables</i> | 27 |
| 3.1.4 | <i>Proceso para la medición de la satisfacción de usuario</i> | 28 |
| 3.1.4.1 | Planteamiento de hipótesis | 29 |
| 3.1.5 | <i>Método Heurístico</i> | 29 |
| 3.2 | Análisis de la calidad de datos provenientes de los proyectos de investigación | 30 |
| 3.2.1 | <i>Selección de variables</i> | 30 |
| 3.2.2 | <i>Análisis</i> | 36 |
| 3.3 | Elaboración de un catálogo estandarizado de datos de estabilidad de carbono y sus respectivas variables | 39 |
| 3.3.1 | Procesos de estandarización del catálogo de datos | 39 |
| 3.3.2 | Estructura del catálogo de datos estandarizados | 40 |
| 3.4 | Desarrollo de la aplicación web EcoAndes utilizando Scrum | 41 |

| | | |
|----------------|--|-----------|
| 3.4.1 | <i>Análisis preliminar</i> | 41 |
| 3.4.1.1 | Requisitos de software | 41 |
| 3.4.1.2 | Estudio de factibilidad técnica y operativa..... | 44 |
| 3.4.1.3 | Estimación del proyecto | 44 |
| 3.4.1.4 | Análisis de riesgos..... | 44 |
| 3.4.1.5 | Diagramas de actores | 45 |
| 3.4.1.6 | Diagramas módulos..... | 46 |
| 3.4.1.7 | Diagramas de casos de uso..... | 46 |
| 3.4.2 | <i>Planificación</i> | 47 |
| 3.4.2.1 | Miembros y roles en Scrum | 47 |
| 3.4.2.2 | Usuarios y roles de la aplicación web | 48 |
| 3.4.2.3 | Product Backlog | 49 |
| 3.4.2.4 | Cronograma de tareas..... | 52 |
| 3.4.2.5 | Sprint Backlog..... | 52 |
| 3.4.3 | <i>Desarrollo</i> | 55 |
| 3.4.3.1 | Arquitectura de la aplicación web | 55 |
| 3.4.3.2 | Patrón de diseño | 56 |
| 3.4.3.3 | Convenciones de codificación..... | 56 |
| 3.4.3.4 | Diagrama de componentes | 57 |
| 3.4.3.5 | Modelo de base de datos | 58 |
| 3.4.3.6 | Diccionario de datos..... | 58 |
| 3.4.3.7 | Diseño de interfaces | 59 |
| 3.4.3.8 | Desarrollo de los sprints | 60 |
| 3.4.4 | <i>Cierre del proyecto</i> | 62 |
| 3.4.4.1 | Gestión del proyecto | 63 |

CAPÍTULO IV

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 4. | MARCO DE RESULTADOS, DISCUSION Y ANALISIS DE RESULTADOS ... | 65 |
| 4.1 | Evaluación de la calidad de datos | 65 |
| 4.1.1 | <i>Medición de la calidad de datos sin la aplicación web EcoAndes</i> | 65 |
| 4.1.1.1 | Evaluación objetiva de los datasets sin aplicación web EcoAndes | 65 |
| 4.1.1.2 | Evaluación subjetiva de los datasets sin aplicación web EcoAndes | 67 |
| 4.1.1.3 | Comparación de la evaluación objetiva y subjetiva sin aplicación web EcoAndes. | 70 |
| 4.1.2 | <i>Medición de la calidad de datos con la aplicación web EcoAndes</i> | 71 |
| 4.1.2.1 | Evaluación objetiva de los datasets con la aplicación web EcoAndes | 71 |

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 4.1.2.2 | Evaluación subjetiva de los datasets con la aplicación web EcoAndes | 74 |
| 4.1.2.3 | Comparación de la evaluación objetiva y subjetiva con aplicación web EcoAndes | 78 |
| 4.1.3 | Análisis de la calidad de datos con y sin la aplicación web EcoAndes..... | 79 |
| 4.1.3.1 | Análisis descriptivo de la calidad de datos con y sin la aplicación web EcoAndes | 79 |
| 4.1.3.2 | Prueba no paramétrica de Wilcoxon. | 80 |
| 4.2 | Evaluación de la calidad de la aplicación web EcoAndes | 82 |
| 4.2.1 | Medición de la calidad de la aplicación web EcoAndes | 82 |
| 4.3 | Evaluación de satisfacción del usuario en relación con la calidad de datos y calidad de la aplicación. | 85 |

CAPÍTULO V

| | | |
|------------|---|-----------|
| 5. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 89 |
| 5.1 | Conclusiones..... | 89 |
| 5.2 | Recomendaciones..... | 90 |

GLOSARIO

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 2-1: Clasificación de características definidas en ISO/IEC 25012 | 19 |
| Tabla 3-1: Métodos técnicas y fuentes..... | 26 |
| Tabla 3-2: Operacionalización conceptual..... | 28 |
| Tabla 3-3: Operacionalización metodológica. | 28 |
| Tabla 3-4: Listado de investigadores | 29 |
| Tabla 3-5: Listado de variables dataset ATILLO-OZOGOCHE1 | 31 |
| Tabla 3-6: Listado de variables dataset MATRIZ USOS DE SUELO_QUIMIAG | 32 |
| Tabla 3-7: Listado de variables dataset PÁRAMO_NAVAG(1)..... | 33 |
| Tabla 3-8: Agrupación de variables | 34 |
| Tabla 3-9: Problemas de calidad para evaluación objetiva de los datasets. | 37 |
| Tabla 3-10: Representación de las familias | 39 |
| Tabla 3-11: Equivalencia de las variables..... | 39 |
| Tabla 3-12: Requisitos funcionales..... | 42 |
| Tabla 3-13: Requisitos no funcionales..... | 44 |
| Tabla 3-14: Descripción de riesgos..... | 44 |
| Tabla 3-15: Análisis de riesgos..... | 45 |
| Tabla 3-16: Miembros y roles del equipo | 48 |
| Tabla 3-17: Usuarios y roles de la aplicación web | 48 |
| Tabla 3-18: Estimación con T-Shirt..... | 49 |
| Tabla 3-19: Product backlog | 49 |
| Tabla 3-20: Cronograma de tareas | 52 |
| Tabla 3-21: Spring Backlog | 52 |
| Tabla 3-22: Convenciones de codificación..... | 57 |
| Tabla 3-23: Diccionario de datos tabla Usuario..... | 58 |
| Tabla 3-24: Detalle del sprint 1..... | 60 |
| Tabla 3-25: Historia de usuario HU-1..... | 61 |
| Tabla 3-26: Prueba de aceptación PA1-HU1 | 61 |

| | |
|---|----|
| Tabla 3-27: Prueba de aceptación PA2-HU1 | 62 |
| Tabla 4-1: Resultados de la medición - dataset ATILLO-OZOGOCHE1 | 66 |
| Tabla 4-2: Resultados de la medición – dataset MATRIZ USOS DE SUELO_QUIMIAG..... | 66 |
| Tabla 4-3: Resultados de la medición - dataset PÁRAMO_NAVAG(1)..... | 66 |
| Tabla 4-4: Resultados de la evaluación de calidad de datos objetiva sin la aplicación web EcoAndes | 67 |
| Tabla 4-5: Preguntas de la encuesta para la calidad de datos sin aplicación web EcoAndes.... | 68 |
| Tabla 4-6: Pesos de las respuestas por pregunta para la calidad de datos sin aplicación web EcoAndes | 68 |
| Tabla 4-7: Tabulación de la encuesta por preguntas para la evaluación de la calidad de datos subjetiva sin aplicación web EcoAndes. | 69 |
| Tabla 4-8: Resultados de la evaluación para la calidad de datos subjetiva sin aplicación web EcoAndes | 69 |
| Tabla 4-9: Comparación de la evaluación objetiva y subjetiva sin aplicación web EcoAndes | 70 |
| Tabla 4-10: Resultados de la medición - dataset ATILLO-OZOGOCHE. | 72 |
| Tabla 4-12: Resultados de la medición - dataset PARAMO NAVAG | 73 |
| Tabla 4-13: Resultados de la evaluación de calidad de datos objetiva con la aplicación web EcoAndes | 73 |
| Tabla 4-14: Preguntas de la encuesta para la calidad de datos con la aplicación web EcoAndes | 74 |
| Tabla 4-15: Pesos de las respuestas por pregunta para la calidad de datos con la aplicación web EcoAndes | 75 |
| Tabla 4-16: Tabulación de la encuesta por preguntas para la evaluación de la calidad de datos subjetiva con la aplicación web EcoAndes | 76 |
| Tabla 4-17: Resultado porcentual de la evaluación de calidad de datos subjetiva por características con aplicación web EcoAndes..... | 77 |
| Tabla 4-18: Comparación de la evaluación objetiva y subjetiva con aplicación web EcoAndes | 78 |
| Tabla 4-19: Comparación de calidad de datos con y sin la aplicación web EcoAndes | 79 |
| Tabla 4-20: Preguntas de la encuesta de la calidad de la aplicación web EcoAndes..... | 83 |

Tabla 4-21: Pesos de las respuestas por pregunta para la calidad de la aplicación web EcoAndes
83

Tabla 4-22: Tabulación de la encuesta por preguntas para la medición de la calidad de la aplicación web EcoAndes. 84

Tabla 4-23: Resultados de las mediciones por característica de calidad de la aplicación web EcoAndes 84

Tabla 4-24: Preguntas por código 86

INDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|--|----|
| Ilustración 2-1: Esquema básico de una aplicación web | 10 |
| Ilustración 2-2: Data Life Cycle - DLC..... | 11 |
| Ilustración 2-3: Metodología para evaluación de la calidad de datos..... | 12 |
| Ilustración 2-4: Fases del preprocesado de datos | 14 |
| Ilustración 2-5: Ciclo de vida de Scrum | 16 |
| Ilustración 2-6: Modelo de calidad en uso | 18 |
| Ilustración 2-7: Patrón modelo vista controlador | 22 |
| Ilustración 3-1: Esquema para el análisis de calidad de datos..... | 36 |
| Fuente: Amicis y Batini, 2004; ISO/IEC 25012, 2008 | 36 |
| Ilustración 3-2: Diagrama de actores..... | 46 |
| Ilustración 3-3: Diagrama de módulos. | 46 |
| Ilustración 3-4: Diagrama de Caso de Uso – Modulo de administración..... | 47 |
| Ilustración 3-5: Modelo Cliente-Servidor | 55 |
| Ilustración 3-6: Patrón de diseño modelo-vista-controlador | 56 |
| Ilustración 3-7: Diagrama de componentes..... | 57 |
| Ilustración 3-8: Módulo de catálogo de datos | 58 |
| Ilustración 3-9: Interfaz principal de la aplicación web EcoAndes..... | 59 |
| Ilustración 3-10: Interfaz del rol de administrador..... | 59 |
| Ilustración 3-11: Interfaz del rol de director..... | 60 |
| Ilustración 3-12: Interfaz del rol de investigador | 60 |
| Ilustración 3-13: Diagrama de despliegue | 63 |
| Ilustración 3-14: Diagrama Burn down del proyecto “EcoAndes” | 64 |
| Ilustración 4-1: Evaluación objetiva de la calidad de datos sin aplicación web EcoAndes | 67 |
| Ilustración 4-2: Evaluación subjetiva sin aplicación web EcoAndes | 70 |
| Ilustración 4-3: Evaluación la calidad de datos sin aplicación web EcoAndes..... | 71 |
| Ilustración 4-4: Evaluación objetiva de la calidad de datos con la aplicación web EcoAndes . | 74 |

| | |
|--|----|
| Ilustración 4-5: Evaluación subjetiva de la encuesta de calidad de datos con aplicación web EcoAndes | 77 |
| Ilustración 4-6: Evaluación de la calidad de datos con aplicación web EcoAndes | 78 |
| Ilustración 4-7: Comparación de la calidad de datos sin y con la aplicación web EcoAndes ... | 80 |
| Ilustración 4-8: Grafico de cajas por prueba de Wilconxon de las preguntas de las encuestas sin y con la aplicación web EcoAndes..... | 81 |
| Ilustración 4-9: Evaluación de la calidad de la aplicación web EcoAndes | 85 |
| Ilustración 4-10: Correlación de las variables con Pearson..... | 87 |
| Ilustración 4-11: Correlación entre preguntas de las encuestas de calidad de datos y calidad de la aplicación | 88 |

INDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
- ANEXO B:** ESTIMACIÓN DE COSTOS
- ANEXO C:** ANÁLISIS DE RIESGOS
- ANEXO D:** MANUAL TÉCNICO
- ANEXO E:** MANUAL DE USUARIO
- ANEXO F:** ACTA DE CIERRE
- ANEXO G:** ENCUESTA PARA EVALUAR LA CALIDAD DE DATOS Y CALIDAD DE LA APLICACIÓN WEB
- ANEXO H:** PERFIL DE ENCUESTADOS

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue el desarrollo de la aplicación web denominada EcoAndes con el fin de asegurar la calidad de los datos recolectados en el proyecto de investigación “Estabilidad del carbono orgánico frente al cambio climático para la gestión de los recursos con un enfoque de género en la zona alto andina de la sierra centro del Ecuador”, e integrarlos en un repositorio único permitiendo la reutilización de estos datos con el propósito de análisis. Para gestionar el desarrollo se aplicó la metodología ágil Scrum y entre las tecnologías utilizadas, tenemos: el framework Angular con el lenguaje TypeScript, el framework Spring Boot con el lenguaje Java y PostgreSQL para la base de datos. Entre los módulos de la aplicación web cabe destacar la construcción de un catálogo de datos, mediante el cual se logra la integración de los dataset. Además, con base en la metodología de Amicis y Batini (2004), la norma ISO/IEC 25012, entre otras fuentes, se realizó la evaluación de la calidad de datos con y sin el uso de la aplicación web EcoAndes; de esta manera, la característica “Actualidad” con un 95% se constituye el de mayor porcentaje cuando se usa la aplicación web, mientras que, sin la aplicación es el de porcentaje más bajo con un 44%, evidenciando una mejora del 51%. Además, con la prueba de Wilcoxon, a partir de una encuesta efectuada a investigadores expertos se concluye que existe una diferencia significativa entre la calidad de los datos con y sin aplicación web. Así mismo, de acuerdo con la norma ISO/IEC 25010 se realizó la evaluación de la aplicación web con base en la característica de calidad “Satisfacción”, de esta manera, la subcaracterística “Confianza” con un 84% es la que logra el mayor porcentaje. Finalmente, con la correlación de Pearson se establece que hay un tipo de correlación fuerte entre la calidad de datos y la calidad de la aplicación web EcoAndes.

Palabras clave: <INGENIERÍA DE SOFTWARE>, <EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE DATOS>, <SATISFACCIÓN DE USUARIO>, <APLICACIÓN WEB>, <(SCRUM)>, CATÁLOGO DE DATOS>

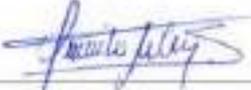
0518-DBRA-UPT-2024



SUMMARY

The objective of this work was the development of the web application called EcoAndes to ensure the quality of the data collected in the research project "Stability of organic carbon in the face of climate change for resource management with a gender approach in the high Andean zone of the central highlands of Ecuador" and integrate them into a single repository allowing the reuse of this data for analysis. The agile Scrum methodology was applied to manage the development. Among the technologies used are The Angular framework with the TypeScript language, the Spring Boot framework with the Java language, and PostgreSQL for the database. Among the web application modules, it is worth highlighting the construction of a data catalog through which the integration of the datasets is achieved. Furthermore, based on the methodology of Amicis and Batini (2004), the ISO/IEC 25012 standard, among other sources, the evaluation of data quality was carried out with and without the use of the EcoAndes web application; in this way, the "News" characteristic with 95% constitutes the highest percentage when using the web application, while without the application it is the lowest percentage with 44%, evidencing an improvement of 51%. Furthermore, with the Wilcoxon test, based on a survey carried out among expert researchers, it is concluded that there is a significant difference between the quality of the data with and without a web application. Likewise, under the ISO/IEC 25010 standard, the web application was evaluated based on the quality characteristic "Satisfaction"; in this way, the sub-characteristic "Trust" with 84% is the one that achieves the highest percentage. Finally, the Pearson correlation establishes a strong correlation between data quality and the quality of the EcoAndes web application.

Keywords: <SOFTWARE ENGINEERING>, <DATA QUALITY ASSESSMENT>, <USER SATISFACTION>, <WEB APPLICATION>, <(SCRUM)>, DATA CATALOG> 0518-DBRA-UPT-2024


Prof. Nelly Padilla. Mgs

0603818717

DOCENTE FIE

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la sociedad se encuentra inmersa en un entorno saturado de información, donde la calidad de los datos y la eficiencia en su gestión se establece como fundamentos esenciales para el desarrollo exitoso de diversas iniciativas, tanto en el ámbito empresarial como en el académico.

Este contexto cobra particular importancia en el marco de los proyectos de investigación relacionados con la estabilidad del carbono orgánico en la zona alto andina de la sierra centro del Ecuador, llevados a cabo en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH). La diversidad y dispersión de datos en estado crudo, presentes en variados formatos, plantea desafíos significativos, subrayando la imperiosa necesidad no solo de gestionar datos de alta calidad, sino de implementar una aplicación web que garantice la homogeneidad y la satisfacción de los usuarios.

Con respecto a la calidad de datos y la calidad de la aplicación web son de vital importancia para la satisfacción del usuario. Por tanto, el presente trabajo propone el desarrollo de la aplicación web denominada EcoAndes como una solución que integra la calidad de datos para lograr una gestión óptima de la información, que además posibilite la reutilización de esta con propósitos de análisis.

El trabajo se estructura en cinco capítulos:

CAPÍTULO I: Problema, antecedentes, justificación y objetivos del del trabajo.

CAPÍTULO II: Fundamentos teóricos clave para la solución.

CAPÍTULO III: Diseño de estudio, desarrollo del catálogo de datos y de la aplicación web EcoAndes para gestionar y publicar los datos de los proyectos de investigación relacionados con la estabilidad del carbón orgánico en la zona alto andina de la sierra central de Ecuador.

CAPÍTULO IV: Resultados de la evaluación de la calidad de datos y la calidad de la aplicación web EcoAndes.

CAPÍTULO V: Conclusiones y recomendaciones del trabajo.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes del problema

La calidad de los datos ha sido objeto de un extenso análisis en diversos contextos, desde empresas hasta investigaciones académicas, siendo un componente fundamental en estas áreas. Para cualquier investigación, garantizar la calidad de los datos es crucial, y ello no solo depende de las herramientas y metodologías utilizadas, sino también de factores como el costo de las soluciones, el tiempo dedicado al desarrollo y la duración del proceso de recolección de datos. Estos factores son considerados como la principal variable de ajuste (Calabrese et al., 2019).

Dentro del marco del proyecto de investigación titulado "Estabilidad del carbono orgánico frente al cambio climático para la gestión de los recursos con un enfoque de género en la zona alto andina de la sierra centro del Ecuador" llevado a cabo en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se encuentra un extenso conjunto de datos en estado crudo que están disperso en diversos formatos; tales como: hojas de cálculo en Excel, archivos XML e incluso manuscritos. Además, la ausencia de un repositorio centralizado ha provocado la falta de homogeneidad y estandarización de los datos: así también, el inadecuado uso de los conjuntos de datos.

En un estudio realizado por Ariza y Rodríguez (2018) se aborda la calidad de los datos utilizando el estándar ISO 19157, que se basa en elementos de calidad cuantitativos y procesos de evaluación. Este enfoque permitió definir especificaciones de productos de datos y añadir información sobre la calidad de los datos en los metadatos mediante la norma ISO 19131 e ISO 19115, respectivamente. Además, esta investigación se relaciona con el trabajo de Gualo et al. (2021), que se centra en estándares ISO para el desarrollo de aplicaciones y calidad del software, destacando el estándar ISO/IEC 25012 (2008) para la calidad de datos estructurados en sistemas informáticos, facilitando la definición de requisitos, medidas y evaluaciones de calidad de datos.

Por otro lado, Cadena-Vela, Fuster-Guilló y Mazón (2019) han llevado a cabo un análisis de buenas prácticas en cuanto a la calidad de datos, con el objetivo de proponer un marco de referencia que garantice un nivel adecuado de calidad en su publicación. Como resultado de este análisis, se ha generado un diagnóstico que facilitará la divulgación y publicación de la información procesada.

En este contexto, se reconoce la necesidad de implementar una base de datos que permita almacenar los datos procesados a partir de los datasets (conjunto de datos). A su vez, la creación

de una aplicación web que facilite el acceso y la distribución de los datos generados en el estudio sobre la estabilidad del carbono del suelo en la zona altoandina de la sierra centro del Ecuador, llevado a cabo por el Grupo de Investigación y Desarrollo para el Ambiente y Cambio Climático GIDAC-ESPOCH.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Formulación del problema

¿Cómo una aplicación web con calidad de datos influye en la satisfacción de los usuarios de los proyectos de estabilidad del carbón orgánico del suelo de la zona alto andina de la sierra centro del Ecuador?

1.2.2 Sistematización del problema

- ¿Cuáles son los aspectos relacionados con la calidad de datos?
- ¿Cuál es el nivel de calidad de los datos que provienen de los proyectos de investigación relacionado con estabilidad del carbón orgánico del suelo de la zona alto andina de la sierra centro del Ecuador?
- ¿Cuáles son los datos comunes que presentan las investigaciones del carbono orgánico del suelo?
- ¿Cómo se posibilita compartir y difundir información correspondiente al análisis de los datos de estabilidad del carbono orgánico?
- ¿Cómo la calidad de los datos y la calidad de la aplicación se asocian a la satisfacción del usuario?

1.3 Justificación

1.3.1 Justificación teórica

Los datos de calidad se han convertido en una parte fundamental de cualquier organización, ya que estos son utilizados en sus actividades operativas, tácticas y estratégicas. En este sentido, se considera que los datos son un activo cuya calidad debe garantizarse para obtener beneficios (Fleckenstein y Fellows, 2018).

En un mundo cada vez más digitalizado, la importancia de los datos de calidad aumenta, ya que estos son utilizados para impulsar el crecimiento económico, la innovación y la competitividad.

En consecuencia, los datos de calidad son esenciales para la toma de decisiones informadas, la planificación estratégica y la investigación (Espona, 2014). Asimismo, se considera que la calidad de los datos es fundamental para garantizar la confiabilidad y precisión de los sistemas y aplicaciones que hacen uso de ellos. En ámbitos críticos como la salud, la seguridad y la ciencia, las decisiones basadas en datos inadecuados pueden tener consecuencias graves (Sherman, 2014).

Por otra parte, las aplicaciones web han adquirido un papel cada vez más relevante en la vida de las personas y en el funcionamiento de las organizaciones, por lo que es esencial que estas sean de calidad para satisfacer las necesidades de los usuarios (Adell y Castañeda Quintero, 2010). La importancia de una aplicación web de calidad radica en su capacidad para proporcionar una experiencia satisfactoria y eficiente a los usuarios, lo que les permite realizar tareas de manera rápida y sencilla, aumentando así su satisfacción con la aplicación (Gutiérrez et al., 2005). Además, una aplicación web de calidad es importante para mejorar la imagen y reputación de la organización y para atraer y retener a más usuarios (Adell y Castañeda Quintero, 2010).

En conclusión, tanto la calidad de los datos como la calidad de la aplicación web son factores críticos que deben garantizarse para la satisfacción del usuario. Según Gutiérrez, Muñoz y Muñoz-Reja (2005), es esencial garantizar la precisión, consistencia y fiabilidad de la información, así como también, la facilidad de uso y funcionalidad de la aplicación. De esta manera, se logra que confíe en el producto software y estén dispuestos a utilizar y compartir información.

1.3.2 Justificación aplicativa

El propósito de este proyecto es desarrollar una aplicación web que centralice y gestione los conjuntos de datos sin procesar (row-data) que provienen de los proyectos de investigación relacionados al carbono orgánico del suelo en la zona alto andina de la sierra centro del Ecuador, para facilitar la publicación y análisis de los datos. La aplicación web que se propone, permite procesar, transformar y almacenar los datos de manera eficiente en un sistema de gestión de base de datos.

La abundante cantidad de datos en estado crudo, conocidos como "raw-data," que se encuentra en los proyectos de investigación sobre el carbono orgánico, exige una evaluación previa, dada la variedad de términos y terminologías que deben ser considerados. Una vez completada esta evaluación, resulta imperativo desarrollar un catálogo de datos y un formato Excel estandarizado para garantizar la integridad de los datos que serán almacenados en el sistema de gestión de base de datos. Esto asegurará la efectiva difusión de los datos a través de la aplicación web.

Tras el procesamiento y tratamiento de los datos en estado crudo, el aplicativo web contara con los siguientes módulos:

- Módulo de administración: Con el módulo de administración se brinda la capacidad de gestionar a los administradores, administradores de datos y directores, permitiéndoles configurar los roles de acceso y ajustar los parámetros de la aplicación web.
- Módulo de gestión de proyectos de investigación: La aplicación web permite el registro de proyectos de investigación y la asignación de estos a investigadores, facilitando así una gestión eficiente de los mismos. El usuario principal de este módulo es el de rol “Director”. Además, el usuario con rol de “Administrador de datos” podrá visualizar todos los proyectos de investigación.
- Módulo de registro de investigadores: La aplicación web proporciona la funcionalidad necesaria para el registro de nuevos investigadores y la gestión de los mismos que está a cargo del rol de usuario “Director”,
- Módulo de registro de datos de muestras de un proyecto: La aplicación web permite el registro de los datos recolectados en forma de muestras conforme con la ubicación e instancia en que fueron obtenidos dentro del contexto de un proyecto de investigación específico. El conjunto de datos recolectados (dataset) serán gestionados por el usuario “Investigador” responsable.
- Módulo de importación de datos de muestras de un proyecto de investigación: Mediante el módulo de importación de datos se facilita el movimiento de datos desde archivos estructurados (como xls o csv) hacia la base de datos de la aplicación, agilizando así, el proceso de carga de dataset recolectados en campo.
- Módulo de descarga para reutilización de datos: Con el módulo de descarga de datos, la aplicación web posibilita compartir datos de manera que puedan ser reutilizados en otros proyectos de investigación
- Módulo de gestión de solicitudes para actualización de datos de un proyecto de investigación: Con el módulo para gestionar solicitudes para cambios en datos se garantiza la seguridad de los mismos, al mismo tiempo que, permite actualizaciones por parte de los investigadores asegurando que cualquier cambio sea notificado al director del proyecto.
- Módulo de gestión de solicitudes para descargas de datos públicos: La aplicación web permite gestionar las solicitudes para descargas de datos realizadas por usuarios comunes asegurando un acceso controlado y seguro para los datos públicos.
- Módulo de gestión de catálogo de variables: La aplicación web permite gestionar un catálogo de variables conforme con estándares internacionales, asegurando una estructura coherente

y accesible para los usuarios. Las variables al ser normalizadas podrán ser utilizadas en diferentes proyectos de investigación, y a su vez, facilitar el análisis de los dataset.

- Módulo de difusión de información: Con el criterio de datos abiertos, el ciudadano en el rol de “usuario común” tiene acceso a información producto de los proyectos de investigación que se desarrollan en la ESPOCH. De esta forma, con el módulo de difusión la aplicación web hace pública la información, para lo cual se emplean diferentes elementos visuales que permiten comunicar de manera efectiva los hallazgos y resultados obtenidos de los proyectos.

El presente trabajo corresponde a la línea de investigación transversal de la ESPOCH: Tecnología de la información y comunicación del programa de Ingeniería de Software en el ámbito de Análisis y Diseño de Software, de la misma forma correspondiente a la línea de Administración y Economía del programa de Gestión de los sistemas de información en el ámbito de Gestión de la información. Por otra parte, dentro del Plan Nacional de Desarrollo el tema del Trabajo de Titulación corresponde al eje de transición Ecológica enfocado en el objetivo 12 que señala “Fomentar modelos de desarrollo sostenibles aplicando medidas de adaptación y mitigación al cambio climático” y dirigido a la política 12.3 la cual menciona “Implementar mejores prácticas ambientales con responsabilidad social y económica, que fomenten la concientización, producción y consumo sostenible, desde la investigación, innovación y transferencia de tecnologías” (SENPLADES, 2021).

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar una aplicación web para el análisis de los datos de estabilidad del carbono orgánico del suelo de la zona alto andina de la sierra centro del Ecuador.

1.4.2 Objetivos específicos

- Estudiar los aspectos relacionados con la calidad de datos.
- Evaluar la calidad de los datos que provienen de los proyectos de investigación relacionados con la estabilidad del carbón orgánico del suelo de la zona alto andina de la sierra centro del Ecuador.
- Elaborar un catálogo estandarizado de los datos de estabilidad de carbono y sus respectivas variables para el grupo de investigación GIDAC-ESPOCH.

- Desarrollar los módulos para el tratamiento e ingesta de datos con posibilidad de compartir y difundir información correspondiente al análisis de los datos de estabilidad del carbono orgánico en la zona alto andina de la sierra centro del Ecuador.
- Evaluar la satisfacción del usuario basado en la calidad de la aplicación y la calidad de los datos de la aplicación web.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se indicará los estándares de evaluación de la calidad de datos y las tecnologías con las cuales se desarrollará la aplicación web para los proyectos relacionados con la estabilidad del carbono orgánico en la zona alto andina de la sierra centro del Ecuador

2.1 Cambio climático

El cambio climático es un fenómeno que se refiere a las alteraciones significativas en las condiciones climáticas y en los patrones meteorológicos a lo largo del tiempo. Estos cambios pueden tener causas naturales, como las variaciones estacionales, pero en las últimas décadas, el término se ha popularizado en relación con las modificaciones inducidas por las actividades humanas, las cuales perturban el equilibrio climático y ejercen impactos profundos en la biodiversidad y otros aspectos ambientales (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2016).

El cambio climático está intrínsecamente ligado a los procesos atmosféricos globales debido a diversas razones fundamentales. Uno de los principales mecanismos involucrados es el ciclo del carbono. Las plantas, a través de la fotosíntesis, extraen dióxido de carbono (CO₂) de la atmósfera, lo que tiene un efecto regulador en la composición química de la atmósfera y contribuye a mitigar el efecto invernadero. Sin embargo, el carbono también desempeña un papel relevante en los suelos, donde es absorbido a través de las raíces de las plantas y se almacena en el suelo (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2016).

2.1.1 *Carbono del suelo*

El carbono presente en el suelo es un proceso natural caracterizado por un continuo aporte, principalmente de origen vegetal. En este proceso, el carbono que no es consumido por las plantas se deposita en el suelo. Si dicho carbono no experimenta modificaciones y permanece confinado durante miles de años, puede llegar a estabilizarse. Esto establece una correlación significativa entre el contenido de carbono en el suelo y la capacidad de mitigar el cambio climático en situaciones naturales (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2016). Sin embargo, en años recientes, el incremento del dióxido de carbono en la atmósfera ha tenido un impacto perjudicial en este equilibrio climático. Este efecto se debe, en parte, a alteraciones en la humedad del suelo, lo cual ha provocado la desertización en áreas donde el contenido de carbono orgánico del suelo es excesivamente alto. La cuantificación de los niveles de carbono en el suelo es un procedimiento

que implica la recolección y el análisis de datos con el fin de evaluar la composición de la zona en cuestión. Este análisis proporciona información de relevancia sustancial sobre el entorno donde se llevó a cabo la recopilación de datos (Nations, 2024).

2.2 Aplicación web para el análisis de datos

El análisis de datos constituye una práctica esencial con el propósito de enriquecer el conocimiento acerca de la información disponible, la cual puede ser recopilada de diversas fuentes, tanto internas como externas. Para que esta información sea verdaderamente útil, se requiere que esté resguardada en una ubicación confiable que facilite su posterior difusión. En esta perspectiva, las aplicaciones web destinadas al análisis de datos proporcionan un conjunto de herramientas fundamentales para la presentación, almacenamiento y promoción de los datos. Estas aplicaciones se convierten en un recurso valioso que permite a las empresas e instituciones satisfacer eficazmente las necesidades de sus clientes, lo cual, a su vez, repercute positivamente en la satisfacción de los mismos (Amazon Web Service, 2016).

Las aplicaciones web diseñadas para el análisis de datos se presentan como una solución tecnológica versátil que posibilita la ingestión de datos desde una variedad de fuentes, que incluyen hojas de cálculo, extracciones web y aplicaciones internas. Estos datos son sometidos a procesamiento y, posteriormente, almacenados en una ubicación de destino específica. Esta estrategia facilita su análisis subsiguiente y su aprovechamiento óptimo (Amazon Web Service, 2016).

2.2.1 Aplicación Web

Una aplicación web, como señala Luján-Mora (2002) es un programa informático que se ejecuta en un servidor web y que puede ser accesible a través de cualquier dispositivo con conexión a Internet (**Ilustración 2-1**). como indica Remon (2022), este tipo de aplicación se ha convertido en una herramienta fundamental para la realización de tareas y actividades cotidianas en el mundo digital, ya que permiten a los usuarios acceder a diversos servicios y recursos en línea sin la necesidad de instalar software adicional en sus dispositivos.

Las aplicaciones web ofrecen una amplia variedad de funcionalidades, desde la gestión de datos y la colaboración en línea hasta la educación a distancia y entretenimiento (Ruiz Méndez, 2016). Además, su uso se ha extendido a distintas áreas, como el comercio electrónico, la banca en línea, la atención médica, la administración pública, entre otros (Pardo, 2011).

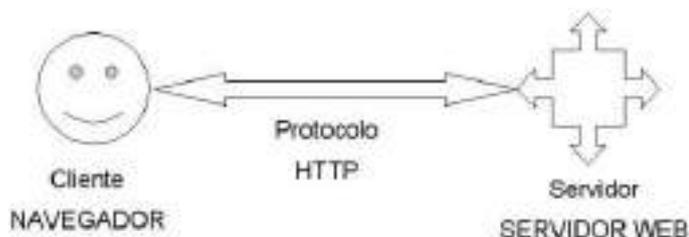


Ilustración 2-1: Esquema básico de una aplicación web

Fuente: (Luján-Mora, 2002)

2.2.2 *Análisis de datos*

En el ámbito empresarial, el análisis de datos es una técnica que busca transformar datos sin procesar en información relevante y valiosa. Para lograr este objetivo, se requiere del uso de herramientas, tecnologías y procesos específicos que permiten la identificación de patrones y tendencias en los datos. Mediante el análisis de datos se puede influir en la mejora de procesos empresariales y en la difusión de datos de calidad en aplicaciones web, lo cual se vuelve esencial para garantizar que las empresas e instituciones puedan aprovechar al máximo el valor de sus datos. Por lo tanto, la implementación de aplicaciones web con funcionalidades para el análisis de datos mejoran la calidad y la utilidad de la información disponible para los usuarios finales (Amazon Web Service, 2016).

2.3 **Calidad de datos**

La calidad de datos se refiere a la capacidad de los datos para cumplir con los requisitos específicos de su aplicación prevista, así como para mantener los niveles necesarios de precisión, integridad, uniformidad y confiabilidad. Estas dimensiones son de vital importancia en la administración de la información, ya que desempeña un papel fundamental al optimizar el valor y el potencial de los datos en diversas situaciones y entornos (Redman 2008).

Según Redman (2008), la calidad de dato contempla aspectos, tales como: teoría de calidad de datos, metodología de evaluación y pre-procesado de datos.

2.3.1 *Teoría de la calidad de datos*

Lo teoría de la calidad de datos se centran en las dimensiones de calidad de los datos, tipos de errores de datos, medición en el ciclo de vida del dato, y las técnicas para medir la calidad de datos.

- La calidad de datos se miden en términos de dimensiones también llamadas características (ISO/IEC 25012, 2008).
- Los tipos de errores de datos según Batini et al. (2009) se dividen en cuatro tipos principales que son: errores de entrada, de procesamiento, de almacenamiento y de transmisión.
- Por otro la conforme con la ISO/IEC 25024 (2015), la medición de la calidad de datos se puede realizar en todo el ciclo de vida del dato (Data Life Cycle - DLC), como se indica en la **Ilustración 2-2**.
- Por último, existen diversas técnicas para medir la calidad de datos, que incluyen encuestas, análisis de errores, análisis de redundancia, análisis de consistencia y análisis de integridad (Redman, 2008).

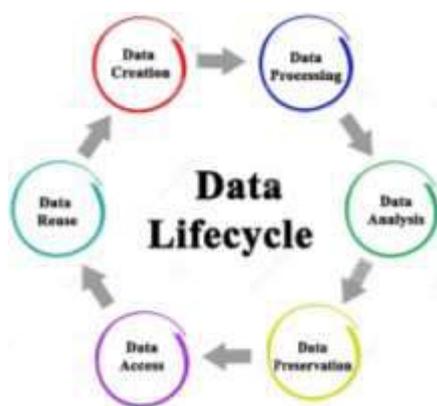


Ilustración 2-2: Data Life Cycle - DLC

Fuente: <https://hotcore.info/babki/data-life-cycle.htm>

2.3.2 Metodología de evaluación

Existen diversas metodologías para evaluar la calidad de los datos, algunas de las cuales se centran en la teoría de la medición y emplean dimensiones, también conocidas como características (Rodríguez Flores, 2020). Además, la evaluación de la calidad de los datos puede ser objetiva o subjetiva. La evaluación objetiva se basa en mediciones cuantitativas, mientras que la subjetiva se fundamenta en evaluaciones cualitativas realizadas por administradores y usuarios de datos (Pipino et al., 2002).

Para el presente proyecto se ha seleccionado la metodología propuesta por Amicis y Batini (2004), la misma que se compone de 5 fases; que son: selección de variables, análisis, evaluación objetiva, evaluación subjetiva y comparación como se muestra en la **Ilustración 2-3**.

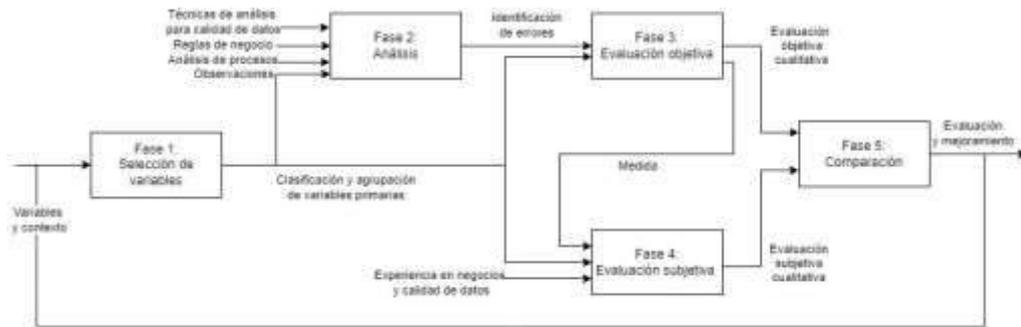


Ilustración 2-3: Metodología para evaluación de la calidad de datos

Fuente: (Amicis y Batini, 2004)

A continuación, se presentan las fases de la metodología para la evaluación de calidad de datos que se muestra en la **Ilustración 2-3**, las cuales, a su vez son descritas de acuerdo con (Amicis y Batini, 2004; Batini y Scannapieco, 2016).

- Fase 1: Selección de variables.

La etapa inicial de la metodología implica identificar, describir y clasificar las variables destinadas a la evaluación. Estos elementos, también conocidos como atributos, forman parte de un conjunto de datos y se consideran de gran relevancia. Se caracterizan en función de su significado y función, pudiendo ser cualitativos/categoricos, cuantitativos/numéricos o relacionados con fechas/tiempos.

La fase de selección está vinculada con la quinta fase de la metodología, lo que implica que, según los resultados obtenidos durante la evaluación, existe la posibilidad de ajustar el conjunto de variables previamente escogidas.

- Fase 2: Análisis.

Durante la segunda fase, conocida como Análisis, se identifican las dimensiones de calidad y las reglas de negocio para su medición. Se recurre a técnicas estadísticas sencillas para diagnosticar o perfilar los datos. La selección e inspección de estas dimensiones están vinculadas al análisis de los procesos. El objetivo principal es descubrir las principales causas de la información errónea, tales como procesos de carga y actualización de datos que carecen de estructura y control. El resultado del análisis de las dimensiones elegidas genera un informe que identifica los errores

- Fase 3: Evaluación cuantitativa-objetiva

En la tercera fase del proceso, una vez que se han definido las dimensiones de calidad y las técnicas de análisis para identificar errores, se procede a establecer los índices adecuados para evaluar y cuantificar el nivel global de calidad de los datos. Se comienza evaluando el número de observaciones incorrectas para las distintas dimensiones y variables (o atributos), empleando inicialmente métodos estadísticos y/o empíricos, y luego normalizándolos y resumiéndolos para su posterior análisis.

- Fase 4: Evaluación cualitativa-subjetiva

La evaluación cualitativa se logra combinando tres valoraciones independientes: la de un experto en el negocio, quien analiza la información desde la perspectiva del proceso empresarial; la del usuario que emplea los datos y la de un experto en calidad de datos, cuyo rol implica analizar y examinar la calidad de los mismos.

- Fase 5: Comparación

Durante la fase 5, se lleva a cabo una comparación entre las evaluaciones objetiva y subjetiva. Los resultados de esta comparación resultan fundamentales para perfeccionar y afinar las fases anteriores de la metodología.

2.3.3 Pre-procesado de datos

El preprocesado de datos según Herrera (2016) incluye varias etapas que se realizan antes de que los datos se utilicen, entre estas etapas incluyen la limpieza, estandarización, normalización e integración de los datos en estado crudo como se muestra en la **Ilustración 2-4**. Además de estas etapas, se requiere el perfilado de datos como una etapa inicial como indica (Marín Benjumea, 2022).

- Perfilado de datos: El perfilado de datos implica una exploración a profundidad de los datos para comprender su estructura y características. Además, proporciona información valiosa sobre las estadísticas descriptivas, distribuciones y relaciones entre las variables, lo que facilita una comprensión más completa de los datos (Marín Benjumea, 2022).
- Limpieza de datos: La limpieza de datos implica la identificación y corrección de errores e inconsistencias en los datos, lo que permite mejorar su calidad y fiabilidad (Herrera, 2016).
- Estandarización de datos: la estandarización de datos abarca la homogeneización de elementos como nombres, direcciones, fechas y unidades de medida. Este proceso se lleva a

cabo con el propósito de mejorar la calidad de los datos, facilitando así su gestión y uso (González Arroyave, 2019).

- Normalización de datos: La normalización de datos consiste en organizar los datos en tablas relacionales y aplicar reglas de normalización para asegurar que los datos estén almacenados de forma óptima y sin duplicación (Herrera, 2016).
- Integración de datos: La integración de datos según López Burgos y Galindo Artiles (2013) representa un enfoque estratégico que tiene por objetivo unificar diversas fuentes de información en un único entorno, con el propósito de facilitar el acceso y análisis de datos de manera efectiva y eficiente.

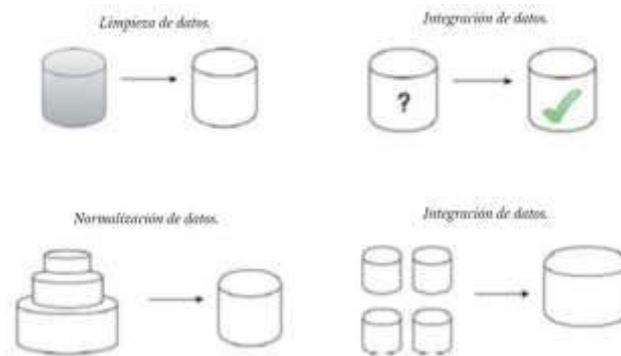


Ilustración 2-4: Fases del preprocesado de datos

Fuente: (Herrera, 2016)

2.4 Metodología ágil de desarrollo de software Scrum

Scrum es un marco de trabajo que se utiliza de manera iterativa e incremental para el desarrollo de proyectos, productos y aplicaciones. Este enfoque estructura el desarrollo en ciclos de trabajo denominados Sprints. Uno de los aspectos más relevantes que Scrum incluye es el de la inspección y adaptación. A través de este proceso, se analiza la filosofía de trabajo y se lleva a cabo una revisión continua, lo que implica aprender e innovar en las prácticas actuales. De este modo, se adaptan tanto el objetivo del producto como las prácticas del proceso y se repiten para mejorar continuamente. Para llevar a cabo estos procesos, se aplican roles, artefactos y eventos específicos de Scrum (Deemer et al., 2009).

2.4.1 Roles de Scrum

En la metodología Scrum, se establecen tres roles principales: el Dueño del Producto (DP), el Equipo y el Scrum Master. El DP es responsable de maximizar el retorno de inversión (ROI) al identificar y priorizar las funcionalidades del producto. En este sentido, el DP asume la

responsabilidad por las ganancias o pérdidas que pueda generar el producto y trabaja en estrecha colaboración con el cliente, que en algunos casos puede ser la misma persona que el DP. El equipo, por su parte, es el encargado de construir el producto que va a usar el cliente. Se compromete a cumplir con las exigencias necesarias para que el proyecto sea entregable. El Scrum Master, en tanto, es el encargado de ayudar al equipo a tener éxito en el proyecto. No es el jefe del equipo ni del proyecto, sino que sirve como mediador entre el DP, el equipo y el resto de la organización. Su labor consiste en proteger al equipo de interferencias externas, enseñar y guiar al DP y al equipo en el uso fructífero de Scrum, y asegurarse de que todos sigan las prácticas de Scrum y de que se realicen cambios si es necesario. De esta manera, el Scrum Master se convierte en un elemento clave en el éxito del proyecto (Deemer et al., 2009).

2.4.2 Artefactos de Scrum

Se definen dos artefactos en el desarrollo de Scrum: el Sprint Backlog y el Product Backlog, ambos diseñados para proveer transparencia y un entendimiento común de las tareas a realizar o realizadas.

El Sprint Backlog es una lista de elementos de trabajo, generalmente denominados Historias de Usuario, que se completarán durante un solo Sprint. Este artefacto permite un seguimiento del trabajo faltante y la evaluación de si se pueden cumplir los objetivos del Sprint (Gonçalves, 2018).

Por otro lado, el Product Backlog es una lista de todos los requisitos que el producto final debe cumplir. Este artefacto se enfoca exclusivamente en el producto y tiene descripciones, orden, estimaciones y valores para todos los elementos en el Product Backlog (Gonçalves, 2018).

2.4.3 Eventos de Scrum

En el ciclo de vida de Scrum, se identifican cinco elementos esenciales, tal como señala Gonçalves (2018), que desempeñan un papel crucial en el seguimiento y control del proceso de trabajo del equipo, como se muestra en la **Ilustración 2-5**. Estos elementos son: Sprint, Sprint Planning, Scrum Diario, Sprint Review y Sprint Retrospective. A continuación, se detallan cada uno de ellos:

- **Sprint:** El Sprint es el corazón de Scrum. Es un período de tiempo limitado, generalmente de 2 a 4 semanas, durante el cual el equipo se enfoca en la entrega de un incremento potencialmente utilizable del producto. Durante este tiempo, se trabaja en un conjunto específico de elementos del Product Backlog, con el objetivo de lograr la meta del sprint.

- **Sprint Planning:** el Sprint Planning todo el equipo se reúne para discutir y acordar lo que se puede realizar dentro del producto, establecer los objetivos del sprint y los ítems que se agregarán al Product Backlog. Este proceso tiene en cuenta la meta del sprint y cómo afecta la funcionalidad y la tecnología que se utilizará.
- **Scrum Diario:** el Scrum Diario es una reunión diaria de 15 minutos en la que el equipo de desarrollo discute las actividades que se llevarán a cabo ese día. Esto ayuda a mantener un seguimiento del progreso en relación con la meta del sprint.
- **Sprint Review:** el Sprint Review se realiza una vez que se ha completado el sprint y todas las partes se reúnen para evaluar el trabajo realizado y lo que queda por hacer con respecto al proyecto. En esta revisión se evalúa todo lo que se ha logrado, lo que queda por hacer y el trabajo que ya se ha realizado con respecto al proyecto.
- **Sprint Retrospective:** el Sprint Retrospective es una reunión que se lleva a cabo entre la finalización de un sprint y el inicio del siguiente. En esta reunión, el equipo Scrum inspecciona lo que se ha hecho y busca mejorar los procedimientos de trabajo para el siguiente Sprint. Este evento permite al equipo reflexionar sobre el proceso de trabajo y hacer ajustes necesarios para mejorar el rendimiento y la eficiencia en el futuro.

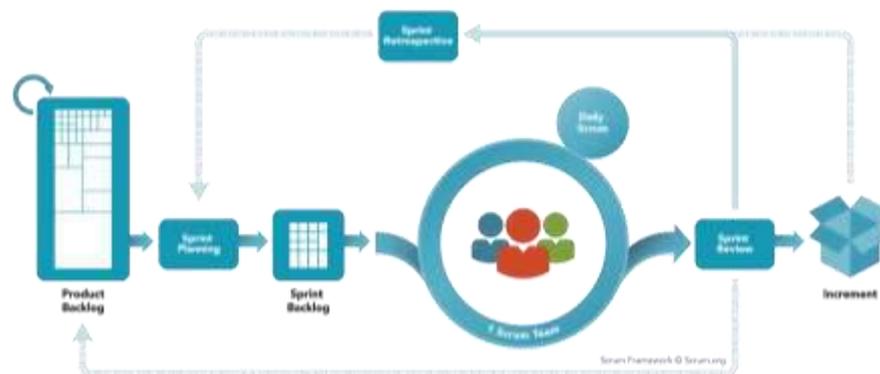


Ilustración 2-5: Ciclo de vida de Scrum

Fuente: <https://openwebinars.net/blog/la-guia-para-aprender-scrum/>

2.5 ISO/IEC 2501n - División de Modelo de Calidad

La norma ISO/IEC 2501n forma parte de la serie de normas ISO/IEC 25000 SQuaRE (Software product Quality Requirements and Evaluation) que se refiere a la División de Modelo de Calidad. Esta división es una herramienta para la especificación de modelos de calidad para productos de software. Asimismo, establece un marco para la creación de modelos de calidad que permitan medir, evaluar y mejorar la calidad de los productos de software (ISO/IEC 25000 2005).

Dentro de la división ISO/IEC 2501n, se delinear los elementos esenciales que deben ser considerados al diseñar un modelo de calidad, abarcando aspectos como las características y sub características de calidad a medir, los criterios de calidad aplicables y las métricas de medición, conforme a lo establecido en ISO/IEC 25000 (2005). Cabe destacar que la norma ISO/IEC 2501n comprende varias divisiones que abordan diversos aspectos relacionados con la calidad del software. En particular, se destacan dos normas que son de relevancia para el presente trabajo:

- ISO/IEC 25010 – Modelo de calidad del producto software
- ISO/IEC 25012 – Modelo de calidad de datos

2.5.1 ISO/IEC 25010 - Modelo de calidad del producto software

La ISO/IEC 25010 (2011) establece el modelo de calidad para el software que se centra en la evaluación de las características y sub características de calidad con el objetivo garantizar la satisfacción del usuario y la calidad del producto final. Este modelo abarca tres etapas del ciclo de vida del software que son:

- Calidad interna – Software en desarrollo.
- Calidad externa – Software funcionado.
- Calidad en uso – Software en uso.

2.5.1.1 Calidad en uso

La norma ISO/IEC 25010 (2011) establece que la calidad en uso de un producto de software se define como su capacidad para permitir a los usuarios llevar a cabo tareas de manera efectiva, eficiente, satisfactoria y segura en un contexto de uso específico. Esta dimensión de calidad del software considera la percepción subjetiva de los usuarios y se evalúa a través de la medición de un conjunto de características, como se ilustra en la **Ilustración 2-6**. El presente trabajo se enfoca en la característica de satisfacción del usuario.

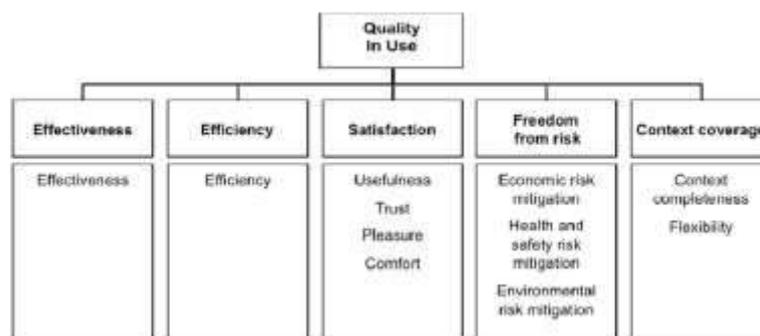


Ilustración 2-6: Modelo de calidad en uso

Fuente: https://www.researchgate.net/figure/Quality-in-use-model-according-to-ISO-IEC-250102011_fig1_289158100

2.5.1.2 Satisfacción del usuario.

La norma ISO/IEC 25010 (2011) define la característica de calidad denominada "satisfacción del usuario" como la percepción del usuario en torno a si el sistema de software satisface sus necesidades y expectativas. Esta característica se erige como un indicador esencial para evaluar el éxito de un software y asegurar su aceptación por parte del usuario final.

La evaluación de la satisfacción del usuario implica la consideración de un conjunto de sub características de calidad que deben ser evaluadas. Estas sub características comprenden la utilidad, que se refiere a la capacidad del software para cumplir con las necesidades del usuario; la confianza, que se refiere a la capacidad del software para funcionar de manera predecible y segura; el placer, que se refiere a la satisfacción emocional y subjetiva que el usuario experimenta al utilizar el software; y la comodidad, que se refiere a la facilidad de uso y la accesibilidad del software (ISO/IEC 25010, 2011).

2.5.2 ISO/IEC 25012 Modelo de calidad de datos

La norma ISO/IEC 25012 (2008), que lleva por título "Software Product Quality Requirements and Evaluation (SQuARE) - Data Quality Model", establece el modelo de calidad general para los datos utilizados en sistemas informáticos, con el objetivo de ofrecer una visión integrada de los mismos y garantizar su difusión y uso. Este modelo clasifica la calidad de los datos en dos tipos: la calidad inherente y la calidad dependiente como se muestra en la **Tabla 2-1**. La calidad inherente se refiere al grado en que las características de los datos tienen el potencial de satisfacer las necesidades establecidas y necesarias en condiciones específicas de uso. Por otro lado, la calidad de datos dependientes del sistema se refiere al grado en que se alcanza y se preserva la calidad de los datos a través del sistema informático cuando se utilizan bajo condiciones específicas (ISO/IEC 25012, 2008).

Tabla 2-1: Clasificación de características definidas en ISO/IEC 25012

| Características | Inherente | Dependiente del sistema |
|------------------------|------------------|--------------------------------|
| Exactitud | X | |
| Compleitud | X | |
| Consistencia | X | |
| Credibilidad | X | |
| Actualidad | X | |
| Accesibilidad | X | X |
| Conformidad | X | X |
| Confidencialidad | X | X |
| Eficiencia | X | X |
| Precisión | X | X |
| Trazabilidad | X | X |
| Comprensibilidad | X | X |
| Disponibilidad | | X |
| Portabilidad | | X |
| Recuperabilidad | | X |

Fuente: (ISO/IEC 25012, 2008)

En la tabla se resaltan características definidas por la ISO/IEC 25012 (2008) para la calidad de datos, dentro de los datos inherentes se puede observar que se tiene:

- Exactitud: Especifica el grado en el que los datos representan el valor deseado en un contexto
- Compleitud: Donde se espera que los datos obligatorios estén completos
- Consistencia: Hace referencia a los datos libres de contradicción y coherentes en un contexto
- Credibilidad: Define el grado en el que los datos se consideran ciertos
- Actualidad: Define el grado en que los datos se encuentra actualizados

Por otra parte, la calidad de datos dependientes del sistema conforma (ISO/IEC 25012, 2008):

- Disponibilidad: Define el grado de los datos para ser obtenidos por el usuario.
- Portabilidad: Se analiza si los datos pueden ser copiados, remplazados o eliminados.
- Recuperabilidad: Se comprueba que los datos mantienen y preservan un nivel de operaciones en caso de fallo

Las características las cuales son relacionados entre ambos son (ISO/IEC 25012, 2008):

- Accesibilidad: Se especifica el grado en que los datos pueden ser accedidos en un contexto específico.

- **Conformidad:** Se verifica que los datos correspondientes cumplen con los estándares o normativas.
- **Eficiencia:** Se analiza el grado en el que los datos pueden ser procesados y proporcionados.
- **Precisión:** Exactitud de los datos dentro del contexto.
- **Trazabilidad:** Analiza si los datos proporcionan un registro de las modificaciones.
- **Comprensibilidad:** Los datos son expresados de manera apropiada y pueden ser leídos e interpretados por cualquier tipo de usuario.

2.5.2.1 *ISO/IEC 25012 características inherentes*

La norma ISO/IEC 25012 (2008) establece que las características inherentes se refieren al grado con el cual los datos tienen potencial innato para satisfacer las necesidades establecidas cuando los datos están bajo condiciones específicas.

En este contexto, el presente trabajo se enfocará en analizar las características inherentes de los datos derivados de las investigaciones relacionadas con el carbono del suelo.

2.6 **Método de evaluación heurístico**

La evaluación heurística es un método para medir calidad del sistema en el cual se busca a un pequeño grupo de expertos los cuales evalúan la aplicación web asumiendo el papel de usuarios, para determinar que se cumplan características previamente establecidas (Manzari y Trinidad-Christensen, 2013).

2.6.1 **Fases de la evaluación heurística**

El desarrollo de la evaluación heurística posee pasos de adecuación generales para que sea efectuado, los pasos son los siguientes:

- **Planificación**

Se escoge la cantidad y tipo de evaluadores, estos pueden ser expertos en el tema, potenciales usuarios o desarrolladores del sistema. Los evaluadores responderán las preguntas de basadas en la calidad del sistema con una escala de valores establecidas con anterioridad (Moran y Gordon, 2023)

- **Ejecución**

La ejecución cuenta con 3 etapas las cuales son:

- Entrenamiento previo de la evaluación, donde se dará información y capacitación sobre la aplicación a los evaluadores (Moran y Gordon, 2023)
- Evaluación, donde se realizan sesiones para evaluar el sistema donde los expertos se encargan de revisar el funcionamiento, apariencia e incluso posibles errores. (Moran y Gordon, 2023)
- Puntuación, al final de la evaluación los expertos se encargan de puntuar el sistema basándose en características o preguntas propuestas en la planificación. (Moran y Gordon, 2023)
- **Análisis de resultados**

Los resultados conseguidos en el apartado de evaluación son extraídos y ponderados para llegar a una conclusión la calidad del sistema usando diferentes técnicas de analítica descriptiva e inferencial para llegar a resultados de la evaluación. (Moran y Gordon, 2023).

2.7 Herramientas de desarrollo

El uso de herramientas en el desarrollo de software acarrea múltiples ventajas para la industria tecnológica al automatizar tareas, mejora la eficiencia y calidad del software, reducir los costos y tiempos de desarrollo. Además, impacta positivamente en la calidad del producto, influyendo en aspectos como la usabilidad, eficiencia, mantenibilidad, portabilidad y seguridad. Esto, a su vez, contribuye a la creación de software más accesible y amigable para los usuarios, lo que se traduce en una experiencia más satisfactoria para estos (Pressman, 2010). Esta sección está enfocada a las herramientas de desarrollo que se emplean en el presente trabajo.

2.7.1 Patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC)

El patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC), según Gamma et al. (1995), divide una aplicación en tres componentes: el modelo, la vista y el controlador como se presenta en la **Ilustración 2-7**. El modelo maneja la lógica de negocio y los datos, siendo independiente de la interfaz de usuario, mientras que la vista se encarga de presentar los datos al usuario. El controlador coordina la interacción entre el modelo y la vista, permitiendo una mayor modularidad y escalabilidad del código. Esta separación de responsabilidades facilita la adaptación a diferentes necesidades y evita la interferencia entre las partes del sistema, convirtiendo al MVC en un patrón esencial en el desarrollo de aplicaciones eficientes y flexibles (Gamma et al. 1995).



Ilustración 2-7: Patrón modelo vista controlador

Fuente: <https://platzi.com/tutoriales/1248-pro-arquitectura/5466-que-es-el-patron-mvc/>

2.7.2 Java

Java, según Naftalin y Wadler (2006) ha ganado prominencia en el desarrollo de aplicaciones web debido a su enfoque en la portabilidad, que permite que las aplicaciones escritas en este lenguaje se ejecuten en diversas plataformas, simplificando la implementación en un mundo tecnológicamente diverso y su activa comunidad de desarrolladores ha generado un amplio conjunto de bibliotecas y herramientas que agilizan el desarrollo de aplicaciones web, mientras que frameworks como Spring e Hibernate simplifican la creación de aplicaciones empresariales. Además, la escalabilidad y versatilidad de Java lo convierten en una elección sólida para proyectos web de cualquier tamaño, desde sitios más pequeños hasta aplicaciones empresariales de gran envergadura. En conjunto, estas características hacen de Java la elección preferida en el desarrollo de aplicaciones web, garantizando portabilidad, eficiencia y un enfoque escalable en diversos sectores y contextos (Bruce, 2006).

2.7.3 Spring Boot

Spring Boot se ha convertido en una elección destacada en el desarrollo de aplicaciones web debido a su enfoque en la creación eficiente de aplicaciones autónomas en Java. Este marco simplifica la configuración de aplicaciones al ofrecer configuraciones predeterminadas para escenarios comunes, liberando a los desarrolladores de la complejidad de la infraestructura y permitiéndoles concentrarse en la lógica empresarial. Un elemento adicional que hace que Spring Boot sea una opción destacada es su integración armoniosa con el patrón Modelo Vista Controlador (MVC). Esta sinergia mejora la organización y mantenimiento del código, lo que

facilita la implementación y evolución de aplicaciones web de manera modular y escalable (Deitel y Deitel, 2003).

2.7.4 Angular

Angular se destaca como una elección sobresaliente en el desarrollo de aplicaciones web del lado del cliente debido a su excepcional capacidad de escalabilidad y versatilidad. Los desarrolladores pueden aprovechar técnicas basadas en componentes para crear interfaces dinámicas y amigables, ya sea para aplicaciones de una sola página o para aplicaciones móviles nativas. Su arquitectura, basada en el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), facilita la separación efectiva de la lógica de presentación y la lógica de negocios, mejorando así la eficiencia y la colaboración, especialmente en equipos grandes. Además, Angular ofrece una amplia gama de herramientas y librerías que agilizan el desarrollo de aplicaciones web, lo que lo convierte en la elección preferida de numerosos desarrolladores (Logroño et al., 2020).

2.7.5 PostgreSQL

PostgreSQL es una elección sobresaliente para el desarrollo de aplicaciones web debido a su robusta capacidad y confiabilidad, como señalan Juba y Volkov (2019). Esta base de datos relacional de código abierto ofrece una amplia gama de funcionalidades que satisfacen las demandas de aplicaciones en constante crecimiento. Lo que distingue a PostgreSQL es su habilidad para gestionar grandes volúmenes de datos, gracias a su arquitectura de multiversión que permite una alta concurrencia y la realización de copias de seguridad en línea sin interrupciones en la base de datos. Estas características son especialmente adecuadas para la gestión de la gran cantidad de datos generados por los proyectos de investigación relacionados con la estabilidad del carbón orgánico en el suelo de la zona alto andina de la sierra central de Ecuador. Además, PostgreSQL se destaca por su flexibilidad al ofrecer soporte para diversos tipos de datos, incluyendo JSON, lo que resulta especialmente beneficioso para aplicaciones web. En términos de seguridad, PostgreSQL garantiza una protección sólida a través de mecanismos de autenticación, cifrado y auditoría. Estas características hacen que PostgreSQL sea la elección ideal para aplicaciones web que requieren confiabilidad, rendimiento y seguridad en la gestión de datos (Riggs y Krosing, 2011).

2.7.6 PgAdmin

PgAdmin es una herramienta de administración de bases de datos relacionales PostgreSQL, que permite realizar diversas tareas como la creación y edición de objetos de la base de datos,

ejecución de consultas SQL y visualización de los resultados, entre otras funcionalidades. Esta herramienta se destaca por ser una aplicación multiplataforma, ya que se puede ejecutar en sistemas operativos Windows, Linux y macOS, lo que permite que los usuarios puedan trabajar con ella en su plataforma preferida. Además, PgAdmin es una herramienta gratuita y de código abierto (PostgreSQL Global Development Group, 2023).

2.8 Trabajos relacionados

En la investigación previa sobre este tema, se han identificado varios trabajos relacionados, entre los cuales se destacan los siguientes:

La investigación realizada por Ariza y Rodríguez (2018), presenta el análisis sobre la calidad de los datos y servicios geográficos, además plantea que la calidad de datos se extienda a los servicios web. Dicho trabajo se basa en tres líneas: la primera se enfoca en la calidad de datos, la segunda en los datos de las organizaciones conforme con la norma ISO 19100 y de esta forma, normaliza los datos de la información geográfica y sus metadatos. Mientras que, la tercera línea aborda la calidad de los servicios web basado en los datos, para lo cual se considera el estándar QoS (Quality of Service) y las Normas de Ejecución para servicios de la Directiva INSPIRE. La investigación concluyó que tanto la calidad de los datos como la calidad del servicio se complementan.

El estudio llevado a cabo por Gualo et al. (2021), tiene como objetivo describir los resultados obtenidos tras la aplicación de un proceso de evaluación y certificación de la calidad de los datos en los repositorios de tres organizaciones europeas pertenecientes a diferentes sectores. Para llevar a cabo esta evaluación, se emplearon tres estándares internacionales, que son: la ISO/IEC 25012 (2008) que establece las características de la calidad de los datos, la ISO/IEC 25024 (2015) que describe las métricas de la calidad de los datos, y la ISO/IEC 25040 (2011) que define la estructura y los fundamentos del proceso de evaluación que deben adaptar los evaluadores. La aplicación de estos estándares permite la evaluación y certificación de la calidad de los datos de los repositorios de las tres organizaciones, lo que a su vez contribuyó a la identificación y corrección los problemas de calidad de datos.

En el artículo de Quintero et al. (2009), se investiga la influencia de la calidad de la información, del sistema y de los servicios en la satisfacción del usuario. El trabajo plantea doce hipótesis, de las cuales dos están relacionadas con la satisfacción del usuario en cuanto a la calidad de la información y del sistema. El modelo de investigación considera variables independientes y dependientes. Las variables independientes incluyen la calidad de la información y la calidad del sistema, tomando en cuenta las características de exactitud, oportunidad, actualidad, utilidad,

completitud, eficiencia operacional, adaptabilidad y amigabilidad. La variable dependiente es la satisfacción del usuario, y se consideran atributos como la confianza en el sistema de información, la información adecuada, la eficiencia y efectividad del sistema. Los resultados de la investigación indican que la calidad general del sistema influye significativamente en la satisfacción del usuario.

La herramienta Nesstar Publisher v4.0, desarrollada por Nesstar Ltd (2011), se presenta como una solución para la publicación en línea de datos de investigación, lo que permite documentar, compartir y colaborar en conjuntos de datos. Esta herramienta ofrece diversas funcionalidades, entre las cuales se destacan la gestión de diferentes proyectos, la carga y procesamiento de datos en múltiples formatos, la visualización de datos en línea, la descarga de datos, la inclusión de etiquetas de categoría, la generación de informes sobre el estado de los metadatos, así como la posibilidad de configurar opciones de acceso y privacidad para los usuarios que acceden a los datos publicados. Dada su utilidad en la publicación y gestión de datos de investigación, Nesstar Publisher se ha convertido en una herramienta ampliamente utilizada en diversas disciplinas científicas.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

El presente capítulo se enfoca en el diseño de la investigación y, mediante el uso de la metodología Scrum, se presenta el desarrollo de la aplicación web EcoAndes destinada a gestionar y publicar los datos de los proyectos de investigación relacionados al carbono orgánico del suelo en la zona alto andina de la sierra centro del Ecuador, llevado a cabo por los siguientes grupos de investigación de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, que son: Grupo de Investigación y Desarrollo para el ambiente y cambio climático “GIDAC”, Grupo de Investigación de Tecnologías de la Información para la Gestión del Conocimiento “TIGECON” y Grupo de Investigación en Ingeniería de Software “GRIISOFT”, mediante el uso de la metodología Scrum.

3.1 Diseño de estudio

Se delimitan los elementos esenciales que constituirán un soporte integral para la ejecución exitosa del presente proyecto técnico: tipo de estudio, métodos, técnicas, fuentes, operacionalización de las variables, planteamiento de hipótesis, población y muestra.

3.1.1 Tipo de estudio

El presente proyecto se apoya de una investigación aplicada ya que intenta resolver un problema específico basándose en la búsqueda y consolidación de conocimiento, esto se refiere a que se usa una revisión de documentación de esta manera tener conocimiento sobre temas, aplicaciones, herramientas, metodologías, técnicas necesarias para consolidar el conocimiento de una aplicación funcional la cual será usada dentro de un campo en específico.

3.1.2 Métodos, técnicas y fuentes del estudio

En la **Tabla 3-1** se muestran los métodos, técnicas y fuentes usados para el desarrollo de la aplicación EcoAndes en base a los objetivos planteados.

Tabla 3-1: Métodos técnicas y fuentes

| Objetivos | Métodos | Técnicas | Fuentes |
|--|----------------|---------------------------|---------------------------------------|
| Estudiar los aspectos relacionados con el aseguramiento de la calidad de datos | Análítico | Revisión de documentación | Papers Libros Tesis Revistas |

| Objetivos | Métodos | Técnicas | Fuentes |
|--|---|---|--|
| Evaluar la calidad de los datos que provienen del proyecto de investigación relacionado con estabilidad del carbón orgánico del suelo de la zona altoandina de la sierra centro del Ecuador considerando el perfilado, limpieza y estandarización de datos | Heurístico Metodología de evaluación DQ (Batini y Scannapieco, 2016). | Observación Métricas Revisión de documentación Encuesta | Bases de datos/archivos de los datos existentes (ISO/IEC 25012, 2008) (ISO/IEC 25024, 2015) Investigadores expertos |
| Elaborar un catálogo estandarizado de los datos de estabilidad de carbono y sus respectivas variables | Analítico Inductivo | Lluvia de ideas Entrevista Observación Revisión de documentación Modelado de datos | Bases de datos/archivos de los datos existentes Estándares de la organización de las naciones unidas para la alimentación y agricultura (FAO) Estándares del servicio mundial de información del suelo (WoSIS) |
| Desarrollar los módulos para el tratamiento e ingesta de datos, con posibilidad de compartir y difundir información correspondiente al análisis de los datos de estabilidad del carbono orgánico en la zona altoandina de la sierra centro del Ecuador | Metodología ágil Scrum | Revisión de documentación Entrevistas Reuniones de trabajo Prototipos Casos de uso (UML) Sprint Modelado de datos | Libros Investigadores del área de ciencias parte de la investigación del carbono del suelo |
| Evaluar la satisfacción del usuario basado en la calidad de la aplicación y la calidad de los datos de la aplicación web | Estadístico Heurístico Metodología de evaluación DQ (Batini y Scannapieco, 2016). | Observación Revisión de documentación Encuesta Métricas | Bases de datos/archivos de los datos existentes (ISO/IEC 25010, 2011) (ISO/IEC 25012, 2008) (ISO/IEC 25024, 2015) Investigadores expertos |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023

3.1.3 Operacionalización de variables

La **Tabla 3-2** presenta la operacionalización conceptual de las variables de estudio, derivada del objetivo específico para evaluar la satisfacción de usuario.

Tabla 3-2: Operacionalización conceptual.

| Objetivo | Variables | Características | Fuentes |
|--|------------------|-----------------------|---|
| Evaluar la satisfacción del usuario basado en la calidad de la aplicación y la calidad de los datos de la aplicación web | Calidad de datos | Compleitud | Bases de datos/archivos de los datos existentes |
| | | Precisión | |
| | | Consistencia | |
| | | Actualidad | (ISO/IEC 25012, 2008) |
| | | Conformidad | |
| | | Interpretabilidad | (ISO/IEC 25024, 2015) |
| | Disponibilidad | | |
| Calidad de la aplicación web | Satisfacción | (ISO/IEC 25010, 2011) | |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

La **Tabla 3-3** muestra la operacionalización metodológica donde se aprecia las variables, técnicas y fuentes, derivadas directamente de la formulación del problema.

Tabla 3-3: Operacionalización metodológica.

| | Análisis | Variables | Características de calidad | Indicadores |
|--------------------------------|---|------------------------------|----------------------------|---|
| Satisfacción de usuario | Descriptivo e Inferencial | Calidad de datos | Compleitud | Missing data |
| | | | Precisión | Misspellings |
| | | | | Outlier |
| | | | Consistencia | Duplicate |
| | | | Actualidad | Outdated dataset |
| | | | Conformidad | Variables del dataset que se conforman con estándares |
| | | | Interpretabilidad | Interpretabilidad de símbolos |
| | Interpretabilidad de la representación de los datos | | | |
| | Disponibilidad | Disponibilidad de los datos | | |
| | | Calidad de la aplicación web | Satisfacción | Utilidad |
| | Confianza | | | |
| | Placer | | | |
| | Comodidad | | | |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

3.1.4 *Proceso para la medición de la satisfacción de usuario*

En este apartado se describe el proceso para la medición de la satisfacción de usuario a través de la calidad de datos y calidad de la aplicación web EcoAndes.

Como se ilustra en la Tabla 3.3, para la satisfacción del usuario respecto a la aplicación web EcoAndes se realiza un análisis descriptivo e inferencial. Para esto se consideran las características mediante las características establecidas en las normas ISO/IEC 25010 (2011) e ISO/IEC 25012 (2008), que se refieren a la calidad del software y la calidad de los datos, respectivamente. A su vez, se plantea la hipótesis que se indica en los párrafos siguientes.

Para la recolección de datos mediante 3 encuestas (ver Anexo H) las cuales con base en el método heurístico se aplica a investigadores especializados.

3.1.4.1 *Planteamiento de hipótesis*

La hipótesis planteada se enfoca en establecer una relación significativa entre los conceptos de calidad del software y calidad de los datos, con el propósito de contribuir a la satisfacción de los usuarios de la aplicación web EcoAndes.

Las hipótesis que se proponen son las siguientes:

H0 = La calidad de la aplicación web y la calidad de datos no se relaciona con la satisfacción de usuario

H1 = La calidad de la aplicación web está asociada con la satisfacción del usuario

H2 = La calidad de datos está asociada con la satisfacción del usuario

3.1.5 *Método Heurístico*

El método heurístico se utiliza para perfilar la población de interés, compuesta por nueve investigadores especializados en el ámbito del medio ambiente. Estos profesionales no solo se enfocan en la investigación en esta área, sino que también poseen una considerable experiencia en la recopilación, procesamiento y análisis de muestras del suelo. La información pormenorizada de cada investigador se exhibe en la **Tabla 3-4**, resaltando su importancia como usuarios clave de la aplicación web y responsables de los conjuntos de datos, el perfil completo de los investigadores se encuentra en el **ANEXO H**.

Tabla 3-4: Listado de investigadores

| Nombres | Apellidos | Cedula | Rol en la investigación | Correo Electrónico |
|----------------|------------------|---------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| FREDDY MARCO | ARMIJOS ARCOS | 0603510736 | DOCENTE - INVESTIGADOR | freddym.armijos@esPOCH.edu.ec |
| EDGAR ALEXIS | UQUILLAS ROMO | 0604235010 | TECNICO DE INVESTIGACION OCASIONAL 1 | edgar.uquillas@esPOCH.edu.ec |
| LUIS ROLANDO | PATIÑO POMAVILLA | 0302367339 | INVESTIGADOR | luis.patinio@esPOCH.edu.ec |

| Nombres | Apellidos | Cedula | Rol en la investigación | Correo Electrónico |
|---------------------|----------------------|---------------|--------------------------------|---------------------------------|
| DIEGO ARMANDO | DAMIAN CARRION | 0604631572 | TECNICOS DE INVESTIGACION | diego.damian@esPOCH.edu.ec |
| CARLOS ISRAEL | IMBAQUINGO CANGAS | 0401976485 | INVESTIGADOR EXTERNO | carlosimbaquingo01@gmail.com |
| ANDRES AGUSTIN | BELTRAN DAVALOS | 1803749868 | INVESTIGADOR | abeltran@esPOCH.edu.ec |
| JOSE LUIS | HERRERA ROBALINO | 0603844119 | TECNICO DE INVESTIGACIÓN | josel.herrera@esPOCH.edu.ec |
| FRANKLIN ENRIQUE | CARGUA CATAGÑA | 0603471186 | INVESTIGADOR | franklin.carguiac@esPOCH.edu.ec |
| NATALI LISSETE | FIGUEROA JARA | 0603230020 | TÉCNICO | natalilissetef@gmail.com |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

3.2 Análisis de la calidad de datos provenientes de los proyectos de investigación

En el presente trabajo se utiliza la metodología de propuesta por Amicis y Batini, (2004), la cual se resume en la **Ilustración 2-3**. En esta sección del documento se desarrolla, principalmente las dos primeras fases de la metodología; que son: la selección de las variables y la definición de los parámetros para el análisis de la calidad. Mientras que, las fases 3, 4 y 5 de la metodología que corresponden a los resultados de las mediciones de la evaluación objetiva y subjetiva, se presentan en el cuarto capítulo

Las mediciones de la calidad de datos se realizan en dos instancias, la primera, sin el uso de la aplicación web se mide los conjuntos de datos(dataset) en su estado original(crudo). Y, la segunda instancia de medición será, en los mismos datasets; pero, con intervención de la aplicación web EcoAndes

3.2.1 Selección de variables

La evaluación de la calidad de datos se realiza con una muestra de tres datasets proporcionados por los investigadores del proyecto "Estabilidad del carbono orgánico frente al cambio climático para la gestión de los recursos con un enfoque de género en la zona alto andina de la sierra centro del Ecuador". Estos datasets son los obtenidos en Atillo-Ozogoche, Quimiag, y Paramo Navag. De estos 3 datasets, se seleccionan todas las variables, sumando 76; desglosadas de la siguiente manera: el dataset de Atillo-Ozogoche con 28 (Ver **Tabla 3-5**), el de Quimiag con 24 (Ver **Tabla 3-6**) y por último, 24 variables de Paramo Navag (Ver **Tabla 3-7**).

Tabla 3-5: Listado de variables dataset ATILLO-OZOGOCHE1

| N° | VARIABLE | DESCRIPCIÓN |
|----|------------------------------------|---|
| 1 | UNIDAD GEOPEDOLOGICA | Área morfológica homogénea que caracteriza las propiedades de los suelos, y se codifica mediante un taxón. |
| 2 | ORDEN Y SUBORDEN TAXONOMICO | clasificación científicamente de cada grupo de taxones, atendiendo a su semejanza o proximidad filogenética |
| 3 | TEXTURA SUPERFICIAL | Proporción de componentes inorgánicos de diferentes formas y tamaños como arena, limo y arcilla. |
| 4 | ESTRUCTURA | Define la forma en que se agrupan las partículas individuales de arena, limo y arcilla. |
| 5 | REGIMEN DE MATERIA ORGANICA | Se refiere a la cantidad y calidad de la materia orgánica presente en un sistema o ambiente específico, como un suelo, un cuerpo de agua o un ecosistema en general |
| 6 | CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO | Es una propiedad importante de los suelos que se refiere a su capacidad para retener y liberar iones cationes, como calcio, magnesio, potasio, sodio y otros nutrientes esenciales para las plantas. |
| 7 | FERTILIDAD | Se refiere a la capacidad de un suelo para proporcionar los nutrientes esenciales y las condiciones adecuadas para el crecimiento saludable de las plantas. |
| 8 | Ph - 30 | Es una medida de la acidez o alcalinidad de una sustancia y se expresa en una escala numérica |
| 9 | C.E (qS/cm) | Es una medida de la capacidad de un material o una solución para conducir corriente eléctrica. La conductividad eléctrica se expresa típicamente en unidades de Siemens por centímetro (S/cm) o microsiemens por centímetro (µS/cm). |
| 10 | DENSIDAD APARENTE | Es una medida que se utiliza para cuantificar la masa de un volumen dado de suelo, incluyendo los espacios vacíos (poros) entre las partículas del suelo. |
| 11 | %M.O | Porcentaje de materia orgánica en un suelo u otro material. Este valor indica la proporción de materia orgánica presente en relación con el peso total de la muestra. |
| 12 | %C | cantidad de carbono presente en una sustancia o material, expresada como un porcentaje del peso o volumen totales. |
| 13 | CO (Mg/ha) | Concentración de un compuesto o elemento químico en una sustancia o en un área específica de tierra en unidades de miligramos por hectárea (Mg/ha). |
| 14 | FOSFORO | Cantidad de elemento químico esencial para el crecimiento de las plantas y es uno de los macronutrientes primarios necesarios para su desarrollo saludable. |
| 15 | COLOR | Es una característica observable y descriptiva que se refiere al tono o la apariencia de un suelo en función de su contenido de materia orgánica, minerales, nutrientes y otros componentes |
| 16 | ECOSISTEMA | Se refiere a la comunidad de organismos vivos, los procesos biogeoquímicos y las interacciones que ocurren en el suelo. |
| 17 | AREA PROTEGIDA | es un territorio o espacio geográfico que ha sido designado y gestionado con el propósito de conservar y preservar la biodiversidad, los recursos naturales, el paisaje, los ecosistemas y los valores culturales y científicos que contiene. |
| 18 | COS SIGTIERRAS | Variable incomprensible |
| 19 | CARBONO | Se refiere a la cantidad de carbono orgánico contenido en el suelo en forma de materia orgánica en descomposición. |
| 20 | USO_DE_SUE | Se refiere a la manera en que se utiliza y se destina la superficie terrestre para diversos fines, como la agricultura, la vivienda, la industria, la recreación, la conservación, la infraestructura y otros usos humanos y naturales. |
| 21 | HUMEDAD__ | Se refiere a la cantidad de agua presente en el suelo en relación con su capacidad de retención de agua. |
| 22 | D_A_P | se refiere a la masa de un suelo o material de la superficie terrestre por unidad de volumen total, incluyendo los espacios porosos entre partículas sólidas y aire. |
| 23 | PERDIDA_DE | Variable incomprensible |
| 24 | M__ORGANIC | Se refiere a la parte del suelo compuesta principalmente de material orgánico en descomposición, como restos de plantas y |

| N° | VARIABLE | DESCRIPCIÓN |
|----|-----------|--|
| | | animales, microorganismos muertos y otros materiales orgánicos en diferentes estados de descomposición. |
| 25 | CARBONO__ | Se refiere a la cantidad de carbono orgánico contenido en el suelo en forma de materia orgánica en descomposición. |
| 26 | ph | Indica el nivel de acidez o alcalinidad de una sustancia, ya sea líquida o sólida. |
| 27 | CE | se refiere a la capacidad de un material para permitir el flujo de corriente eléctrica. |
| 28 | CARBONO1 | Se refiere a la cantidad de carbono orgánico contenido en el suelo en forma de materia orgánica en descomposición. |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Tabla 3-6: Listado de variables dataset MATRIZ USOS DE SUELO_QUIMIAG

| N° | VARIABLE | DESCRIPCIÓN |
|----|--|---|
| 29 | Color | Es una característica observable y descriptiva que se refiere al tono o la apariencia de un suelo en función de su contenido de materia orgánica, minerales, nutrientes y otros componentes |
| 30 | TEXTURA SUPERFICIAL | Se refiere a la proporción relativa de partículas de diferentes tamaños en una muestra de suelo. |
| 31 | Estructura | Se refiere a cómo se organizan y unen las partículas individuales en una muestra de suelo |
| 32 | pH humedo | Se refiere al valor de pH de una sustancia o medio cuando está en un estado húmedo o cuando está en contacto con agua u otro líquido. |
| 33 | Conductividad humedo | Se refiere a la capacidad de un medio o sustancia para conducir electricidad cuando está en un estado húmedo o en presencia de agua u otro líquido conductor. |
| 34 | pH seco | Se refiere al valor de pH de una sustancia o medio cuando está en un estado seco. |
| 35 | Conductividad seco | Se refiere a la capacidad de un material para conducir electricidad cuando se encuentra en estado sólido o seco, es decir, sin la presencia de agua u otros líquidos conductores. |
| 36 | P. SUELO HUMEDO (g) | Cantidad de suelo, medida en gramos, en un estado húmedo |
| 37 | P. SUELO SECO EST. 105 oC (g) | Se refiere a la medición del peso de una muestra de suelo después de haber sido secada a una temperatura de 105 grados Celsius. |
| 38 | V. CILINDRO (cm3) | Se refiere al volumen de un cilindro y se mide en centímetros cúbicos. |
| 39 | HUMEDAD (%) | Se refiere a la cantidad porcentual de agua presente en un material o sustancia en relación con su peso o masa total. |
| 40 | Peso muestra seca, luego de estufa 24h, 105° ("sin humedad") | Se refiere a la medición del peso de una muestra de material después de haber sido sometida a un proceso de secado en una estufa durante 24 horas a una temperatura de 105 grados Celsius |
| 41 | Peso muestra calcinada, luego de mufla, 360°, 2h (sin humedad ni materia orgánica) | Se refiere a la medición del peso de una muestra de material después de haber sido sometida a un proceso de calcinación en un horno de mufla a una temperatura de 360 grados Celsius durante 2 horas. |
| 42 | Materia orgánica (g) | Se refiere a la cantidad de materia orgánica presente en una muestra de suelo, expresada en gramos |
| 43 | Carbono orgánico (g) | Se refiere a la cantidad de carbono contenido en una muestra de suelo en forma de materia orgánica. Esta medida se expresa en gramo |
| 44 | Carbono orgánico (%) | Se refiere al porcentaje de carbono orgánico contenido en una muestra de suelo en relación con el peso total de la muestra |
| 45 | CO (Kg/m2)= c * Da * p ; a 0-5 ; 5-10 ; 10-20 y 20-30 cm prof. | Se refiere a un cálculo para determinar la cantidad de carbono orgánico en una capa específica de suelo, expresada en kilogramos por metro cuadrado |
| 46 | CO (Mg/ha) a 0-5 ; 5-10 ; 10-20 y 20-30 cm prof. | Se refiere a la concentración de carbono orgánico en una unidad de área específica, en este caso, en hectáreas. |
| 47 | peso de la canasta | Se refiere al peso de una muestra de suelo que se ha recogido y colocado en una canasta o recipiente específico para su posterior análisis. |
| 48 | peso suelo humedo | Se refiere al peso total de una muestra de suelo, incluyendo tanto el suelo en sí como la humedad presente en esa muestra. |

| N° | VARIABLE | DESCRIPCIÓN |
|----|---|---|
| 49 | peso de la canasta + suelo seco | Se refiere al peso total de una muestra de suelo que ha sido recogida en una canasta o recipiente específico y luego secada para eliminar completamente la humedad presente en el suelo. |
| 50 | PESO SUELO TAMIZADO PUESTO EN CRISOL QUE HA SIDO TARADO (g) | Se refiere al peso total de una muestra de suelo que ha sido sometida a un proceso de tamizado y luego colocada en un crisol o recipiente específico que ha sido previamente tarado, es decir, pesado sin la muestra. |
| 51 | peso del crisol tarado | Se refiere al peso de un crisol o recipiente específico que ha sido previamente pesado en una balanza antes de agregar cualquier material o muestra al mismo. |
| 52 | peso crisol+muestra despues de 24 horas, estufa | Se refiere al peso total de un crisol o recipiente que contiene una muestra de material después de haber sido sometido a un proceso de secado en una estufa durante un período de 24 horas. |
| 53 | peso de crisol + muestra luego de 2h 360° en la mufla | Se refiere al peso total de un crisol o recipiente que contiene una muestra de material después de haber sido sometido a un proceso de calcinación en una mufla a una temperatura de 360 grados Celsius (°C) durante un período de 2 horas. |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Tabla 3-7: Listado de variables dataset PÁRAMO_NAVAG(1)

| N° | VARIABLE | DESCRIPCIÓN |
|----|-----------------------------------|---|
| 54 | Uso de suelo | Se refiere a la manera en que se utiliza y se asigna el terreno para diferentes propósitos, como residencial, comercial, industrial, agrícola, recreativo, entre otros. |
| 55 | #PUNTO | Se refiere a un punto específico de interés en el terreno donde se llevará a cabo la recolección de la muestra de suelo. |
| 56 | 2mm (Arena) | Se refiere al tamaño de partículas en una muestra de suelo. En este caso, indica que se está considerando el tamaño de partículas de arena cuyo diámetro es de aproximadamente 2 milímetros. |
| 57 | 425um (Limo) | Se refiere al tamaño de partículas en una muestra de suelo, específicamente al limo, y está expresado en micrómetros (μm), que son unidades de medida equivalentes a la milésima parte de un milímetro |
| 58 | 212um (Arcilla) | Se refiere al tamaño de partículas en una muestra de suelo, específicamente a la arcilla, y está expresado en micrómetros (μm), que son unidades de medida equivalentes a la milésima parte de un milímetro. |
| 59 | 2% (Arena) | Se refiere al porcentaje de contenido de partículas de arena en una muestra de suelo. En este contexto, el "2%" indica que el 2% del total de partículas en la muestra son de tamaño arena. |
| 60 | 425% (Limo) | Indica que aproximadamente el 42.5% del total de partículas en la muestra de suelo son de tamaño limo. |
| 61 | 212% (Arcilla) | Indica que aproximadamente el 21.2% del total de partículas en la muestra de suelo son de tamaño arcilla. |
| 62 | conductividad suelo húmedo (dS/m) | Se mide generalmente en decisiemens por metro (dS/m). Esta medida es una indicación de la capacidad del suelo para conducir la electricidad cuando está húmedo. |
| 63 | conductividad suelo seco (dS/m) | Se mide generalmente en decisiemens por metro (dS/m). Esta medida indica la capacidad del suelo para conducir electricidad cuando está en estado seco. |
| 64 | N~ Cilindro | Variable incomprensible |
| 65 | V. CILINDRO (cm3) | Se refiere al "Volumen del Cilindro" y se mide en centímetros cúbicos (cm^3). |
| 66 | HUMEDAD (%) | Se refiere al contenido de humedad en una muestra y se mide en porcentaje (%). |
| 67 | P. Tarado (g) | Se refiere al "Peso Tarado" y se mide en gramos (g). |
| 68 | P. SUELO SECO A IGNICIÓN (g) | Se refiere al "Peso del Suelo Seco a Ignición" y se mide en gramos (g). |
| 69 | P. Suelo seco+ crisol | Se refiere al "Peso del Suelo Seco más el Crisol" y se mide en gramos (g). |
| 70 | P. Suelo seco | Se refiere al "Peso del Suelo Seco" y se mide en gramos (g). |

| N° | VARIABLE | DESCRIPCIÓN |
|----|--|--|
| 71 | P. suelo mufla + crisol (g) | Se refiere al "Peso del Suelo después de la Ignición en la Mufla más el Peso del Crisol" y se mide en gramos (g) |
| 72 | P.SUELO SECO DESP. IGNIC. (g) | Se refiere al "Peso del Suelo Seco Después de la Ignición" y se mide en gramos (g). |
| 73 | PERDIDA DE PESO (g) (materia organica) | Se refiere a la cantidad de peso perdido durante un proceso específico, generalmente la ignición o calcinación, y se mide en gramos (g). |
| 74 | M. ORGANICA (%) | Se refiere al "Porcentaje de Materia Orgánica" y se mide en porcentaje (%). |
| 75 | CO (kg/m2) | Se refiere al "Carbono Orgánico por Unidad de Área" y se mide en kilogramos por metro cuadrado (kg/m ²). |
| 76 | CO (Mg/ha) | Se refiere al "Carbono Orgánico por Hectárea" y se mide en megagramos por hectárea (Mg/ha). |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Las variables seleccionadas y que se presentan en las **Tablas 3-5, 3-6 y 3-7**; de acuerdo con Batini y Scannapieco (2016), han sido clasificadas. Así tenemos, cada variable caracteriza según su propiedad y tipo. Los tipos de variables que se identifican son: cualitativa/categoría, cuantitativa/numérica y fecha; como se visualiza en la **Tabla 3-8**

Tabla 3-8: Agrupación de variables

| Propiedad | Variable categórica | Variable numérica | Variables de fecha |
|--|---|--|--------------------|
| Información Taxonómica y Geopedológica | UNIDAD GEOPEDOLÓGICA ORDEN Y SUBORDEN TAXONÓMICO #PUNTO Conglomerado | | NA |
| Propiedades del Suelo | TEXTURA SUPERFICIAL ESTRUCTURA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIÓNICO FERTILIDAD COLOR PARCELA | Ph - 30 DENSIDAD APARENTE %M.O %C CO (Mg/ha) FOSFORO | NA |
| Propiedades Químicas y Físicas del Suelo | | pH humedo Conductividad humedo pH seco Conductividad seco P. SUELO HUMEDO P. SUELO SECO EST. 105°C V. CILINDRO HUMEDAD(%) | NA |

| Propiedad | Variable categórica | Variable numérica | Variables de fecha |
|-------------------------------------|---------------------|---|--------------------|
| | | D_A_P conductividad suelo húmedo (dS/m) conductividad suelo seco (dS/m) | |
| Peso y Muestra del Suelo | | Peso muestra seca, luego de estufa 24h, 105° Peso muestra calcinada, luego de mufla, 360°, 2h Peso de la canasta Peso suelo húmedo Peso suelo húmedo PESO SUELO TAMIZADO PUESTO EN CRISOL QUE HA SIDO TARADO (g) Peso del crisol tarado Peso crisol+muestra después de 24 horas, estufa Peso de crisol + muestra luego de 2h 360° en la mufla N~ Cilindro V. CILINDRO (cm3) HUMEDAD (%) P. Tarado (g) P. SUELO SECO A IGNICIÓN (g) P. Suelo seco+ crisol P. Suelo seco P. suelo mufla + crisol (g) P.SUELO SECO DESP. IGNIC. (g) PERDIDA DE PESO (g) (materia orgánica) | NA |
| Características Orgánicas del Suelo | | MATERIA ORGÁNICA (g) M. ORGANICA (%) CARBONO ORGÁNICO (g) CARBONO ORGÁNICO (%) CO (Kg/m2)= c * Da * p (a 0-5, 5-10, 10-20 y 20-30 cm de profundidad) CO (Mg/ha) a 0-5, 5-10, 10-20 y 20-30 cm de profundidad 2mm (Arena) | NA |

| Propiedad | Variable categórica | Variable numérica | Variabes de fecha |
|-----------------------------|--|--|-------------------|
| | | 425um (Limo) 212um (Arcilla) 2% (Arena) 425% (Limo) 212% (Arcilla) | |
| Características Ambientales | ECOSISTEMA ÁREA PROTEGIDA USO_DE_SUE | COS SIGTIERRAS CARBONO CO (kg/m2) CO (Mg/ha) | NA |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

3.2.2 Análisis

Para la fase de Análisis de la metodología de Amicis y Batini (2004) se ha realizado una adaptación, considerando las características de calidad dadas por la norma ISO/IEC 25012 (Ver **Ilustración 3-1**). Además, los indicadores asociados a las características de calidad están de acuerdo con el trabajo de Rodríguez (2020). Igualmente, con base en la norma ISO/IEC 25024 y el trabajo de Rodríguez (2020) se establecieron las métricas para los correspondientes indicadores; como se indica en la **Tabla 3-9**

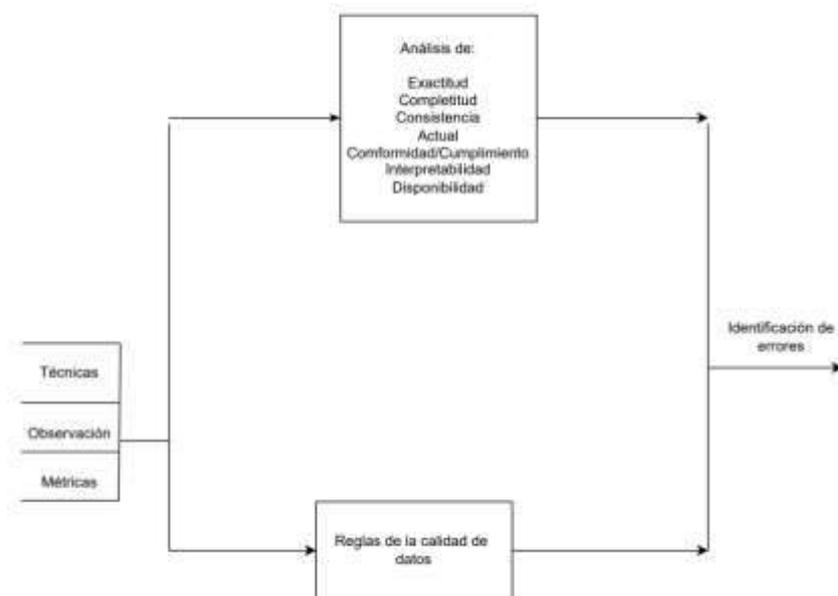


Ilustración 3-1: Esquema para el análisis de calidad de datos

Fuente: Amicis y Batini, 2004; ISO/IEC 25012, 2008

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Tabla 3-9: Problemas de calidad para evaluación objetiva de los datasets.

| Características | Factor | DQ PROBLEM | Granularidad | Tipo de dato analizado | ID | Métrica | Función de medición | Descripción | Tipo | Escala | Método |
|-----------------|-------------------|---|----------------------------|------------------------|---------|------------------------------------|---|---|-------|----------|-----------------|
| | | | | | | | | | (O/S) | | |
| Precisión | Factor sintáctico | Misspellings | Variable | Cadena de caracteres | Acc-D1 | correct data | $Acc-DQ1 = 1 - \frac{neo}{ntdato}$ neo: Número de errores ortográficos ntdato: Número total de datos | La relación entre el número de datos con error ortográfico para el número total de datos restado de 1 | O | (0-1) | Razón simple |
| | Factor Semántico | Outlier | Variable | Número | Acc-D3 | Dato en la distribución esperada | $Acc-DQ2 = 1 - \frac{na}{ntdato}$ na: Número de valores atípicos ntdato: Número total de datos | La relación entre el número de valores ficticios para el número total de datos restado de 1 | O | (0-1) | Razón simple |
| COMPLETITUD | | Missing Data | Archivo de datos (dataset) | Todos los tipos | Com-D1 | Dato completo - válido | $Com-DQ1 = 1 - \frac{nnl}{ntdato}$ nnl: Número de datos faltantes ntdato: Número total de datos | La relación entre el número de datos faltantes para el número total de datos restado de 1 | O | (0-1) | Razón simple |
| CONSISTENCIA | | Duplicate | registro | Todos los tipos | Cons-D1 | Registro único | $Cons-DQ1 = 1 - \frac{nregdup}{ntreg}$ nregdup: Número de registros duplicados ntreg: Número total de registros | La relación entre el número de registros duplicados para el número total de registros restado de 1 | O | (0-1) | Razón simple |
| ACTUALIDAD | | Outdated dataset | Metadata dataset | Fecha | Tmp-MD1 | Dataset actual | $Tmp-MD1 = fechaActual - fechaCreacion$ | Diferencia entre la fecha actual y la fecha de creación del dataset | O | (0-1825) | Diferencia años |
| CONFORMIDAD | | Variables que se conforman con estándares | variables | Cadena de caracteres | Cpm-D-1 | Variables conforme con un estándar | $Cpm-DQ1 = \frac{A}{B}$ A: Número de variables que se conforman con un estándar o convención | Grado en que las variables cumplen con específicos estándares, | O | (0-1) | Razón simple |

| Características | Factor | DQ PROBLEM | Granularidad | Tipo de dato analizado | ID | Métrica | Función de medición | Descripción | Tipo | Escala | Método |
|-------------------|---|------------|----------------------|------------------------|------------------------------|--|--|-----------------------------|-------|--------------|--------|
| | | | | | | | | | (O/S) | | |
| | | | | | | | B: Número total de variables | convenciones o regulaciones | | | |
| INTERPRETABILIDAD | Interpretabilidad de símbolos | Variables | Cadena de caracteres | Und-I-1 | Simbología interpretable | Und-IQ1= 1 - A/ B | Grado en el que simbología comprensible es usada | O | (0-1) | Razón simple | |
| | | | | | | A: Número de variables con simbología interpretable B: Número total de variables | | | | | |
| INTERPRETABILIDAD | Interpretabilidad de la representación de datos | Registro | Cadena de caracteres | Und-D-2 | Representación interpretable | Und-DQ2= 1 - A/ B | Grado en el que la representación de los datos es comprensible dentro del sistema y software | O | (0-1) | Razón simple | |
| | | | | | | A: Número de datos que son considerados entendibles por el usuario B: Número de datos en el sistema | | | | | |
| DISPONIBILIDAD | disponibilidad de datos | dataset | Todos los tipos | Ava-D-1 | relación de disponibilidad | Ava-DQ1= 1 - A/ B | Relación de los datos disponibles cuando son necesarios | O | (0-1) | Razón simple | |
| | | | | | | A: Número de datos disponibles B: Número de datos solicitados | | | | | |

Fuente: (Rodríguez Flores, 2020)

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

3.3 Elaboración de un catálogo estandarizado de datos de estabilidad de carbono y sus respectivas variables

La creación de un catálogo estandarizado de datos de estabilidad de carbono y sus variables asociadas emerge como una herramienta esencial para comprender, evaluar y gestionar eficazmente los procesos que influyen en la retención y liberación de carbono en los ecosistemas.

3.3.1 Procesos de estandarización del catálogo de datos

El catálogo consolida información crítica, y establece un marco unificado para la organización de familias y variables equivalentes.

- **Organización de familias de datos**

Dentro del contexto del catálogo de datos, se define a las "familias" como las divisiones que albergan las variables. Cada familia puede ubicarse dentro de otra, denominada "subfamilia", como se muestra en detalle en la **Tabla 3-10**.

Tabla 3-10: Representación de las familias

| Familias | Variables |
|--|-------------------|
| Composicion del suelo → Propiedades fisicas | Textura |
| | Densidad aparente |
| Composicion del suelo → Propiedades quimicas | Ph |
| | Carbono orgánico |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

- **Variables equivalentes**

En la **Tabla 3-11**, se presentan las correspondencias entre las variables del sistema y aquellas identificadas en las organizaciones El Servicio Mundial de Información sobre el Suelo (WOSIS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)

Tabla 3-11: Equivalencia de las variables

| Código variable | Código equivalencia | Código organización | Nombre | Descripción |
|-----------------|---------------------|---------------------|--|--|
| <u>CSTX</u> | <u>CSTX</u> | WOSIS | Clasificación de suelos Taxonomía de suelos | Clasificación del perfil del suelo según la edición especificada (año) de la Taxonomía |

| Código variable | Código equivalencia | Código organización | Nombre | Descripción |
|-----------------|---------------------|---------------------|--|---|
| | | | | de Suelos del USDA (hasta el nivel de subgrupo) |
| <u>CSTX</u> | 2 | ESPOCH | Textura | NA |
| <u>PHCA</u> | <u>PHCA</u> | WOSIS | pH CaCl2 | Una medida de la acidez o alcalinidad en los suelos, definida como el logaritmo negativo (base 10) de la actividad de los iones hidronio (H+) en una solución de CaCl2, tal como se especifica en las descripciones del método analítico. |
| <u>PHCA</u> | 4 | ESPOCH | pH húmedo | NA |
| <u>PHCA</u> | 7225 | FAO | Emisiones (CH4) | NA |
| BDWSAD c | BDWSAD c | WOSIS | Densidad aparente de suelo entero - secado al aire | Densidad aparente de todo el suelo, incluidos fragmentos gruesos, secado al aire |
| BDWSAD c | 13 | ESPOCH | Densidad aparente | NA |
| <u>ORGC</u> | <u>ORGC</u> | WOSIS | Carbono orgánico | Contenido gravimétrico de carbono orgánico en la fracción de tierra fina |
| <u>ORGC</u> | 18 | ESPOCH | Carbono orgánico | NA |
| <u>ORGC</u> | 7273 | FAO | Emisiones (CO2) | NA |
| <u>ELCO20</u> | <u>ELCO20</u> | WOSIS | Conductividad eléctrica - relación 1:2 | Capacidad de un extracto de agua del suelo 1:2 para conducir corriente eléctrica |
| <u>ELCO20</u> | 5 | ESPOCH | Conductividad húmeda | NA |
| <u>ELCO20</u> | 723115 | FAO | Uso de energía (productos derivados del petróleo) | NA |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

3.3.2 Estructura del catálogo de datos estandarizados

Para el diseño del catálogo estandarizado de datos en la capa de la base de datos, se ha desarrollado una estructura que vincula la correspondencia entre las variables utilizando la terminología tanto

de organizaciones externas como internas. Se ha implementado una tabla recursiva para modelar las familias, lo que permite la incorporación de subfamilias. Finalmente, se ejerce control sobre las medidas que contendrá cada variable, como se ilustra en el manual técnico que se encuentra en el **Anexo D**.

La implementación implica la efectiva incorporación de las familias y variables predefinidas en el catálogo, garantizando una coherencia precisa con las equivalencias establecidas por organizaciones externas, tal como se muestra en el manual técnico (**ver Anexo D**). Asimismo, se presentan en detalle las funciones específicas de la aplicación web diseñadas para facilitar la gestión, búsqueda y visualización eficiente de la información contenida en el catálogo, promoviendo de esta manera la accesibilidad y la usabilidad del sistema, como se evidencia en el manual técnico en el **Anexo D**.

3.4 Desarrollo de la aplicación web EcoAndes utilizando Scrum

En este punto se aborda el desarrollo de la aplicación web EcoAndes mediante la metodología Scrum. A continuación, se detallará el progreso de cada fase de la metodología, destacando los hitos y procesos clave en la implementación del trabajo.

3.4.1 Análisis preliminar

Mediante entrevistas realizadas a los investigadores involucrados en los proyectos relacionados al carbono orgánico del suelo en la zona altoandina de la sierra centro del Ecuador, ejecutados por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se han definido los módulos, roles y requerimientos esenciales para el desarrollo de la aplicación web EcoAndes.

3.4.1.1 Requisitos de software

La documentación de los requisitos de software para el desarrollo de la aplicación web EcoAndes seguirá el estándar ANSI/IEEE 830, el cual establece la Especificación de Requisitos de Software (ERS). La **Tabla 3-12** proporciona una descripción detallada de los 71 requisitos funcionales, distribuidos por módulos, los cuales fueron identificados mediante entrevistas con los investigadores. Asimismo, en la **Tabla 3-13** se exponen los 4 requisitos no funcionales asociados al trabajo.

Para acceder a la especificación completa de los requisitos, se adjunta el documento **Requisitos IEEE 830** en el anexo.

Tabla 3-12: Requisitos funcionales

| Módulos | Requisitos |
|---|---|
| Módulo de administradores, administradores de datos, directores e investigadores. | RF1. Autenticación |
| Módulo de administración | RF2. Registrar administradores |
| | RF3. Notificación del registro de nuevo administrador |
| | RF4. Consultar administradores |
| | RF5. Actualizar datos de administrador |
| | RF6. Notificación de la actualización de los datos personales del administrador |
| | RF7. Registrar administrador de datos |
| | RF8. Notificación del registro de nuevo administrador de datos |
| | RF9. Modificar administrador de datos |
| | RF10. Notificar actualización de datos de administrador de datos |
| | RF11. Consultar administrador de datos |
| | RF12. Registrar directores |
| | RF13. Notificación del registro de nuevo director |
| | RF14. Modificar directores |
| | RF15. Notificar actualización de datos de director |
| | RF16. Consultar directores |
| Módulo de gestión de proyectos de investigación | RF17. Listado de administradores, administradores de datos y directores |
| | RF18. Gestionar información de los proyectos (Líneas de investigación, Áreas de investigación, Tipo de investigación, Tipo de proyecto, Localización) |
| | RF19. Gestionar EcoAndes (Información EcoAndes, Email para envío de correos, tiempo máximo para editar dato recolectado, historial de acceso) |
| | RF20. Registrar proyecto de investigación |
| | RF21. Asignar investigadores a proyectos de investigación. |
| Módulo registro de investigadores | RF22. Modificar proyectos de investigación |
| | RF23. Consultar proyectos de investigación |
| | RF24. Listado de proyectos de investigación |
| | RF25. Registrar investigador |
| | RF26. Notificar investigador |
| | RF27. Modificar investigador |
| Módulo de registro de datos de muestras de un proyecto | RF28. Buscar investigador |
| | RF29. Eliminar investigador |
| | RF30. Listado de investigadores |
| | RF31. Registrar dato de muestra |
| Módulo de registro de datos de muestras de un proyecto | RF32. Selección de tipo de dato de muestra |
| | RF33. Registro de nuevo tipo de dato de muestra |
| | RF34. Selección de profundidad de la muestra |
| | RF35. [Requisito no visible en la imagen] |

| Módulos | Requisitos |
|--|---|
| | RF35. Registro de profundidad de la muestra |
| | RF36. Selección de parcela |
| | RF37. Registro de parcela |
| | RF38. Selección de conglomerado |
| | RF39. Registro de conglomerado |
| | RF40. Selección de proyecto de investigación |
| Módulo de importación de datos de muestras de un proyecto de investigación | RF41. Cargar de dataset a la aplicación web |
| | RF42. Perfilado de los datos del dataset |
| | RF43. Rechazar proceso de registro masivo |
| | RF44. Aceptar proceso de registro masivo |
| Módulo de descarga para reutilización de datos | RF45. Selección de proyecto de investigación |
| | RF46. Selección de tipos de datos de muestra |
| | RF47. Descargar datos de proyecto de investigación |
| Módulo de gestión de solicitudes para actualización de datos de un proyecto de investigación | RF48. Solicitar actualización de dato de muestra |
| | RF49. Justificar de la solicitud de actualización de dato de muestra |
| | RF50. Notificar al director de la investigación sobre la solicitud |
| | RF51. Revisar solicitud de actualización de dato de muestra |
| | RF52. Aprobar solicitud de actualización de dato de muestra |
| | RF53. Rechazar solicitud de actualización de dato de muestra |
| | RF54. Notificar resultado de solicitud de actualización de dato de muestra |
| Módulo de gestión de solicitudes para descarta de datos públicos | RF55. Solicitar descarga de los datos de un proyecto de investigación |
| | RF56. Seleccionar proyecto de investigación |
| | RF57. Justificar la solicitud para la descarga de datos |
| | RF58. Notificar al director de la investigación sobre la solicitud |
| | RF59. Revisar solicitud para la descarga de datos |
| | RF60. Aprobar solicitud para descargar datos de proyecto de investigación. |
| | RF61. Rechazar solicitud para descargar datos de proyecto de investigación. |
| | RF62. Notificar resultado de solicitud de descarga de datos de proyecto de investigación. |
| Módulo de gestión de catálogo de variables | RF63. Gestionar organización |
| | RF54. Gestionar variables |
| | RF55. Gestionar familias |
| | RF66. Gestionar variables del sistema |
| | RF67. Descargar datos de variable |
| | RF68. Equivalencia de catálogo de variables |
| Módulo de difusión de información | RF69. Publicar proyecto de investigación |
| | RF70. Retirar proyecto de investigación publico |
| | RF71. Visualizar datos de muestras de los proyectos de investigación |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Tabla 3-13: Requisitos no funcionales

| Clasificación de requisitos | Código | Requisitos |
|------------------------------------|---------------|-------------------|
| No funcionales | RNF-01 | Calidad de datos. |
| | RNF-02 | Seguridad |
| | RNF-03 | Mantenibilidad |
| | RNF-04 | Portabilidad |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

3.4.1.2 Estudio de factibilidad técnica y operativa

En el estudio de factibilidad técnica se analiza las disponibilidades de los equipos de hardware y software necesarios para el desarrollo del proyecto. En el **ANEXO A** se muestra el estudio de factibilidad técnica para el presente trabajo.

3.4.1.3 Estimación del proyecto

En la estimación del proyecto se presenta en el **ANEXO B**, donde se incorporan cálculos fundamentados en los requisitos y otras métricas. Estos cálculos tienen como objetivo determinar el valor neto y el tiempo necesario para la ejecución del presente trabajo.

3.4.1.4 Análisis de riesgos

El análisis de riesgos aborda la identificación, análisis y gestión de posibles riesgos que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto, además de exponer planes de contingencia en caso de ocurrencia de los riesgos identificados. En la **Tabla 3-14** se detallan los 9 riesgos identificados, mientras que el análisis de riesgos se lleva a cabo en la **Tabla 3-15**, donde se presentan los riesgos potenciales identificados. El **ANEXO C** proporciona información detallada sobre la gestión de riesgos.

Tabla 3-14: Descripción de riesgos

| Identificador | Descripción |
|----------------------|--|
| RI01 | Estimación de tiempo incorrecta |
| RI02 | Ausencia de integrante o integrantes en un tiempo establecido |
| RI03 | Atraso en entrega de documentación o datos necesarios por parte del grupo de investigación |
| RI04 | Diseño inadecuado de interfaces |

| Identificador | Descripción |
|---------------|---|
| RI05 | Problemas de compatibilidad de las herramientas de desarrollo |
| RI06 | Averías de dispositivos de desarrollo |
| RI07 | Modificación de alguno de los requisitos |
| RI08 | Pérdida de información |
| RI09 | Modificación del sistema de datos |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Tabla 3-15: Análisis de riesgos

| ID | Probabilidad | Porcentaje | Valor | Impacto | Semanas | Valor | Prioridad |
|------|--------------|------------|-------|---------|---------|-------|-----------|
| RI01 | Alta | 75% | 3 | Alto | 4 | 3 | Alta |
| RI02 | Baja | 30% | 1 | Medio | 2 | 2 | Medio |
| RI03 | Baja | 25% | 1 | Alto | 3 | 3 | Medio |
| RI04 | Media | 50% | 2 | Bajo | 1 | 1 | Bajo |
| RI05 | Media | 60% | 2 | Bajo | 1 | 1 | Medio |
| RI06 | Media | 40% | 2 | Bajo | 1 | 1 | Medio |
| RI07 | Baja | 30% | 1 | Medio | 2 | 2 | Bajo |
| RI08 | Media | 50% | 2 | Medio | 2 | 2 | Medio |
| RI09 | Media | 65% | 2 | Bajo | 1 | 1 | Medio |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

3.4.1.5 Diagramas de actores

Se han identificado cinco actores principales involucrados en la aplicación web, detallados en la **Ilustración 3-2**. Estos actores clave incluyen al administrador, administrador de datos, director, investigador y usuario común. Cada uno de ellos desempeña un papel específico en los proyectos de investigación relacionados con el carbono orgánico del suelo en la zona altoandina de la sierra centro del Ecuador, a excepción del usuario común. Este último cuenta con un nivel de acceso limitado y solo podrá visualizar los datos de los proyectos de investigación marcados como públicos, asegurando así la confidencialidad de la información sensible.

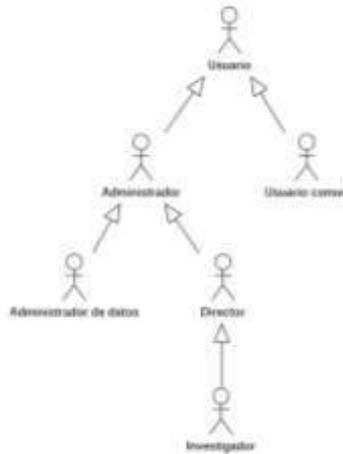


Ilustración 3-2: Diagrama de actores.
Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

3.4.1.6 Diagramas módulos

Mediante las entrevistas llevadas a cabo con los investigadores participantes en los proyectos vinculados a la estabilidad del carbono orgánico en la zona altoandina de la sierra centro del Ecuador, se han identificado los diez módulos que integrarán la aplicación web EcoAndes (ver **Ilustración 3-3**).



Ilustración 3-3: Diagrama de módulos.
Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

3.4.1.7 Diagramas de casos de uso

Una vez que se han identificado los módulos y actores correspondientes de la aplicación web EcoAndes, se procede a analizar las actividades de cada módulo para crear los diagramas de casos

de uso. Estos diagramas tienen como objetivo representar el comportamiento de los actores en relación con la aplicación web. En la **Ilustración 3-4** se presenta el caso de uso correspondiente al módulo de administración, el cual muestra las interacciones y funcionalidades específicas de dicho módulo.

Para acceder a los demás diagramas de casos de uso, se adjunta el documento anexo **Requisitos IEEE 830**.

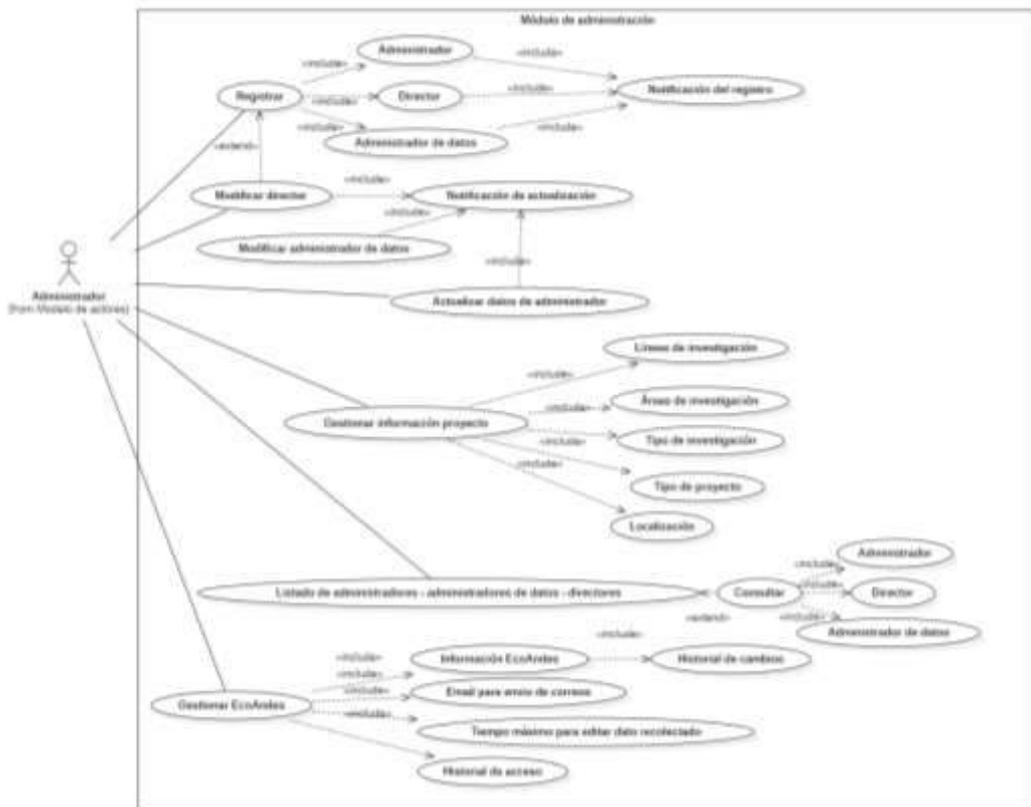


Ilustración 3-4: Diagrama de Caso de Uso – Módulo de administración.

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

3.4.2 Planificación

Esta fase se enfoca en la identificación y evaluación de los requisitos que forman parte del Product Backlog, así como en los integrantes que conforman el Scrum Team, a fin de establecer las pautas adecuadas para el desarrollo del trabajo.

3.4.2.1 Miembros y roles en Scrum

Los roles específicos de cada miembro se detallan en la **Tabla 3-16**, los cuales desempeñan un papel clave para el éxito del presente trabajo.

Tabla 3-16: Miembros y roles del equipo

| Miembro | Rol | Contacto |
|-----------------------------------|---------------|---|
| Arcos Medina Gloria De Lourde | Product Owner | Celular: 0992669635 E-mail: garcos@epoch.edu.ec |
| Sebastian Andrés Cobos Maldonado | Scrum Team | Celular: 0984194106 E-mail: sebastian.cobos@epoch.edu.ec |
| Juan Carlos Maigua Rizo | | Celular: 0979199469 E-mail: Carlos.maigua@epoch.edu.ec |
| Ivonne Elizabeth Rodríguez Flores | Scrum Master | Celular: 0998137505 E-mail: ivonne.rodriguez@epoch.edu.ec |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

3.4.2.2 Usuarios y roles de la aplicación web

La **Tabla 3-17** proporciona una descripción detallada de los roles específicos que cada usuario debe desempeñar en la aplicación web EcoAndes.

Tabla 3-17: Usuarios y roles de la aplicación web

| Usuario | Función | Rol a desempeñar | Responsable |
|-------------------------------|---|--|------------------------|
| Administrador | Administrar y gestionar la aplicación web. | Administrar y gestionar las funcionalidades de la aplicación web, como: actualizaciones de la aplicación, mantenimiento de módulos, gestión de los directores. | Administrador |
| Administrador de datos | Gestionar catálogo de variables y visualizar todos los proyectos de investigación | Usuario que se encarga de la administración y gestión del catálogo de datos y de los todos los proyectos de investigación. | Administrador de datos |
| Director | Gestionar los proyectos y los investigadores | Registrar datos de las investigaciones y los investigadores como: investigación, investigador, asignación de investigadores a investigación, aceptación o rechazo de acceso a datos, aceptación o rechazo de eliminación de datos de las investigaciones, etc. | Director |

| | | | |
|----------------------|---|---|---------------|
| Investigador | Gestionar los datos de las muestras de las investigaciones | Visualización, ingreso de los datos de las muestras de la investigación, envió de solicitudes de acceso a datos, envió de solicitud de eliminación de datos | Investigador |
| Usuario común | Visualizar y solicitar los datos de las muestras de los proyectos | Visualización de los datos de las muestras de las investigaciones, además de solicitar acceso a los datos de las investigaciones. | Usuario común |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

3.4.2.3 Product Backlog

El Product Backlog es donde se definen la lista de requisitos creados por el equipo de desarrollo Scrum para el desarrollo del presente trabajo. Para estimar cada tarea, se utiliza el método de *T-shirt Sizing* en el cual se establece los puntos estimados y las horas de trabajo en relación a cada talla (Ver **Tabla 3-18**).

Tabla 3-18: Estimación con T-Shirt

| Talla | Puntos estimados | Horas de trabajo |
|-------|------------------|------------------|
| XS | 4 | 4 |
| S | 8 | 8 |
| M | 16 | 16 |
| L | 40 | 40 |

Fuente: (Garzón et al., 2014)

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Es crucial resaltar que los puntos de estimación están vinculados con las horas de trabajo. En este contexto, se establece que un día laboral se traduce en 8 horas efectuadas por dos personas. En consecuencia, medio día de trabajo (4 horas) se refleja en 4 puntos, mientras que 2 días de trabajo equivalen a 16 puntos y una semana laboral completa (5 días) se traduce en 40 puntos.

El Product Backlog para el presente trabajo incluye 6 historias técnicas (HT) y 72 historias de usuario (HU), cada una de estas con su prioridad y estimación (Ver **Tabla 3-19**).

Tabla 3-19: Product backlog

| Nº | Descripción | Prioridad | Estimación |
|------|---|-----------|------------|
| HT-1 | El equipo de desarrollo necesita recopilar información necesaria para encontrar una solución adecuada y eficaz. | Alta | 16 |

| N° | Descripción | Prioridad | Estimación |
|-------|---|-----------|------------|
| HT-2 | El equipo de desarrollo necesita crear el diseño de los módulos que compondrán el sistema. | Alta | 16 |
| HT-3 | El equipo de desarrollo necesita crear un esquema de la base de datos basado en las entidades necesarias para la aplicación web. | Alta | 40 |
| HT-4 | El equipo de desarrollo necesita definir y configurar las herramientas tecnológicas que serán utilizadas en la creación de la aplicación web. | Alta | 8 |
| HU-1 | Autenticación | Alta | 8 |
| HU-2 | Registrar administradores | Alta | 8 |
| HU-3 | Notificación del registro de nuevo administrador | Alta | 8 |
| HU-4 | Consultar administradores | Alta | 8 |
| HU-5 | Actualizar datos de administrador | Alta | 8 |
| HU-6 | Notificación de la actualización de los datos personales del administrador | Alta | 4 |
| HU-7 | Registrar administrador de datos | Alta | 8 |
| HU-8 | Notificación del registro de nuevo administrador de datos | Alta | 4 |
| HU-9 | Modificar administrador de datos | Alta | 4 |
| HU-10 | Notificar actualización de datos de administrador de datos | Alta | 4 |
| HU-11 | Consultar administrador de datos | Alta | 4 |
| HU-12 | Registrar directores | Alta | 4 |
| HU-13 | Notificación del registro de nuevo director | Alta | 4 |
| HU-14 | Modificar directores | Alta | 4 |
| HU-15 | Notificar actualización de datos de director | Alta | 4 |
| HU-16 | Consultar directores | Alta | 4 |
| HU-17 | Listado de administradores, administradores de datos y directores | Alta | 8 |
| HU-18 | Gestionar información de los proyectos (Líneas de investigación, Áreas de investigación, Tipo de investigación, Tipo de proyecto, Localización) | Alta | 8 |
| HU-19 | Gestionar EcoAndes (Información EcoAndes, Email para envío de correos, tiempo máximo para editar dato recolectado, historial de acceso) | Alta | 8 |
| HU-20 | Registrar proyecto de investigación | Alta | 16 |
| HU-21 | Asignar investigadores a proyectos de investigación. | Alta | 8 |
| HU-22 | Modificar proyectos de investigación | Alta | 8 |
| HU-23 | Consultar proyectos de investigación | Alta | 8 |
| HU-24 | Listado de proyectos de investigación | Media | 8 |
| HU-25 | Registrar investigador | Alta | 8 |
| HU-26 | Notificar investigador | Alta | 8 |
| HU-27 | Modificar investigador | Media | 8 |
| HU-28 | Buscar investigador | Alta | 8 |
| HU-29 | Eliminar investigador | Alta | 8 |
| HU-30 | Listado de investigadores | Media | 8 |
| HU-31 | Registrar dato de muestra | Alta | 8 |
| HU-32 | Selección de tipo de dato de muestra | Media | 8 |
| HU-33 | Registro de nuevo tipo de dato de muestra | Alta | 8 |
| HU-34 | Selección de profundidad de la muestra | Media | 8 |

| N° | Descripción | Prioridad | Estimación |
|-------|--|-----------|------------|
| HU-35 | Registro de profundidad de la muestra | Alta | 8 |
| HU-36 | Selección de parcela | Media | 8 |
| HU-37 | Registro de parcela | Alta | 8 |
| HU-38 | Selección de conglomerado | Media | 8 |
| HU-39 | Registro de conglomerado | Alta | 8 |
| HU-40 | Selección de proyecto de investigación | Alta | 8 |
| HU-41 | Cargar de dataset a la aplicación web | Alta | 8 |
| HU-42 | Perfilado de los datos del dataset | Alta | 16 |
| HU-43 | Rechazar proceso de registro masivo | Alta | 8 |
| HU-44 | Aceptar proceso de registro masivo | Alta | 8 |
| HU-45 | Selección de proyecto de investigación | Media | 8 |
| HU-46 | Selección de tipos de datos de muestra | Media | 8 |
| HU-47 | Descargar datos de proyecto de investigación | Alta | 8 |
| HU-48 | Solicitar actualización de dato de muestra | Alta | 8 |
| HU-49 | Justificar de la solicitud de actualización de dato de muestra | Alta | 8 |
| HU-50 | Notificar al director de la investigación sobre la solicitud | Alta | 8 |
| HU-51 | Revisar solicitud de actualización de dato de muestra | Alta | 8 |
| HU-52 | Aprobar solicitud de actualización de dato de muestra | Alta | 8 |
| HU-53 | Rechazar solicitud de actualización de dato de muestra | Alta | 8 |
| HU-54 | Notificar resultado de solicitud de actualización de dato de muestra | Alta | 8 |
| HU-55 | Solicitar descarga de los datos de un proyecto de investigación | Alta | 8 |
| HU-56 | Seleccionar proyecto de investigación | Alta | 4 |
| HU-57 | Justificar la solicitud para la descarga de datos | Alta | 4 |
| HU-58 | Notificar al director de la investigación sobre la solicitud | Alta | 16 |
| HU-59 | Revisar solicitud para la descarga de datos | Alta | 16 |
| HU-60 | Aprobar solicitud para descargar datos de proyecto de investigación. | Alta | 8 |
| HU-61 | Rechazar solicitud para descargar datos de proyecto de investigación. | Alta | 8 |
| HU-62 | Notificar resultado de solicitud de descarga de datos de proyecto de investigación. | Alta | 8 |
| HU-63 | Gestionar organización | Alta | 8 |
| HU-64 | Gestionar variables | Alta | 8 |
| HU-65 | Gestionar familias | Alta | 8 |
| HU-66 | Gestionar variables del sistema | Alta | 16 |
| HU-67 | Descargar datos de variable | Alta | 16 |
| HU-68 | Equivalencia de catálogo de variables | Alta | 8 |
| HU-69 | Publicar proyecto de investigación | Alta | 16 |
| HU-70 | Retirar proyecto de investigación publico | Alta | 8 |
| HU-71 | Visualizar datos de muestras de los proyectos de investigación | Alta | 16 |
| HT-5 | Documentar el proceso relacionado con la creación de la aplicación web. | Alta | 40 |
| HT-6 | Brindar formación a los diversos usuarios que participan en el uso de la aplicación web para su correcto funcionamiento. | Alta | 16 |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

3.4.2.4 Cronograma de tareas

La realización completa del presente trabajo requiere la ejecución de diversas tareas específicas, las cuales se detallan en la **Tabla 3-20**. Esta clasificación detallada de las tareas necesarias para garantizar la finalización exitosa del trabajo.

Tabla 3-20: Cronograma de tareas

| N° | Descripción | Fecha | | Estimación |
|----|--|------------|------------|------------|
| | | Inicio | Fin | |
| 1 | Entrevista para especificar los requerimientos y determinar las funcionalidades que la aplicación web proporcionará. | 03/04/2023 | 04/04/2023 | 16 |
| 2 | Elaborar un diseño de la estructura que se adapte a los requerimientos de la aplicación web. | 05/04/2023 | 06/04/2023 | 16 |
| 3 | Crear un esquema de la base de datos basado en las entidades necesarias para la aplicación web. | 07/04/2023 | 13/04/2023 | 40 |
| 4 | Definir y configurar las herramientas tecnológicas que serán utilizadas en la creación de la aplicación web. | 14/04/2023 | 14/04/2023 | 8 |
| 5 | Programar todos los componentes de la aplicación web, ejecutar pruebas y corregir fallos en la funcionalidad de los requisitos planteados en las historias de Usuario. | 17/04/2023 | 25/07/2023 | 583 |
| 6 | Documentar el proceso relacionado con la creación de la aplicación web. | 26/07/2023 | 01/08/2023 | 40 |
| 7 | Brindar formación a los diversos usuarios que participan en el uso de la aplicación web para su correcto funcionamiento. | 03/08/2023 | 04/08/2023 | 16 |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

3.4.2.5 Sprint Backlog

La **Tabla 3-21** detalla la asignación de tareas en 6 sprints, cada uno con una duración planificada de 120 horas.

Tabla 3-21: Spring Backlog

| Iteración (Sprint) | ID Tarea | N° Horas | Fecha Inicio | Fecha Fin | N° horas |
|--------------------|----------|----------|--------------|------------|----------|
| 1 | HT-1 | 16 | 03/04/2023 | 21/04/2023 | 120 |
| | HT-2 | 16 | | | |
| | HT-3 | 40 | | | |
| | HT-4 | 8 | | | |

| Iteración (Sprint) | ID Tarea | N° Horas | Fecha Inicio | Fecha Fin | N° horas |
|---------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|------------------|-----------------|
| | HU-1 | 8 | | | |
| | HU-2 | 8 | | | |
| | HU-3 | 8 | | | |
| | HU-4 | 8 | | | |
| | HU-5 | 8 | | | |
| 2 | HU-6 | 4 | 24/04/2023 | 12/05/2023 | 120 |
| | HU-7 | 8 | | | |
| | HU-8 | 4 | | | |
| | HU-9 | 4 | | | |
| | HU-10 | 4 | | | |
| | HU-11 | 4 | | | |
| | HU-12 | 4 | | | |
| | HU-13 | 4 | | | |
| | HU-14 | 4 | | | |
| | HU-15 | 4 | | | |
| | HU-16 | 4 | | | |
| | HU-17 | 8 | | | |
| | HU-18 | 8 | | | |
| | HU-19 | 8 | | | |
| | HU-20 | 16 | | | |
| | HU-21 | 8 | | | |
| | HU-22 | 8 | | | |
| | HU-23 | 8 | | | |
| | HU-24 | 8 | | | |
| 3 | HU-25 | 8 | 15/05/2023 | 02/06/2023 | 120 |
| | HU-26 | 8 | | | |
| | HU-27 | 8 | | | |
| | HU-28 | 8 | | | |
| | HU-29 | 8 | | | |
| | HU-30 | 8 | | | |
| | HU-31 | 8 | | | |
| | HU-32 | 8 | | | |
| | HU-32 | 8 | | | |

| Iteración (Sprint) | ID Tarea | N° Horas | Fecha Inicio | Fecha Fin | N° horas |
|--------------------|----------|----------|--------------|------------|----------|
| | HU-34 | 8 | | | |
| | HU-35 | 8 | | | |
| | HU-36 | 8 | | | |
| | HU-37 | 8 | | | |
| | HU-38 | 8 | | | |
| | HU-39 | 8 | | | |
| 4 | HU-40 | 16 | 05/06/2023 | 23/06/2023 | 120 |
| | HU-41 | 8 | | | |
| | HU-42 | 8 | | | |
| | HU-43 | 8 | | | |
| | HU-44 | 8 | | | |
| | HU-45 | 8 | | | |
| | HU-46 | 8 | | | |
| | HU-47 | 8 | | | |
| | HU-48 | 8 | | | |
| | HU-49 | 8 | | | |
| | HU-50 | 8 | | | |
| | HU-51 | 8 | | | |
| | HU-52 | 8 | | | |
| | HU-53 | 8 | | | |
| 5 | HU-54 | 4 | 26/05/2023 | 14/07/2023 | 120 |
| | HU-55 | 4 | | | |
| | HU-56 | 16 | | | |
| | HU-57 | 16 | | | |
| | HU-58 | 8 | | | |
| | HU-59 | 8 | | | |
| | HU-60 | 8 | | | |
| | HU-61 | 8 | | | |
| | HU-62 | 16 | | | |
| | HU-63 | 8 | | | |
| | HU-64 | 8 | | | |
| | HU-65 | 8 | | | |
| | HU-66 | 8 | | | |

| Iteración (Sprint) | ID Tarea | N° Horas | Fecha Inicio | Fecha Fin | N° horas |
|--------------------|----------|----------|--------------|------------|----------|
| 6 | HU-67 | 16 | 17/07/2023 | 04/08/2023 | 120 |
| | HU-68 | 8 | | | |
| | HU-69 | 16 | | | |
| | HU-70 | 8 | | | |
| | HU-71 | 16 | | | |
| | HT-5 | 40 | | | |
| | HT-6 | 16 | | | |
| Total | | | | | 720 |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

3.4.3 Desarrollo

Esta fase se enfoca en el desarrollo de los módulos de la aplicación web para gestionar y publicar los datos de los proyectos relacionados con la estabilidad del carbono orgánico en la zona alto andina de la sierra centro del Ecuador.

3.4.3.1 Arquitectura de la aplicación web

El presente trabajo presenta una arquitectura de tipo cliente-servidor la cual se enfoca que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos los cuales son los servidores y los que demandan por estos recursos conocidos como clientes en la **Ilustración 3-5** se puede apreciar el funcionamiento de la arquitectura cliente-servidor

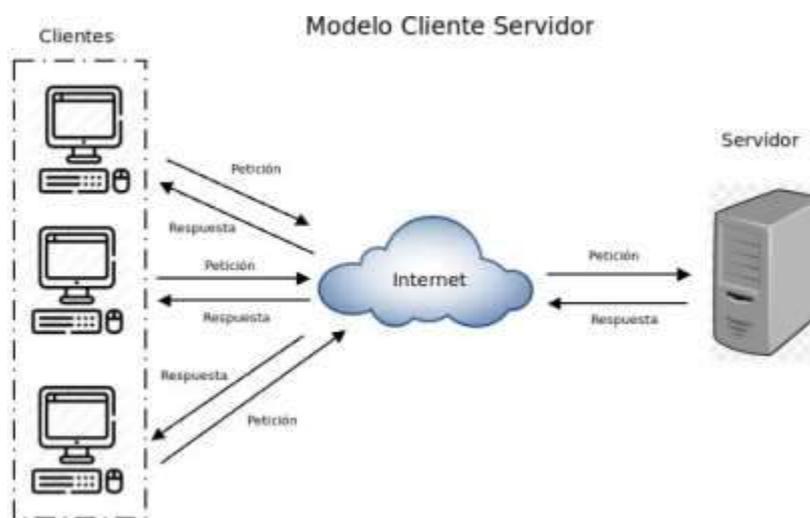


Ilustración 3-5: Modelo Cliente-Servidor

Fuente: <https://blog.infranetworking.com/modelo-cliente-servidor/>

3.4.3.2 Patrón de diseño

En la **Ilustración 3-6** se visualiza el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC) implementado en este trabajo. Este patrón se compone de tres partes esenciales: los modelos, que constituyen la capa encargada de gestionar los datos; las vistas, que albergan el código para representar las interfaces de la aplicación web; y, finalmente, los controladores, que incorporan el código para responder a las acciones solicitadas por el usuario.



Ilustración 3-6: Patrón de diseño modelo-vista-controlador

Fuente: <https://platzi.com/tutoriales/1248-pro-arquitectura/5466-que-es-el-patron-mvc/>

3.4.3.3 Convenciones de codificación

En la **Tabla 3-22** se establecen las convenciones para el desarrollo de la aplicación web EcoAndes. Respecto a la base de datos, se sigue la convención de nomenclatura "snake_case". En cuanto a la codificación en Java, se emplean las convenciones "UpperCamelCase" para los archivos Java y las clases, mientras que para los métodos y las variables se utiliza "lowerCamelCase".

En el caso del framework Angular, se adopta la convención de nomenclatura "kebab-case" para los nombres de archivos, donde todas las letras son minúsculas y se separan por guiones. Asimismo, los nombres de los componentes deben ser descriptivos y seguir el formato "UpperCamelCase"

Tabla 3-22: Convenciones de codificación.

| Elemento | Convención | Ejemplo |
|--|----------------|-----------------------------------|
| Base de datos | snake_case | id_usuario |
| Clases | UpperCamelCase | DatoRecolectado |
| Métodos | lowerCamelCase | generarToken |
| variables | lowerCamelCase | nombreProyecto |
| Archivos Java | UpperCamelCase | CatalogoOrganizacion |
| Archivos HTML Archivos CSS Archivos TypeScript | KebabCase | actualizar-perfil |
| Componentes | UpperCamelCase | ActualizarPerfilDirectorComponent |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

3.4.3.4 Diagrama de componentes

En la sección, se exhibe el diagrama de componentes en la **Ilustración 3-7**, mostrando la subdivisión de la aplicación web "EcoAndes" en sus diversos componentes, junto con la interdependencia que existe entre ellos.

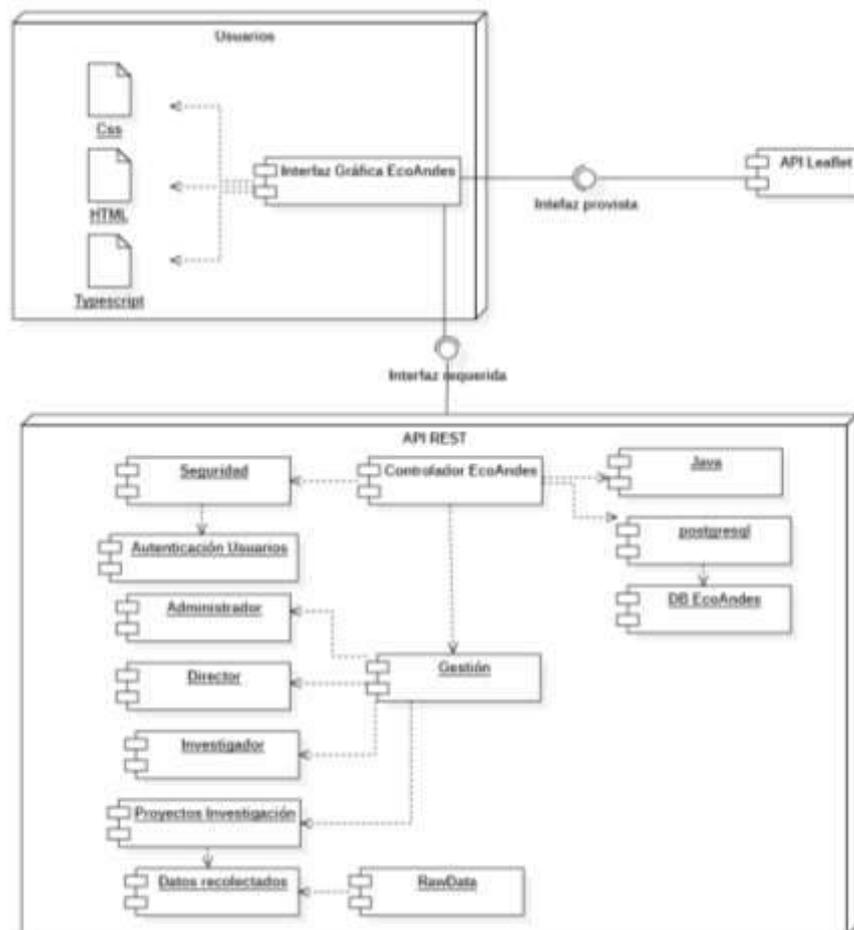


Ilustración 3-7: Diagrama de componentes

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

3.4.3.5 Modelo de base de datos

EL diseño de la base de datos se realizó mediante el modelado de datos a tres niveles de atracción: conceptual, lógico y físico. La base de datos relacional es implementada con PostgreSQL y consta de 41 tablas. En la **Ilustración 3-8** se presenta a modo de ejemplo el módulo de catálogo de datos, en el manual técnico (**ver ANEXO D**) se presenta los módulos restantes de la base de datos.

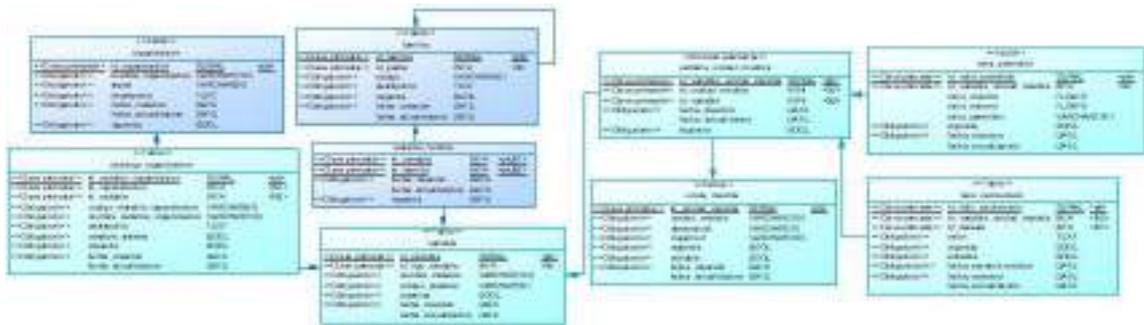


Ilustración 3-8: Módulo de catálogo de datos
Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

3.4.3.6 Diccionario de datos

En esta sección, se expone el diccionario de datos, que documenta de manera exhaustiva las definiciones de los elementos vinculados a las tablas de la base de datos. Este compendio abarca información crucial como el nombre del dato, tipo de dato, dominios, entre otros. Se ejemplifica este enfoque con la **Tabla 3-23**, la cual corresponde a la entidad "Usuario". El diccionario de datos completo se encuentra en el manual técnico en el **ANEXO D**.

Tabla 3-23: Diccionario de datos tabla Usuario.

| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
|---------------------|---------------------|--------------|----------|------------|
| id_usuario(PK) | ID_USUARIO | SERIAL | - | SI |
| id_rol(FK) | ID_ROL | INT4 | 4 | SI |
| nombre_usuario | NOMBRE_USUARIO | VARCHAR(100) | 100 | SI |
| apellido_usuario | APELLIDO_USUARIO | VARCHAR(100) | 100 | SI |
| cedula | CEDULA | CHAR(10) | 10 | SI |
| telefono | TELEFONO | CHAR(10) | 10 | SI |
| email | EMAIL | VARCHAR(50) | 50 | SI |
| contrasenia | CONTRASENIA | VARCHAR(50) | 50 | SI |
| imagen_perfil | IMAGEN_PERFIL | CHAR(254) | 254 | NO |
| fecha_creacion | FECHA_CREACION | DATE | - | SI |
| fecha_actualizacion | FECHA_ACTUALIZACION | DATE | - | NO |

| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
|----------|----------|------|----------|------------|
| vigencia | VIGENCIA | BOOL | - | SI |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

3.4.3.7 Diseño de interfaces

En la **Ilustración 3-9** se presenta el diseño de la interfaz de la pantalla principal correspondiente a presentación de información hacia los usuarios comunes, en la **Ilustración 3-10**, **Ilustración 3-11** e **Ilustración 3-12** se presentan los diseños de las interfaces de los administradores, directores e investigadores respectivamente. Para una visualización más detallada y exhaustiva, se dispone de diseños de interfaces segmentados por módulos en el manual técnico en el **ANEXO D**.



Ilustración 3-9: Interfaz principal de la aplicación web EcoAndes

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

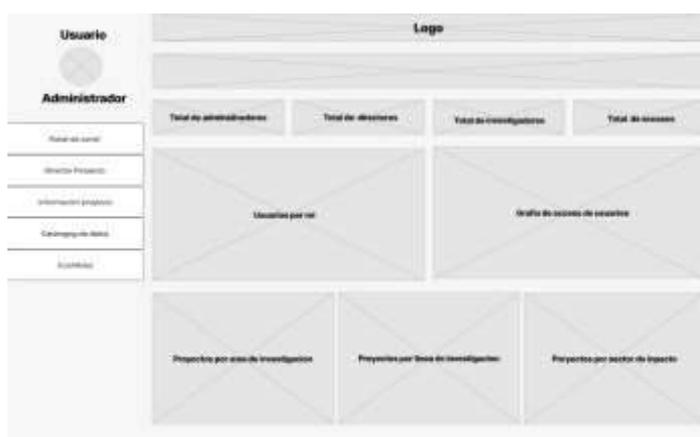


Ilustración 3-10: Interfaz del rol de administrador

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.



Ilustración 3-11: Interfaz del rol de director

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.



Ilustración 3-12: Interfaz del rol de investigador

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

3.4.3.8 Desarrollo de los sprints

Durante el proceso de desarrollo de la aplicación web "EcoAndes", se implementaron un total de 6 Sprints, y los detalles de cada uno se encuentran disponibles en el manual técnico en el **Anexo D**. Cabe destacar que la duración de cada Sprint se basó en un esfuerzo total de 120 horas de trabajo, tal como se detalla minuciosamente en la **Tabla 3-24**. Este enfoque de gestión ágil de proyectos permitió un seguimiento efectivo y una asignación adecuada de recursos, lo que contribuyó al cumplimiento exitoso de los objetivos de desarrollo de la aplicación web.

Tabla 3-24: Detalle del sprint 1.

| SPRINT 1 | | |
|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Fecha inicio: 03/04/2023 | Fecha fin: 21/04/2023 | Esfuerzo total: 120 |
| Pila de sprint 1 | | |

| ID Tarea | Tarea | Esfuerzo | Tipo | Responsable |
|----------|---|----------|--------------|--------------------------------|
| HT-1 | El equipo de desarrollo necesita recopilar información necesaria para encontrar una solución adecuada y eficaz. | 16 | Técnico | Sebastian Cobos Juan Maigua |
| HT-2 | El equipo de desarrollo necesita crear el diseño de los módulos que compondrán el sistema. | 16 | Técnico | Sebastian Cobos Juan Maigua |
| HT-3 | El equipo de desarrollo necesita crear un esquema de la base de datos basado en las entidades necesarias para la aplicación web. | 40 | Técnico | Sebastian Cobos Juan Maigua |
| HT-4 | El equipo de desarrollo necesita definir y configurar las herramientas tecnológicas que serán utilizadas en la creación de la aplicación web. | 8 | Técnico | Sebastian Cobos Juan Maigua |
| HU-1 | Autenticación | 8 | Codificación | Sebastian Cobos Juan Maigua |
| HU-2 | Registrar administradores | 8 | Codificación | Juan Maigua |
| HU-3 | Notificación del registro de nuevo administrador | 8 | Codificación | Sebastian Cobos |
| HU-4 | Consultar administradores | 8 | Codificación | Sebastian Cobos |
| HU-5 | Actualizar datos de administrador | 8 | Codificación | Juan Maigua |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

A continuación, la **Tabla 3-25** presenta un ejemplo de una historia de usuario, que se utiliza para expresar los requerimientos del software mediante tarjetas que describen las características de la aplicación web. El manual técnico (**ver Anexo D**) contiene todas las historias de usuario que se han definido.

Tabla 3-25: Historia de usuario HU-1

| | | | |
|---|---|------------|------|
| Historia de usuario: | Autenticación. | ID: | HU-1 |
| Quien: | Administrador, Administrador de datos, Director, Investigador | | |
| Quiero: | Iniciar sesión en la aplicación web | | |
| Para poder: | Acceder al panel de control dependiendo del rol del usuario | | |
| Validación: • Comprobar el ingreso correcto de los campos. • Validar el usuario y la contraseña. | Spring: | 1 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Posteriormente, se presenta un modelo de pruebas de aceptación diseñado para cada una de las historias de usuario, lo que se refleja en la **Tabla 3-26** y **Tabla 3-27** correspondiente a las pruebas de aceptación de la historia de usuarios de la **Tabla 3-25**. Todas las pruebas de captación se encuentran en el manual técnico que se encuentra en el **Anexo D**.

Tabla 3-26: Prueba de aceptación PA1-HU1

| | |
|---|--|
| ID: PA1-HU1 | Nombre: Comprobar el ingreso correcto de los campos (email, contraseña) |
| Historia de usuario: Autenticación | |

| | |
|---|--------------------------|
| Responsable: Sebastian Cobos, Juan Maigua | Fecha: 17/04/2023 |
| Descripción: Comprobar que los campos ingresados sean validos | |
| Precondiciones: Cargar panel de login | |
| Pasos: | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el icono de inicio de sesión • Ingresar las credenciales • Ingresar al panel de control | |
| Postcondiciones: Acceso al panel de control dependiendo de los usuarios | |
| Evaluación de la prueba: Satisfactoria | |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Tabla 3-27: Prueba de aceptación PA2-HU1

| | |
|---|--|
| ID: PA2-HU1 | Nombre: Validar el usuario y la contraseña. |
| Historia de usuario: Autenticación | |
| Responsable: Sebastian Cobos, Juan Maigua | Fecha: 17/04/2023 |
| Descripción: Comprobar que el usuario y la contraseña (credenciales) se encuentren registradas | |
| Precondiciones: Tener un usuario (administrador, investigador, director) registrado | |
| Pasos: | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el icono de inicio de sesión • Ingresar las credenciales | |
| Postcondiciones: Mensaje de bienvenida correspondiente al panel de control adecuado | |
| Evaluación de la prueba: Satisfactoria | |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

3.4.4 Cierre del proyecto

En la **Ilustración 3-13** se presenta el diagrama de despliegue de la aplicación, el cual presenta los componentes esenciales de su infraestructura. En el corazón de la arquitectura se encuentra un servidor de aplicaciones que alberga tanto el front-end como el back-end. El back-end, implementado con Spring Boot, opera en Java 1.8 y se encarga de la lógica de negocio y la interacción con la base de datos PostgreSQL, que reside en el mismo servidor. Por otro lado, el front-end desarrollado en Angular se ejecuta en el mismo servidor, requiriendo Node.js versión 15.16 o superior. Los usuarios acceden a la aplicación a través de un navegador web, que se conecta al servidor y hace uso del servicio proporcionado por la API de Leaflet para mostrar mapas y visualizaciones geoespaciales.

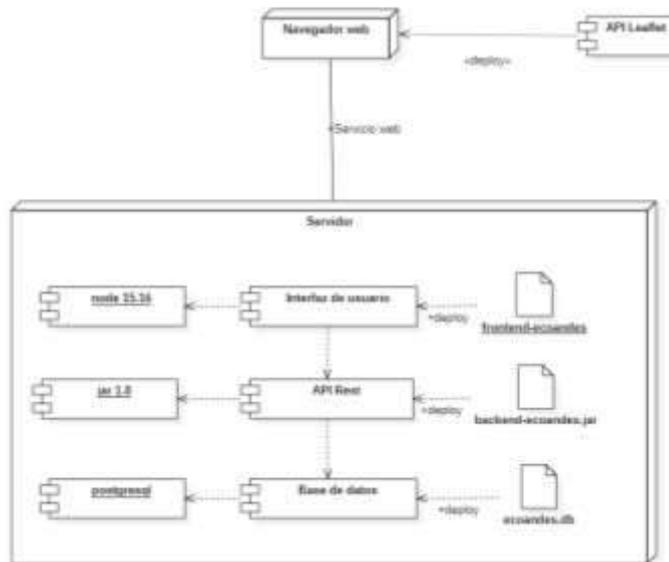


Ilustración 3-13: Diagrama de despliegue
Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

3.4.4.1 Gestión del proyecto

Se empleó el diagrama BurnDown Chart como una herramienta para la gestión del proyecto. Este diagrama se utiliza para monitorear el progreso del proyecto y determinar si los sprints se completaron según lo planeado. Además, proporciona información valiosa para realizar ajustes en la planificación si es necesario.

La **Ilustración 3-14** se compone de dos ejes. El eje X representa los 6 sprints del proyecto, mientras que el eje Y representa el esfuerzo en horas, con un total de 720 horas. Se muestra un gráfico que incluye dos líneas: la línea roja ilustra el progreso real del proyecto, mientras que la línea azul representa el progreso esperado.

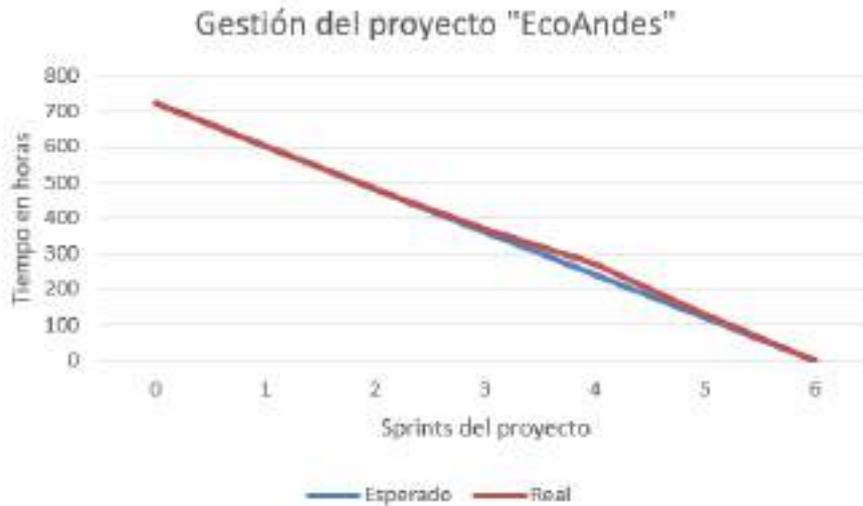


Ilustración 3-14: Diagrama Burn down del proyecto “EcoAndes”

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

La **Ilustración 3-19** evidencia que el desarrollo del proyecto transcurrió en líneas generales según lo planificado. No obstante, algunos sprints experimentaron desviaciones a raíz de un riesgo que se convirtió en problema, específicamente el RI01 vinculado a una estimación de tiempo incorrecta. Este inconveniente se manifestó en el sprint 3, donde se requirieron 10 horas adicionales, en el sprint 4, que demandó 32 horas extra, y en el sprint 5, que precisó 12 horas adicionales para satisfacer los requisitos establecidos. Con el fin de mitigar estas desviaciones, se implementaron horas adicionales sin que ello impactara en el plazo previsto. Además, se llevó a cabo un control del cronograma en colaboración con los desarrolladores para asegurar el cumplimiento de los avances requeridos.

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE RESULTADOS, DISCUSION Y ANALISIS DE RESULTADOS

Con la finalidad de cumplir el objetivo de evaluar la satisfacción de usuario, en esta sección en primero lugar se realiza la evaluación de calidad de datos para luego proceder a la evaluación de la aplicación web; y a partir de estos resultados proceder a determinar su relación con la satisfacción del usuario. Para este propósito se emplearon cuestionarios adaptados para valorar las características definidas por las normas ISO/IEC 25012 (2008) e ISO/IEC 25010 (2011) (ver **ANEXO G**).

4.1 Evaluación de la calidad de datos

Se aplica la metodología propuesta por Amicis y Batini (2004) para evaluar la calidad de los datos, la cual se adaptó específicamente para el análisis de los datasets tanto con y sin la aplicación web EcoAndes. La medición de la calidad de datos sin y con aplicación web EcoAndes se realiza mediante mediciones intermedias, que de acuerdo con la metodología de Amicis y Batini (2004) son llamadas: Evaluación objetiva y evaluación subjetiva.

Las mediciones para la evaluación objetiva se realizan con el lenguaje Python, mientras que para la evaluación subjetiva se aplica una encuesta a investigadores expertos.

4.1.1 *Medición de la calidad de datos sin la aplicación web EcoAndes*

En la evaluación objetiva sin la aplicación web, se abordan los problemas de calidad de datos (DQ PROBLEMS), incorporando las características inherentes de completitud, precisión, consistencia y actualidad (Ver **Tabla 3-11**).

4.1.1.1 *Evaluación objetiva de los datasets sin aplicación web EcoAndes*

Los resultados de la evaluación objetiva de los dataset provenientes de los proyectos de investigación se visualizan en la **Tabla 4-1**, **Tabla 4-2** y **Tabla 4-3**.

Tabla 4-1: Resultados de la medición - dataset ATILLO-OZOGOCHE1

| Número de variables (Columnas):28 Número de registros (Filas):214 Número total de datos en el dataset: 28*214=5992 | | | | | | |
|--|----------------|------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------|----------------------|
| Categoría de calidad | Característica | Indicador (DQ problem) | Cantidad de datos con DQ problem | Cantidad de datos según su tipo y granularidad | Resultado función de medición | Resultado porcentual |
| Inherente | Complejidad | Missing Data | 1042 | 5992 | 0.826 | 83% |
| | Precisión | Misspellings | 960 | 1711 | 0.438 | 44% |
| | | Outlier | 71 | 1927 | 0.963 | 96% |
| | Consistencia | Duplicate | 13 | 214 | 0.941 | 94% |
| | Actualidad | Outdated temporal data | ND | ND | 0 | 0% |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Tabla 4-2: Resultados de la medición – dataset MATRIZ USOS DE SUELO_QUIMIAG

| Número de variables (Columnas):24 Número de registros (Filas):189 Número total de datos en el dataset: 24*189=4536 | | | | | | |
|--|----------------|------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------|----------------------|
| Categoría de calidad | Característica | Indicador (DQ problem) | Cantidad de datos con DQ problem | Cantidad de datos según su tipo y granularidad | Resultado función de medición | Resultado porcentual |
| Inherente | Complejidad | Missing Data | 1018 | 4536 | 0.775 | 78% |
| | Precisión | Misspellings | 122 | 665 | 0.816 | 82% |
| | | Outlier | 105 | 3025 | 0.965 | 97% |
| | Consistencia | Duplicate | 28 | 189 | 0.851 | 85% |
| | Actualidad | Outdated temporal data | ND | ND | 0 | 0% |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Tabla 4-3: Resultados de la medición - dataset PÁRAMO_NAVAG(1)

| Número de variables (Columnas):24 Número de registros (Filas):248 Número total de datos en el dataset : 24*248=5952 | | | | | | |
|---|----------------|------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------|----------------------|
| Categoría de calidad | Característica | Indicador (DQ problem) | Cantidad de datos con DQ problem | Cantidad de datos según su tipo y granularidad | Resultado función de medición | Resultado porcentual |
| Inherente | Complejidad | Missing Data | 625 | 5952 | 0.894 | 89% |
| | Precisión | Misspellings | 181 | 1305 | 0.861 | 86% |
| | | Outlier | 155 | 4640 | 0.966 | 97% |
| | Consistencia | Duplicate | 17 | 248 | 0.931 | 94% |
| | Actualidad | Outdated temporal data | 1 | 1 | 0.100 | 100% |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Los resultados finales de la evaluación objetiva sin la aplicación web EcoAndes, se obtienen mediante la suma de los valores en las mediciones de las características de calidad de cada uno de los datasets antes analizados (**Tabla 4-1**, **Tabla 4-2** y **Tabla 4-3**); estos resultados finales se indican **Tabla 4-4**.

Tabla 4-4: Resultados de la evaluación de calidad de datos objetiva sin la aplicación web EcoAndes

| Categoría de calidad | Característica | Indicador (DQ problem) | Cantidad de datos con DQ problem | Cantidad de datos según su tipo y granularidad | Resultado función de medición | Resultado porcentual |
|----------------------|----------------|------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------|----------------------|
| Inherente | Complejidad | Missing Data | 2685 | 16480 | 0.837 | 84% |
| | Precisión | Misspellings | 1263 | 3681 | 0.656 | 66% |
| | | Outlier | 331 | 9592 | 0.965 | 97% |
| | Consistencia | Duplicate | 58 | 651 | 0.910 | 91% |
| | Actualidad | Outdated temporal data | 1 | 3 | 0.333 | 33% |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

De acuerdo con los resultados finales obtenidos de la evaluación objetiva sin la aplicación web EcoAndes, como se indica en la **Tabla 4-4** y se visualiza en la **Ilustración 4-1**; la característica de calidad “Consistencia” con un porcentaje del 91% es el mayor valor alcanzado, mientras que, “Complejidad” tiene un valor del 84% y “Precisión” alcanza un 82%. Por otro lado, “Actualidad” es la característica de menor valor con apenas el 33%.

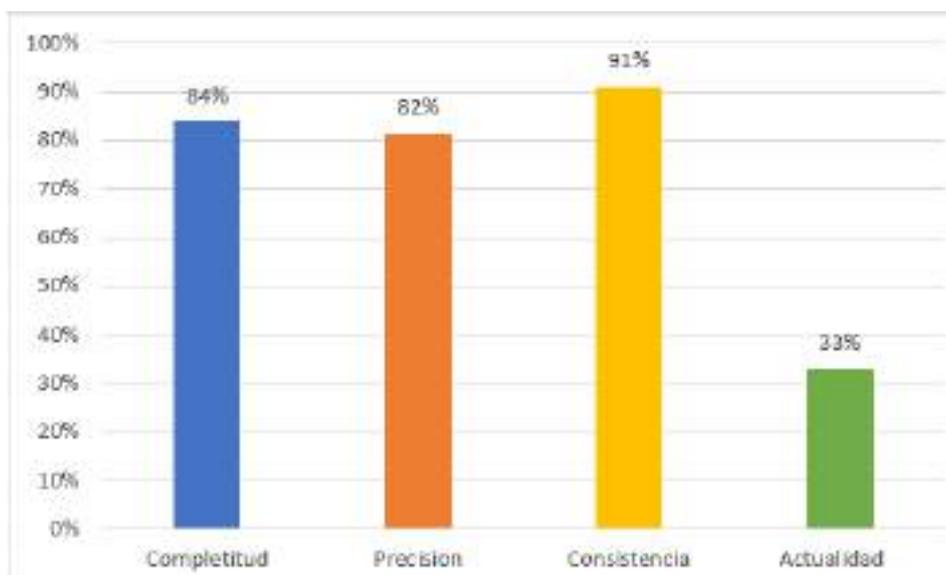


Ilustración 4-1: Evaluación objetiva de la calidad de datos sin aplicación web EcoAndes

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

4.1.1.2 Evaluación subjetiva de los datasets sin aplicación web EcoAndes

Para la evaluación subjetiva, con base en los trabajos de Moraga de la Rubia (2013) y Lee et al., (2002), se elabora un cuestionario de 9 preguntas; las cuales se indican en la **Tabla 4-5**. Dicho cuestionario se aplica mediante una encuesta a investigadores expertos (Ver **ANEXO H**), los

mismos que trabajan en el proyecto de investigación “Estabilidad del carbono orgánico frente al cambio climático para la gestión de los recursos con un enfoque de género en la zona alto andina de la sierra centro del Ecuador”; así como también, en otros proyectos que se desarrollan en la ESPOCH.

Tabla 4-5: Preguntas de la encuesta para la calidad de datos sin aplicación web EcoAndes.

| Característica | Pregunta |
|-----------------------|--|
| Compleitud | 1.Los datos de los datasets se encuentran completos |
| | 2.La cantidad de datos es lo suficientemente completa para su uso |
| Precisión | 3.Los datos de los datasets son correctos para la tarea que desea desarrollar por ejemplo los datos son correctos ortográficos para su implementación en alguna herramienta externa o repositorio de datos |
| | 4.Los datos de los datasets son exactos y relevantes para la tarea que desea desarrollar por ejemplo los datos se encuentran dentro de rango establecidos para su uso en diferentes estudios |
| Consistencia | 5.Las variables de los datasets son presentadas en una forma consistente por ejemplo se encuentran los mismos nombres de variables en diferentes datasets |
| | 6.Los datasets son consistentemente presentados en el mismo formato de archivo |
| | 7.Los datos de los datasets están libres de errores y no tienen valores duplicados |
| Actualidad | 8.Los datasets cuentan con fechas para saber su actualidad |
| | 9.Los datasets son los suficientemente actuales para usarlos |

Fuente: (Moraga de la Rubia, 2013) y (Lee et al., 2002)

Una vez que las respuestas dadas a las 9 preguntas del cuestionario para la evaluación subjetiva han sido tabuladas y ponderadas según los pesos de la **Tabla 4-6**, se procede a calcular el valor promedio por cada pregunta obteniéndose los resultados indicados en la **Tabla 4-7**.

Tabla 4-6: Pesos de las respuestas por pregunta para la calidad de datos sin aplicación web EcoAndes

| Preguntas | Respuesta | Peso | Porcentaje |
|------------------|--------------------------|-------------|-------------------|
| Pregunta 1 | Compleitud deficiente | 1 | 20% |
| | Compleitud decente | 2 | 70% |
| | Compleitud total | 3 | 100% |
| Pregunta 2 | Totalmente en desacuerdo | 1 | 10% |
| Pregunta 3 | En desacuerdo | 2 | 30% |
| Pregunta 4 | Medianamente de acuerdo | 3 | 50% |
| Pregunta 7 | De acuerdo | 4 | 80% |

| Preguntas | Respuesta | Peso | Porcentaje |
|--------------------------|---|------|------------|
| | Totalmente de acuerdo | 5 | 100% |
| Pregunta 5 Pregunta 6 | Muy inconsistente | 1 | 10% |
| | Inconsistentes | 2 | 30% |
| | Medianamente inconsistentes | 3 | 50% |
| | Consistente | 4 | 80% |
| | Muy consistente | 5 | 100% |
| Pregunta 8 Pregunta 9 | Totalmente obsoletos (>10 años) | 1 | 10% |
| | Obsoletos (>7 años y <= 10 años) | 2 | 30% |
| | Medianamente obsoletos (>5 años y <= 7 años) | 3 | 50% |
| | Actuales (>1 año y <5 años) | 4 | 80% |
| | Totalmente actuales (conseguidos recientemente) | 5 | 100% |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Tabla 4-7: Tabulación de la encuesta por preguntas para la evaluación de la calidad de datos subjetiva sin aplicación web EcoAndes.

| | Compleitud | | Precisión | | Consistencia | | | Actualidad | |
|----------------|------------|------------|------------|------------|--------------|------------|------------|------------|------------|
| | Pregunta 1 | Pregunta 2 | Pregunta 3 | Pregunta 4 | Pregunta 5 | Pregunta 6 | Pregunta 7 | Pregunta 8 | Pregunta 9 |
| Investigador 1 | 2 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 4 | 4 |
| Investigador 2 | 1 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| Investigador 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| Investigador 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Investigador 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 |
| Investigador 6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| Investigador 7 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | 2 | 3 |
| Investigador 8 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 |
| Investigador 9 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 4 |
| Valor promedio | 1.89 | 3.33 | 2.67 | 3 | 2.44 | 1.78 | 2.33 | 2.56 | 3.44 |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

Los resultados finales de la evaluación subjetiva sin aplicación web EcoAndes, por cada una de las características de calidad de datos se presentan en la **Tabla 4-8**.

Tabla 4-8: Resultados de la evaluación subjetiva para la calidad de datos subjetiva sin aplicación web EcoAndes

| Característica | Valor promedio | Resultado porcentual |
|----------------|----------------|----------------------|
| Compleitud | 1.89 | 62% |
| | 3.33 | |
| Precisión | 2.67 | 56% |
| | 3 | |
| Consistencia | 2.44 | 41% |
| | 1.78 | |

| Característica | Valor promedio | Resultado porcentual |
|----------------|----------------|----------------------|
| | 2.33 | |
| Actualidad | 2.56 | 54% |
| | 3.44 | |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

De acuerdo con los resultados finales obtenidos de la evaluación subjetiva sin la aplicación web, como se indica en la **Tabla 4-8** y visualiza en la **Ilustración 4-2**; la característica de “Completitud” con 62% es el mayor valor alcanzado; consecuentemente “Precisión” con 56% y “Actualidad” 54%. Mientras que; “Consistencia” es la característica con menor valor siendo este 41%.

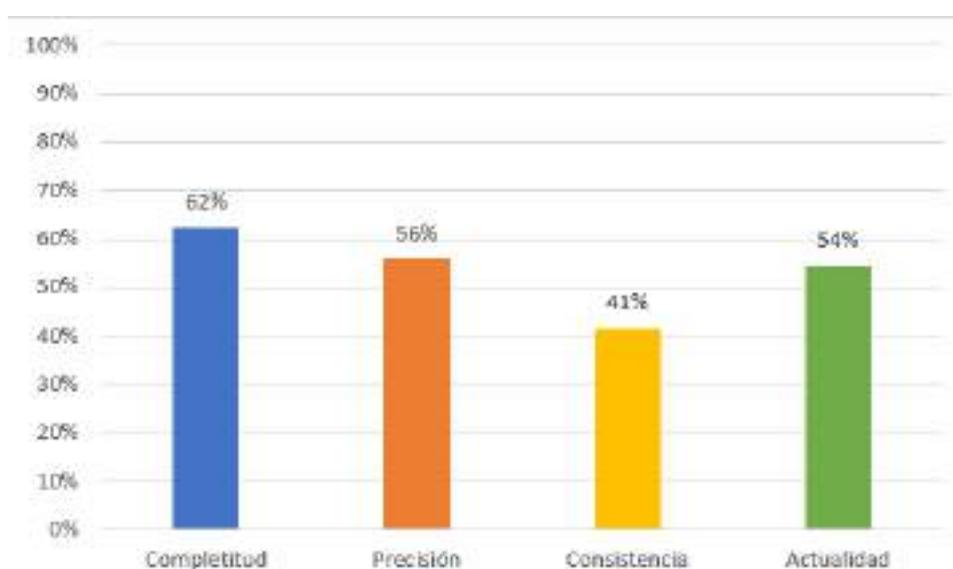


Ilustración 4-2: Evaluación subjetiva sin aplicación web EcoAndes

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

4.1.1.3 Comparación de la evaluación objetiva y subjetiva sin aplicación web EcoAndes.

Conforme con la metodología, se realiza una comparación entre los resultados obtenidos de las evaluaciones objetiva y subjetiva. Y la evaluación definitiva de la calidad de datos determina con el promedio de dichos resultados, como se indica en la **Tabla 4-9**

Tabla 4-9: Comparación de la evaluación objetiva y subjetiva sin aplicación web EcoAndes

| Característica | Evaluación objetiva | Evaluación subjetiva | Calidad de datos con porcentaje promedios |
|----------------|---------------------|----------------------|---|
| Completitud | 84% | 62% | 74% |
| Precisión | 81% | 56% | 68% |
| Consistencia | 91% | 41% | 66% |

| Característica | Evaluación objetiva | Evaluación subjetiva | Calidad de datos con porcentaje promedios |
|----------------|---------------------|----------------------|---|
| Actualidad | 33% | 54% | 44% |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

En la **Ilustración 4-3** y en la **Tabla 4-9** se visualiza la calidad de datos resultantes de la evaluación realizada a los datasets del proyecto de “Estabilidad del carbono orgánico frente al cambio climático para la gestión de los recursos con un enfoque de género en la zona alto andina de la sierra centro del Ecuador”, sin el uso de la aplicación web EcoAndes. La característica “Compleitud” cuenta con un mayor valor porcentual el cual es del 74%, mientras que; “Precisión” cuenta con un 68% y “Consistencia” tiene el 66%. A diferencia de ellos “Actualidad” tiene el menor porcentaje de calidad con un valor del 44%”.

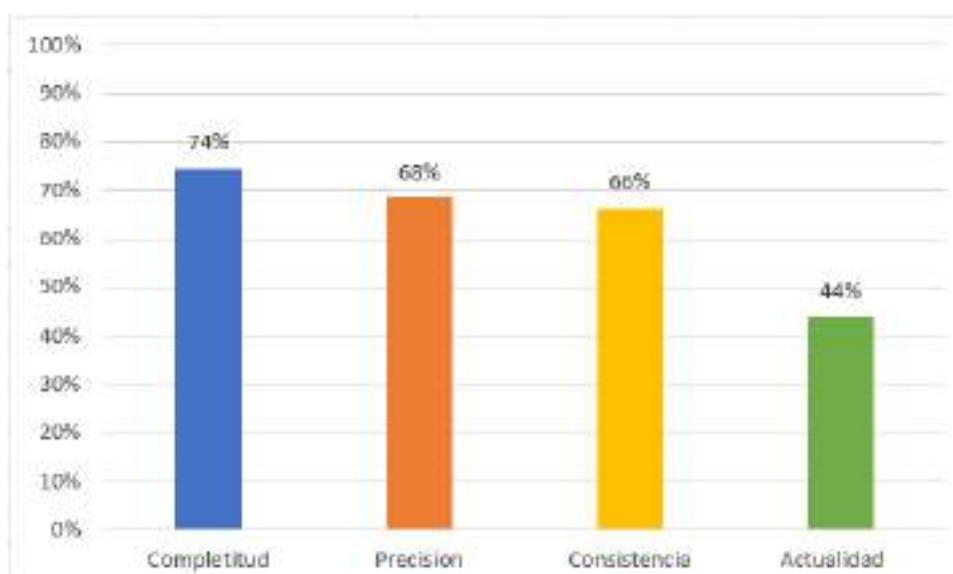


Ilustración 4-3: Evaluación la calidad de datos sin aplicación web EcoAndes

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

4.1.2 *Medición de la calidad de datos con la aplicación web EcoAndes*

En la evaluación objetiva y subjetiva de la calidad de datos con la aplicación web, se evalúan con las características inherentes y dependientes del sistema las cuales son: completitud, precisión, consistencia, actualidad, conformidad, interpretabilidad y disponibilidad. Para la evaluación objetiva se utilizan los problemas de calidad de datos para dichas características como se detalla en la **Tabla 3-11**.

4.1.2.1 *Evaluación objetiva de los datasets con la aplicación web EcoAndes*

La evaluación objetiva, se enfoca en el análisis de cada uno de los datasets de los proyectos los cuales fueron importados y descargados de la aplicación web EcoAndes, como se ilustra en la **Tabla 4-10**, **Tabla 4-11** y **Tabla 4-12**.

Tabla 4-10: Resultados de la medición - dataset ATILLO-OZOGOCHE.

| Numero de variables (Columnas):33 Numero de registros (Filas):125 Número total de datos: 33*125=4125 | | | | | | |
|---|------------------------|---|---|---|--------------------------------------|-----------------------------|
| Categoría de calidad | Característica | Indicador (DQ problem) | Cantidad de datos con DQ problem | Cantidad de datos según su tipo y granularidad | Resultado función de medición | Resultado porcentual |
| Inherente | Compleitud | Missing Data | 0 | 4125 | 1 | 100.0% |
| | Precisión | Misspellings | 14 | 1500 | 0.9906 | 99% |
| | | Outlier | 12 | 1375 | 0.9912 | 99% |
| | Consistencia | Duplicate | 0 | 125 | 1 | 100% |
| Actualidad | Outdated temporal data | 1 | 1 | 1 | 100% | |
| Dependientes | Conformidad | Variables que se conforman con estándares | 25 | 29 | 0.8620 | 86% |
| | Interpretabilidad | Interpretabilidad de símbolos | 14 | 18 | 0.7778 | 78% |
| | | Interpretabilidad de la representación de datos | 3630 | 4125 | 0.88 | 88% |
| | Disponibilidad | Disponibilidad de datos | 4125 | 4125 | 1 | 100% |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

Tabla 4-11: Resultados de la medición - dataset QUIMIAG

| Numero de variables (Columnas):42 Numero de registros (Filas):119 Número total de datos: 42*119=4998 | | | | | | |
|---|------------------------|---|---|---|--------------------------------------|-----------------------------|
| Categoría de calidad | Característica | Indicador (DQ problem) | Cantidad de datos con DQ problem | Cantidad de datos según su tipo y granularidad | Resultado función de medición | Resultado porcentual |
| Inherente | Compleitud | Missing Data | 13 | 4998 | 0.9973 | 100% |
| | Precisión | Misspellings | 12 | 595 | 0.9798 | 98% |
| | | Outlier | 92 | 2856 | 0.9677 | 97% |
| | Consistencia | Duplicate | 0 | 119 | 1 | 100% |
| Actualidad | Outdated temporal data | 1 | 1 | 1 | 100% | |
| Dependientes | Conformidad | Variables que se conforman con estándares | 22 | 26 | 0.8461 | 85% |
| | Interpretabilidad | Interpretabilidad de símbolos | 23 | 25 | 0.92 | 92% |
| | | Interpretabilidad de la representación de datos | 4398 | 4998 | 0.8799 | 88% |
| | Disponibilidad | Disponibilidad de datos | 4998 | 4998 | 1 | 100% |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

Tabla 4-12: Resultados de la medición - dataset PARAMO NAVAG

| Número de variables (Columnas):48 | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------|---|----------------------------------|--|-------------------------------|----------------------|
| Número de registros (Filas):140 | | | | | | |
| Número total de datos: 48*140=6720 | | | | | | |
| Categoría de calidad | Característica | Indicador (DQ problem) | Cantidad de datos con DQ problem | Cantidad de datos según su tipo y granularidad | Resultado función de medición | Resultado porcentual |
| Inherente | Compleitud | Missing Data | 0 | 6720 | 1 | 100% |
| | Precisión | Misspellings | 146 | 1144 | 0.8723 | 87% |
| | | Outlier | 128 | 4147 | 0.9691 | 97% |
| | Consistencia | Duplicate | 0 | 140 | 1 | 100% |
| | Actualidad | Outdated temporal data | 1 | 1 | 1 | 100% |
| Dependientes | Conformidad | Variables que se conforman con estándares | 25 | 29 | 0.8620 | 86% |
| | Interpretabilidad | Interpretabilidad de símbolos | 18 | 21 | 0.8571 | 86% |
| | | Interpretabilidad de la representación de datos | 5914 | 6721 | 0.8799 | 88% |
| | Disponibilidad | Disponibilidad de datos | 6721 | 6721 | 1 | 100% |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

Los resultados finales de la evaluación objetiva con la aplicación web EcoAndes, se obtienen mediante la suma de los valores en las mediciones de las características de calidad de cada uno de los datasets antes analizados (**Tabla 4-10**, **Tabla 4-11** y **Tabla 4-12**); estos resultados finales se indican **Tabla 4-13**.

Tabla 4-13: Resultados de la evaluación objetiva de calidad de datos objetiva con la aplicación web EcoAndes

| Categoría de calidad | Característica | Indicador (DQ problem) | Cantidad de datos con DQ problem | Cantidad de datos según su tipo y granularidad | Resultado función de medición | Resultado porcentual |
|----------------------|-------------------|---|----------------------------------|--|-------------------------------|----------------------|
| Inherente | Compleitud | Missing Data | 13 | 15843 | 0.9891 | 99% |
| | Precisión | Misspellings | 172 | 3239 | 0.9468 | 95% |
| | | Outlier | 232 | 8378 | 0.9723 | 97% |
| | Consistencia | Duplicate | 0 | 384 | 1 | 100% |
| | Actualidad | Outdated temporal data | 3 | 3 | 1 | 100% |
| Dependientes | Conformidad | Variables que se conforman con estándares | 72 | 84 | 0.8571 | 86% |
| | Interpretabilidad | Interpretabilidad de símbolos | 55 | 64 | 0.8595 | 86% |
| | | Interpretabilidad de la | 13942 | 15844 | 0.8799 | 88% |

| Categoría de calidad | Característica | Indicador (DQ problem) | Cantidad de datos con DQ problem | Cantidad de datos según su tipo y granularidad | Resultado función de medición | Resultado porcentual |
|----------------------|----------------|-------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------|----------------------|
| | | representación de datos | | | | |
| | Disponibilidad | Disponibilidad de datos | 15844 | 15844 | 1 | 100% |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

De acuerdo con los resultados finales obtenidos de la evaluación objetiva con la aplicación web EcoAndes, como se indica en la **Tabla 4-13** y se visualiza en la **Ilustración 4-4**; las características de “Consistencia”, “Actualidad” y “Disponibilidad” cuenta con un porcentaje del 100%. Mientras que, “Compleitud” tiene un 99%, “Precisión” cuenta con 96% e “Interpretabilidad” con 87%. Por otro lado, la característica “Conformidad” es la de menor valor alcanzando un 86%.

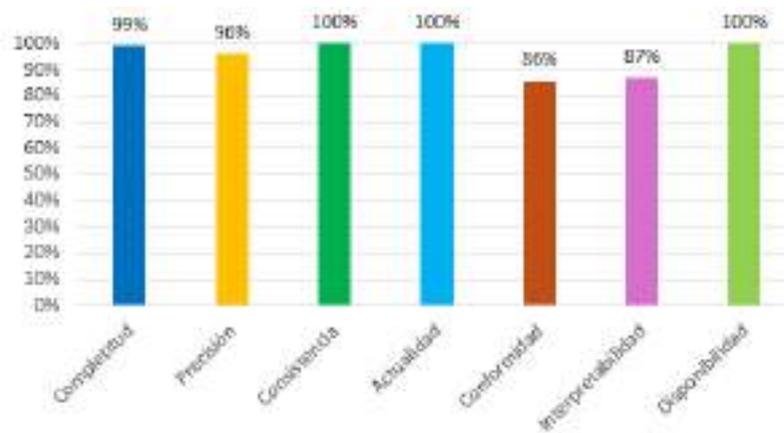


Ilustración 4-4: Evaluación objetiva de la calidad de datos con la aplicación web EcoAndes

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

4.1.2.2 Evaluación subjetiva de los datasets con la aplicación web EcoAndes

Para la evaluación subjetiva, con base en los trabajos de Moraga de la Rubia (2013) y Lee et al., (2002), se elabora un cuestionario de 15 preguntas; las cuales se indican en la **Tabla 4-14**. Las personas a las que se aplica la encuesta son los mismos investigadores que participaron en la evaluación de la calidad de los datasets sin el uso de la aplicación web EcoAndes, cuyo perfil se encuentra en el **Anexo H**.

Tabla 4-14: Preguntas de la encuesta para la calidad de datos con la aplicación web EcoAndes

| Característica | Pregunta |
|----------------|--|
| Compleitud | 1.Los datos de los datasets se encuentran completos |
| | 2.La cantidad de datos es lo suficientemente completa para su uso |
| Precisión | 3.Los datos de los datasets son correctos para la tarea que desea desarrollar por ejemplo los datos son correctos ortográficos para su |

| Característica | Pregunta |
|-----------------------|--|
| | implementación en alguna herramienta externa o repositorio de datos |
| | 4.Los datos de los datasets son exactos y relevantes para la tarea que desea desarrollar por ejemplo los datos se encuentran dentro de rango establecidos para su uso en diferentes estudios |
| Consistencia | 5.Las variables de los datasets son presentadas en una forma consistente por ejemplo se encuentran los mismos nombres de variables en diferentes datasets |
| | 6.Los datasets son consistentemente presentados en el mismo formato de archivo |
| | 7.Los datos de los datasets están libres de errores y no tienen valores duplicados |
| Actualidad | 8.Los datasets cuentan con fechas para saber su actualidad |
| | 9.Los datasets son los suficientemente actuales para usarlos |
| Conformidad | 10. Los datos de los dataset viene de fuentes confiables |
| | 11. Las variables están definidas de manera estándar para una fácil interpretación entre los datasets. Por ejemplo, son nombradas según un estándar internacional. |
| Interpretabilidad | 12. Es fácil interpretar a lo que se refieren los datos |
| | 13. Las unidades de medidas de las variables son fáciles de interpretar |
| Disponibilidad | 14. Los datasets son fácilmente obtenibles |
| | 15. Los datos requieren de poco tiempo de espera para su obtención |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

Una vez contestadas las 15 preguntas del cuestionario para la evaluación subjetiva, las respuestas son tabuladas y ponderadas según sus pesos como se muestra en la **Tabla 4-15**, donde se procede a calcular el valor promedio por preguntas obteniendo los resultados que se muestran en la **Tabla 4-16**.

Tabla 4-15: Pesos de las respuestas por pregunta para la calidad de datos con la aplicación web EcoAndes

| Preguntas | Respuesta | Peso | Porcentaje |
|--|-----------------------------|-------------|-------------------|
| Pregunta 1 | Complejidad deficiente | 1 | 20% |
| | Complejidad decente | 2 | 70% |
| | Complejidad total | 3 | 100% |
| Pregunta 2 Pregunta 3 Pregunta 4 Pregunta 7 | Totalmente en desacuerdo | 1 | 10% |
| | En desacuerdo | 2 | 30% |
| | Medianamente de acuerdo | 3 | 50% |
| | De acuerdo | 4 | 80% |
| | Totalmente de acuerdo | 5 | 100% |
| Pregunta 5 Pregunta 6 | Muy inconsistente | 1 | 10% |
| | Inconsistentes | 2 | 30% |
| | Medianamente inconsistentes | 3 | 50% |
| | Consistente | 4 | 80% |
| | Muy consistente | 5 | 100% |

| Preguntas | Respuesta | Peso | Porcentaje |
|---|---|------|------------|
| Pregunta 8 Pregunta 9 | Totalmente obsoletos (>10 años) | 1 | 10% |
| | Obsoletos (>7 años y <= 10 años) | 2 | 30% |
| | Medianamente obsoletos (>5 años y <= 7 años) | 3 | 50% |
| | Actuales (>1 año y <5 años) | 4 | 80% |
| | Totalmente actuales (conseguidos recientemente) | 5 | 100% |
| Pregunta 10 | Totalmente desconfiables | 1 | 10% |
| | Desconfiables | 2 | 30% |
| | Medianamente confiables | 3 | 50% |
| | Confiables | 4 | 80% |
| | Totalmente confiables | 5 | 100% |
| Pregunta 11 Pregunta 12 Pregunta 13 | Muy difícil de interpretar | 1 | 40% |
| | Medianamente interpretables | 2 | 80% |
| | Fácil de interpretar | 3 | 100% |
| Pregunta 14 | Si | 1 | 100% |
| | No | 2 | 0% |
| Pregunta 15 | Requiere mucho tiempo de espera | 1 | 10% |
| | Requiere una considerable cantidad tiempo de espera | 2 | 30% |
| | No requiere mucho tiempo de espera | 3 | 50% |
| | Requiere poco tiempo | 4 | 80% |
| | Es instantáneo | 5 | 100% |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

Tabla 4-16: Tabulación de la encuesta por preguntas para la evaluación de la calidad de datos subjetiva con la aplicación web EcoAndes

| | pregunta 1 | pregunta 2 | pregunta 3 | pregunta 4 | pregunta 5 | pregunta 6 | pregunta 7 | pregunta 8 | pregunta 9 | pregunta 10 | pregunta 11 | pregunta 12 | pregunta 13 | pregunta 14 | pregunta 15 |
|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| investigador1 | 2 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| investigador2 | 2 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| investigador3 | 2 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| investigador4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| investigador5 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| investigador6 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| investigador7 | 2 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| investigador8 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 |
| investigador9 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 |
| Valor promedio | 2.33 | 3.76 | 4.44 | 4.33 | 4.33 | 4.66 | 4.11 | 4.66 | 4.11 | 3.88 | 2.56 | 2.56 | 2.77 | 1.22 | 3.44 |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

Los resultados finales de la evaluación subjetiva con la aplicación web EcoAndes, por cada una de las características de calidad de datos se presentan en la **Tabla 4-17**.

Tabla 4-17: Resultado porcentual de la evaluación de calidad de datos subjetiva por características con aplicación web EcoAndes

| Característica | Valor promedio | Resultado porcentual |
|-------------------|----------------|----------------------|
| Compleitud | 2.33 | 77% |
| | 3.75 | |
| Precisión | 4.44 | 76% |
| | 4.33 | |
| Consistencia | 4.33 | 88% |
| | 4.89 | |
| | 4.11 | |
| Actualidad | 4.89 | 89% |
| | 4.11 | |
| Conformidad | 3.89 | 82% |
| | 2.56 | |
| Interpretabilidad | 2.56 | 92% |
| | 2.78 | |
| Disponibilidad | 1.22 | 73% |
| | 3.44 | |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

De acuerdo con los resultados finales obtenidos de la evaluación subjetiva con la aplicación web, cómo se indica en la **Tabla 4-17** y se visualiza en la **Ilustración 4-5**; la característica de “Disponibilidad” es la característica con el porcentaje más bajo el cual es 73%, mientras que, la “Actualidad” cuenta con un 89%, la “Consistencia” tiene un 88%, la “Conformidad” alcanza un 82%, la “Compleitud” un 77% y la “Precisión” un 76%. A todo esto, se denota que la “Interpretabilidad” con un 92% es la característica con el mayor valor alcanzado.

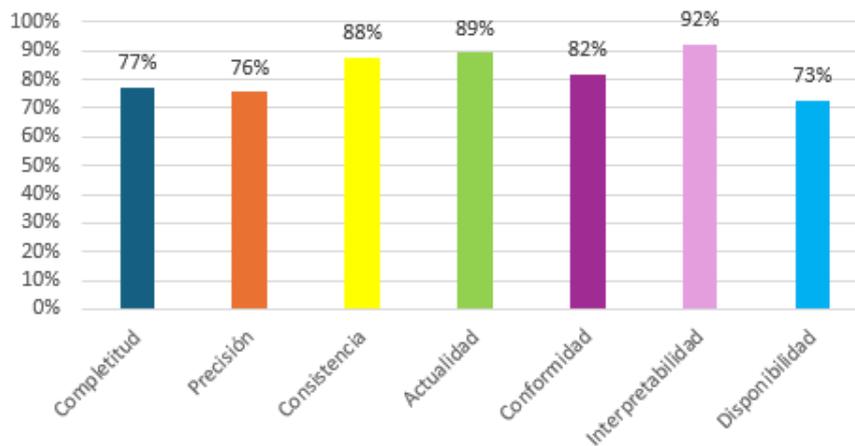


Ilustración 4-5: Evaluación subjetiva de la encuesta de calidad de datos con aplicación web EcoAndes

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

4.1.2.3 Comparación de la evaluación objetiva y subjetiva con aplicación web EcoAndes

De acuerdo con la metodología, se procede a la comparación entre los resultados obtenidos en las evaluaciones objetivas y subjetivas de la calidad de datos con la aplicación web EcoAndes, de esta manera se obtiene una evaluación definitiva de los datos, la cual se determina con el promedio de los resultados de las evaluaciones, como se indica en la **Tabla 4-18**

Tabla 4-18: Comparación de la evaluación objetiva y subjetiva con aplicación web EcoAndes

| Característica | Evaluación objetiva | Evaluación subjetiva | Calidad de datos con porcentaje promedios |
|-------------------|---------------------|----------------------|---|
| Completitud | 99% | 77% | 88% |
| Precisión | 96% | 76% | 86% |
| Consistencia | 94% | 88% | 91% |
| Actualidad | 100% | 89% | 95% |
| Conformidad | 86% | 82% | 84% |
| Interpretabilidad | 87% | 92% | 89% |
| Disponibilidad | 100% | 73% | 86% |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

En la **Ilustración 4-6** y **Tabla 4-18** se visualizan la calidad de datos resultantes de la evaluación objetiva y subjetiva del análisis realizado con la aplicación web EcoAndes. De manera que se la característica de “Actualidad” con un 95% es la que cuenta con el mayor porcentaje, “Consistencia” tiene el 91%, “Interpretabilidad” un 90%, “Completitud” el 88%, mientras que, “Precisión” y “Disponibilidad” alcanzan un 86%. Por otro lado, “Conformidad” con un 84% es la característica con el menor porcentaje alcanzado.

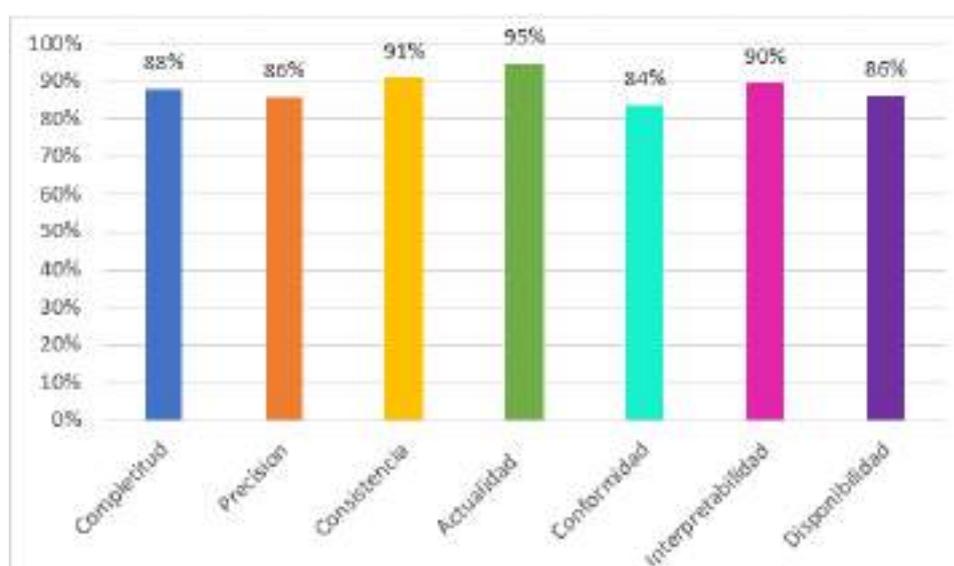


Ilustración 4-6: Evaluación de la calidad de datos con aplicación web EcoAndes

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

4.1.3 Análisis de la calidad de datos con y sin la aplicación web EcoAndes

Para el análisis de la calidad de datos con y sin aplicación web EcoAndes, en primer lugar se, realiza un análisis descriptivo con los resultados obtenidos aplicando la metodología de Amicis y Batini (2004). Y, luego se lleva a cabo la prueba no paramétrica de Wilcoxon, para identificar diferencias entre las muestras de los datos recolectados desde las encuestas efectuadas a los investigadores expertos.

4.1.3.1 Análisis descriptivo de la calidad de datos con y sin la aplicación web EcoAndes

A partir de los resultados obtenidos con la aplicación de la metodología de Amicis y Batini (2004) con y sin aplicación web EcoAndes se consiguen los valores que se presentan en la **Tabla 4-19**

Tabla 4-19: Comparación de calidad de datos con y sin la aplicación web EcoAndes

| Característica | Calidad de datos sin aplicación web EcoAndes | Calidad de datos con aplicación web EcoAndes |
|-------------------|--|--|
| Compleitud | 77% | 88% |
| Precisión | 68% | 86% |
| Consistencia | 69% | 91% |
| Actualidad | 44% | 95% |
| Conformidad | NA | 84% |
| Interpretabilidad | NA | 90% |
| Disponibilidad | NA | 86% |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

De acuerdo con los resultados de las mediciones de calidad de datos con y sin aplicación, como se indican en la **Tabla 4-19** y en la **Ilustración 4-7**; la característica “Actualidad” con un 95% se constituye con el de mayor porcentaje cuando se usa la aplicación web de 95%, mientras que sin la aplicación es el de porcentaje más bajo con un 44%, evidenciando una mejora del 51%. De igual modo, la “Consistencia” logra un porcentaje con aplicación del 91%, mientras que, su contraparte de sin aplicación es del 69%; por tanto, hay una mejora del 22%. La característica “Precisión”, con aplicación alcanza el 86% y sin aplicación el 68%, teniendo una mejora del 18%. En cuanto a “Compleitud”, con aplicación alcanza un 88% y un 77% sin aplicación, igualmente tiene una mejora del 11%. Por otro lado, las características dependientes del sistema y que no fueron medidas para el caso sin aplicación web, logran los siguientes porcentajes con el uso de la aplicación web EcoAndes: “Conformidad” con 84%, “Interpretabilidad” con 90% y “Disponibilidad” con el 86%.

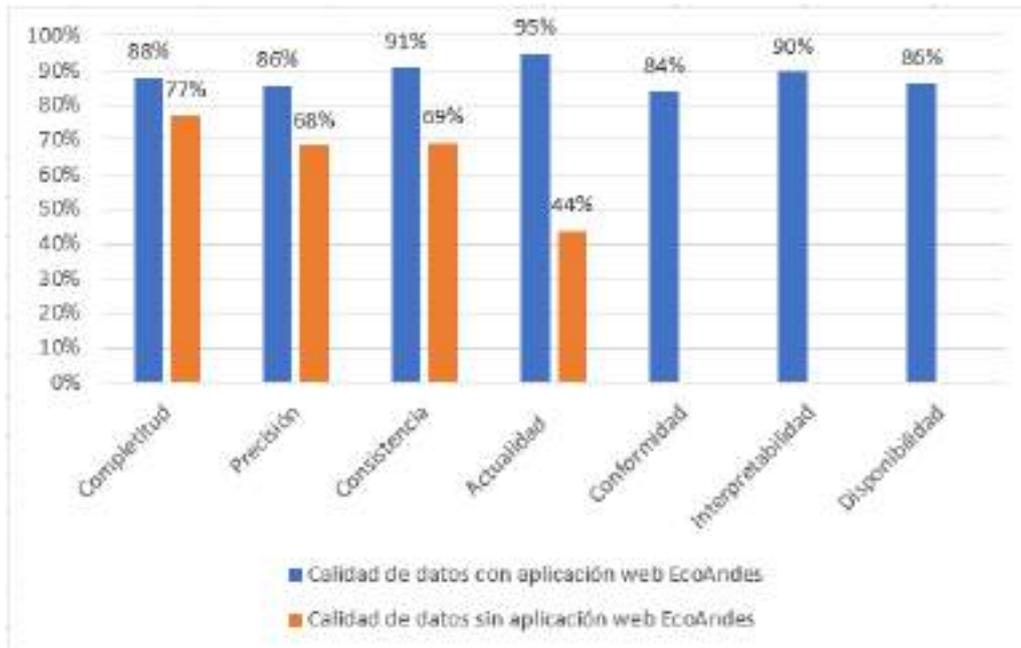


Ilustración 4-7: Comparación de la calidad de datos sin y con la aplicación web EcoAndes
Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

4.1.3.2 *Prueba no paramétrica de Wilcoxon.*

Para interpretar las diferencias de la calidad de datos con y sin aplicación web EcoAndes, se realiza el análisis estadístico, con la prueba de Wilcoxon, a partir de las puntuaciones de cada pregunta de la encuesta efectuada a los investigadores expertos. Esta prueba fue aplicada en vista que las respuestas de cada pregunta son categóricas y el número de individuos es de 9, de tal forma que este test pondera las calificaciones de dos grupos relacionados (en este caso, las puntuaciones de los mismos individuos antes y después del tratamiento) (Ver **Ilustración 4-8**).

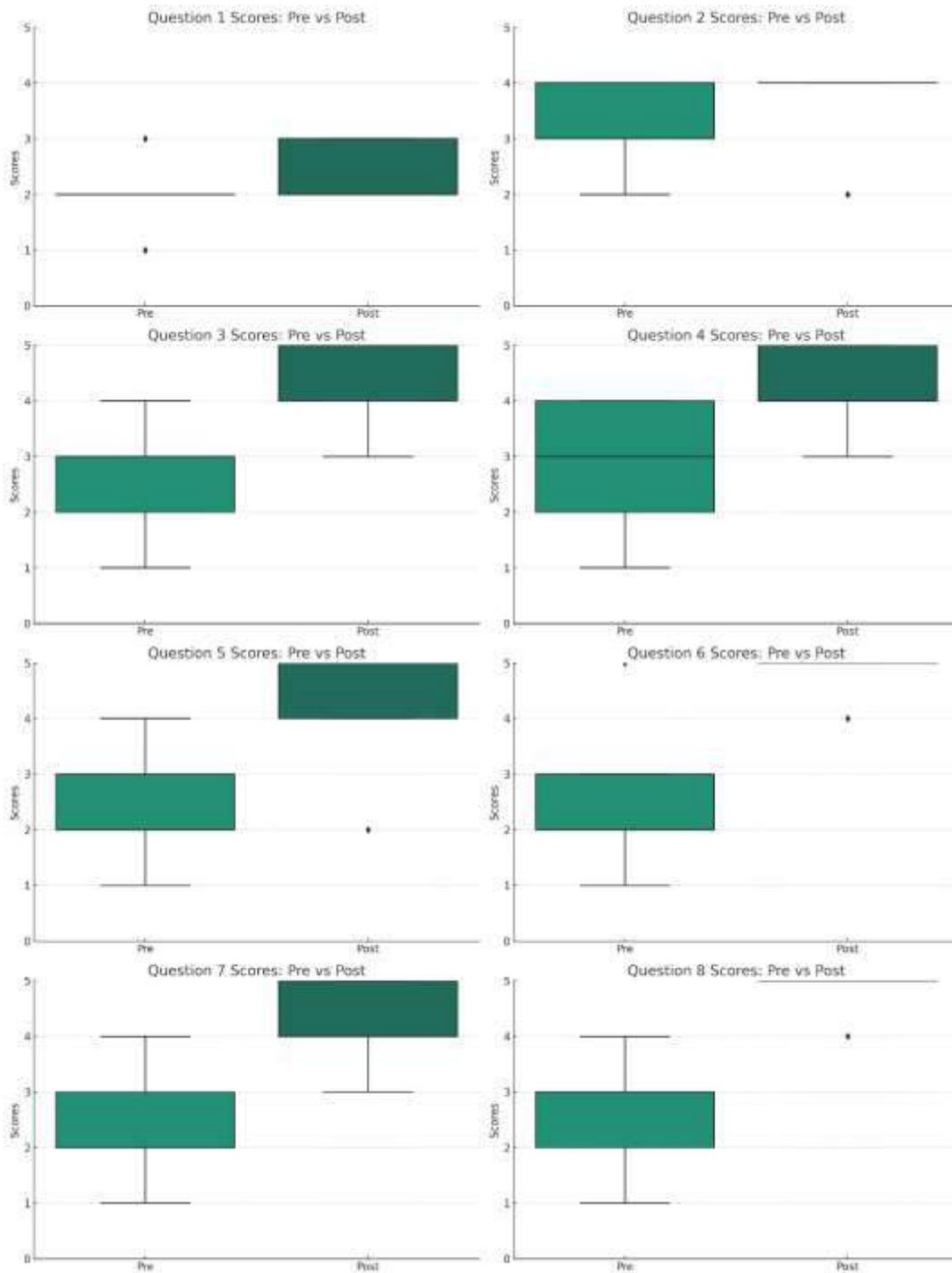


Ilustración 4-8: Grafico de cajas por prueba de Wilconxon de las preguntas de las encuestas sin y con la aplicación web EcoAndes
Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

Se conduce la prueba para cada pregunta pareada, y así determinar si existen cambios estadísticamente significativos en las puntuaciones antes(sin aplicación web) y después del tratamiento(con aplicación web). El análisis revela los siguientes valores p para cada pregunta, lo que indica si existe una diferencia estadísticamente significativa en las puntuaciones antes y después del tratamiento:

- Q1: p-value = 0.035, sugiere una diferencia significativa al 95% de nivel de confianza
Q2: p-value = 0.104, indica que no existe diferencia significativa al 95% de nivel de confianza
Q3: p-value = 0.003, sugiere una diferencia significativa
Q4: p-value = 0.005, sugiere una diferencia significativa
Q5: p-value = 0.005, sugiere una diferencia significativa
Q6: p-value = 0.001, sugiere una diferencia significativa
Q7: p-value = 0.009, sugiere una diferencia significativa
Q8: p-value = 0.0001, sugiere una diferencia altamente significativa

Con los valores p obtenidos se llega a un valor consolidado de P-value $9.55 \cdot 10^{-14}$, lo cual indica que como el valor está tan cerca de 0 existe una diferencia significativa entre el análisis de los datos con y sin aplicación web.

4.2 Evaluación de la calidad de la aplicación web EcoAndes

La evaluación de la calidad de una aplicación constituye un proceso fundamental para asegurar la satisfacción del usuario. En este contexto, la norma ISO/IEC 25010 (2011) ofrece un marco integral, destacando la etapa de calidad en uso y reconociendo la importancia de evaluar la característica de satisfacción a través de los indicadores de: utilidad, confianza, placer y comodidad. Al adoptar este enfoque, la evaluación se dirige hacia la experiencia práctica del investigador, empleando encuestas dirigidas a los investigadores expertos antes definidos para el estudio de calidad.

4.2.1 Medición de la calidad de la aplicación web EcoAndes

Para la evaluación de la calidad de la aplicación web, se toma como base las investigaciones de (Lew et al., 2012) y (Sauro y Lewis, 2016), se elabora un cuestionario de 8 preguntas; las cuales se indican en la **Tabla 4-20**. Dicho cuestionario se aplica mediante una encuesta a investigadores expertos (Ver **ANEXO H**), los mismos que trabajan en el proyecto de investigación “Estabilidad del carbono orgánico frente al cambio climático para la gestión de los recursos con un enfoque de género en la zona alto andina de la sierra centro del Ecuador”; así como también, en otros proyectos que se desarrollan en la ESPOCH. Las preguntas del cuestionario están articulada a características, que como indicadores permiten medir la calidad de la aplicación web EcoAndes.

Tabla 4-20: Preguntas de la encuesta de la calidad de la aplicación web EcoAndes

| Indicadores | Pregunta |
|-------------|---|
| Utilidad | 1.Es fácil interactuar con el sitio web por ejemplo es intuitivo entender su funcionamiento |
| | 2.La accesibilidad a las diferentes secciones del sitio web es sencilla |
| Confianza | 3.La aplicación se siente predecible y segura |
| | 4.Esta aplicación no tiene efecto negativo en el dispositivo que la estoy usando |
| Placer | 5.La apariencia del sitio web es agradable y el contenido es claro |
| | 6.Navegar por el sitio web es sencillo por ejemplo no es complicado entender que hacen los diferentes botones |
| Comodidad | 7.Me siento como usando la aplicación |
| | 8.No tuve inconvenientes al usar la aplicación web |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

Tabla 4-21: Pesos de las respuestas por pregunta para la calidad de la aplicación web EcoAndes

| Pregunta | Respuesta | Peso | Porcentaje |
|--|--------------------------|------|------------|
| Pregunta 1 | Muy difícil | 1 | 20% |
| | Difícil | 2 | 40% |
| | Neutral | 3 | 60% |
| | Fácil | 4 | 80% |
| | Muy fácil | 5 | 100% |
| Pregunta 2 | Muy complicado | 1 | 20% |
| | Complicado | 2 | 40% |
| | Neutral | 3 | 60% |
| | Sencillo | 4 | 80% |
| | Muy sencillo | 5 | 100% |
| Pregunta 3 Pregunta 4 Pregunta 5 Pregunta 8 | Totalmente en desacuerdo | 1 | 20% |
| | En desacuerdo | 2 | 40% |
| | Medianamente de acuerdo | 3 | 60% |
| | De acuerdo | 4 | 80% |
| | Totalmente de acuerdo | 5 | 100% |
| Pregunta 5 | Muy incómodo | 1 | 20% |
| | Incómodo | 2 | 40% |
| | Neutral | 3 | 60% |
| | Cómodo | 4 | 80% |
| | Muy cómodo | 5 | 100% |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

Una vez que se han tabulado las respuestas proporcionadas a las 8 preguntas del cuestionario diseñado para evaluar la calidad de la aplicación, se les asigna una ponderación conforme con los pesos establecidos en la **Tabla 4-21**, para luego proceder al cálculo del valor promedio por cada pregunta, cómo se indica en la **Tabla 4-22**. A su vez, en la **Tabla 4-23**, se muestran los valores promedios obtenidos y sus equivalencias porcentuales.

Tabla 4-22: Tabulación de la encuesta por preguntas para la medición de la calidad de la aplicación web EcoAndes.

| | Pregunta 1 | Pregunta 2 | Pregunta 3 | Pregunta 4 | Pregunta 5 | Pregunta 6 | Pregunta 7 | Pregunta 8 |
|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Investigador 1 | 5 | 4 | 5 | 3 | 2 | 5 | 5 | 4 |
| Investigador 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| Investigador 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| Investigador 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Investigador 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| Investigador 6 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Investigador 7 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| Investigador 8 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Investigador 9 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| Valor promedio | 3.778 | 3.889 | 4.333 | 4.111 | 3.889 | 4.333 | 4 | 4 |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

Tabla 4-23: Resultados de las mediciones por sub-característica de calidad de la aplicación web EcoAndes

| Sub-Característica (Indicador) | Valor promedio | Resultado porcentual |
|--------------------------------|----------------|----------------------|
| Utilidad | 3.778 | 77% |
| | 3.889 | |
| Confianza | 4.333 | 84% |
| | 4.111 | |
| Placer | 3.889 | 82% |
| | 4.333 | |
| Comodidad | 4 | 80% |
| | 4 | |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

De acuerdo con los resultados finales obtenidos de las mediciones realizadas para la evaluación de la calidad de la aplicación web EcoAndes, como se resumen en la **Tabla 4-23** y visualiza en la **Ilustración 4-9**; la característica "Confianza" lidera con un 84%, seguida por "Placer" con 82% y "Comodidad" con 80%. En contraste, "Utilidad" obtiene el menor valor, con un 77%.

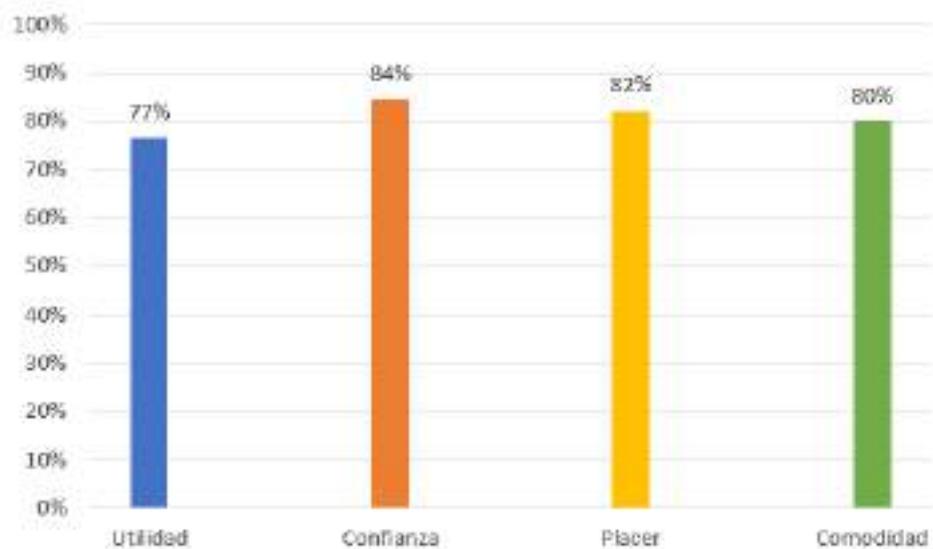


Ilustración 4-9: Evaluación de la calidad de la aplicación web EcoAndes
Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

4.3 Evaluación de satisfacción del usuario en relación con la calidad de datos y calidad de la aplicación.

Para evaluar la satisfacción del usuario se realiza un análisis de correlación entre la calidad de datos y la calidad de la aplicación web, para esto, se utiliza el coeficiente de correlación de Pearson, denotado como "r", el cual puede variar en un rango de -1 a 1.

- **r = 1:** Indica una correlación positiva perfecta, lo que significa que hay una relación lineal positiva entre las dos variables. Cuando una variable aumenta, la otra también aumenta en proporción constante.
- **r = -1:** Indica una correlación negativa perfecta, lo que significa que hay una relación lineal negativa entre las dos variables. Cuando una variable aumenta, la otra disminuye en proporción constante.
- **r = 0:** Indica una falta de correlación lineal entre las dos variables. No hay una relación lineal discernible entre ellas.
- **0 < r < 1:** Indica una correlación positiva, pero no perfecta. Cuanto más cerca esté "r" de 1, más fuerte será la correlación positiva entre las variables.
- **-1 < r < 0:** Indica una correlación negativa, pero no perfecta. Cuanto más cerca esté "r" de -1, más fuerte será la correlación negativa entre las variables.

Se considera los siguientes criterios para la evaluación de la correlación:

- $|r| < 0.3$: Correlación débil.
- $0.3 \leq |r| < 0.5$: Correlación moderada.
- $0.5 \leq |r| < 0.7$: Correlación fuerte.
- $0.7 \leq |r| \leq 1$: Correlación muy fuerte.

Para la correlación de Pearson se toma en cuenta la codificación de la **Tabla 4-24** de las preguntas de las encuestas realizadas para la calidad de la aplicación y calidad de los datos.

Tabla 4-24: Preguntas por código

| Código | Pregunta |
|---------------|--|
| Q1 | 1.Los datos de los datasets se encuentran completos |
| Q2 | 2.La cantidad de datos es lo suficientemente completa para su uso. |
| Q3 | 3. Los datos de los datasets son correctos para la tarea que desea desarrollar. Por ejemplo, los datos son correctos ortográficamente para su implementación en alguna herramienta externa o repositorio de datos. |
| Q4 | 4. Los datos de los datasets son exactos y relevantes para la tarea que desea desarrollar. Por ejemplo, los datos se encuentran dentro de los rangos establecidos para su uso en diferentes estudios. |
| Q5 | 5. Las variables de los datasets son presentados en una forma consistente. Por ejemplo, se encuentran los mismos nombres de variables en diferentes datasets |
| Q6 | 6. Los datasets son consistentemente presentados en el mismo formato de archivo |
| Q7 | 7. Los datos de los datasets están libres de errores y no tienen valores duplicados |
| Q8 | 8. Los datasets cuentan con fechas para saber su actualidad |
| D1 | 9. Los dataset son los suficientemente actuales para usarlos |
| D2 | 10. Los datos de los dataset viene de fuentes confiables |
| Q9 | 11. Las variables están definidas de manera estándar para una fácil interpretación entre los datasets. Por ejemplo, son nombradas según un estándar internacional. |
| D3 | 12. Es fácil interpretar a lo que se refieren los datos |
| D4 | 13. Las unidades de medidas de las variables son facilites de interpretar |
| Q10 | 14. Los datasets son fácilmente obtenibles |
| Q11 | 15. Los datos requieren de poco tiempo de espera para su obtención |
| A1 | 1. Es fácil interactuar con la aplicación web. Por ejemplo, es intuitivo entender su funcionamiento |
| A2 | 2. La accesibilidad a las diferentes secciones de la aplicación web es sencilla |
| A3 | 3. La aplicación web se siente predecible y segura |
| A4 | 4. La aplicación web no tiene efecto negativo en el dispositivo que estoy usando |
| A5 | 5. La apariencia del sitio web es agradable y el contenido es claro |
| A6 | 6. Navegar por la aplicación web es sencillo por ejemplo no es complicado entender que hacen los diferentes botones |
| A7 | 7. Me siento cómodo usando la aplicación web |
| A8 | 8. No tuve inconvenientes al usar la aplicación web |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

La codificación propuesta anteriormente conduce a la siguiente representación de la **Ilustración 4-10**, la cual corresponde a la correlación de Pearson con sus respectivos valores de r .

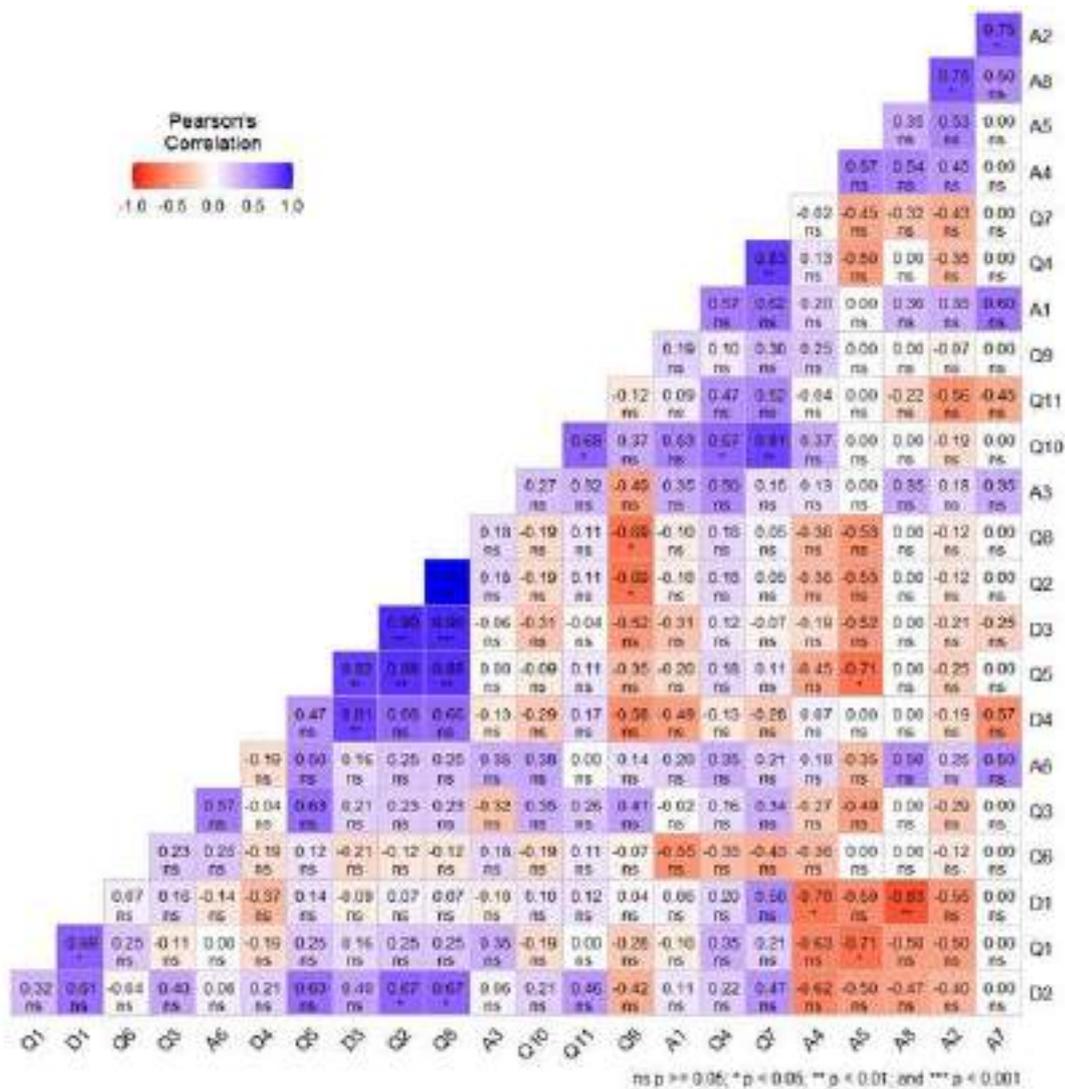


Ilustración 4-10: Correlación de las variables con Pearson

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

Con base en los criterios previamente descritos y desarrollando un análisis de la fuerza de la correlación entre ellos, se ha generado la siguiente **Ilustración 4-11** que muestra las preguntas y su correlación entre sí.

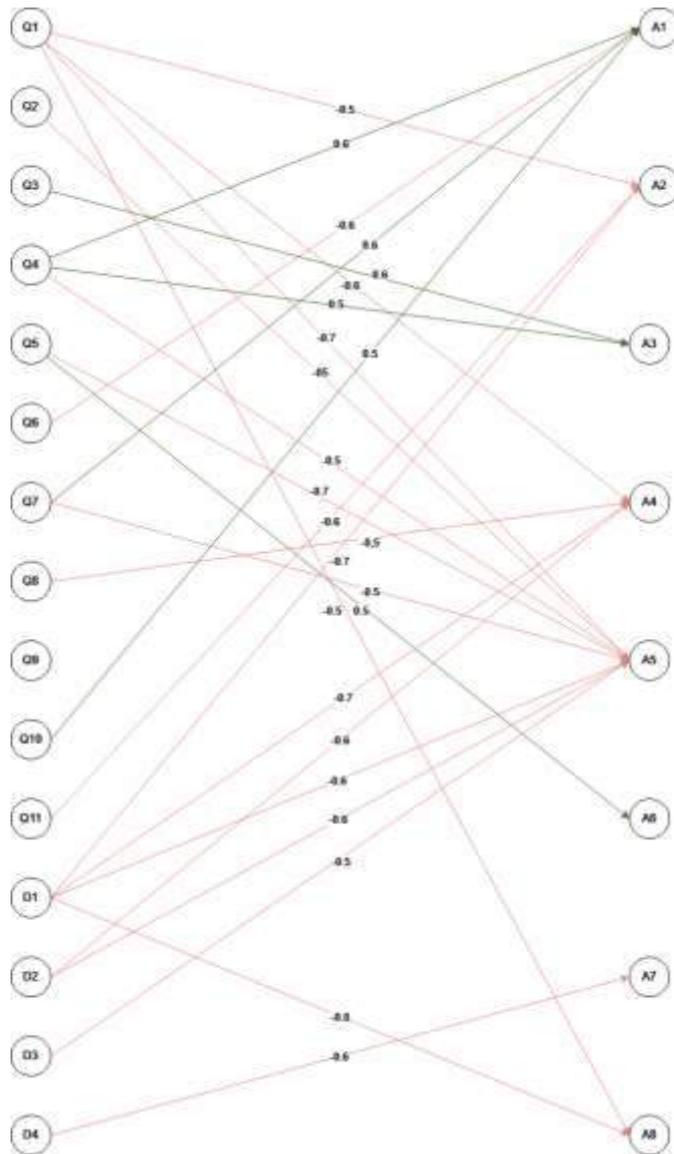


Ilustración 4-11: Correlación entre preguntas de las encuestas de calidad de datos y calidad de la aplicación

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2024.

Con el análisis realizado, se puede apreciar que todas las preguntas de la encuesta de calidad de datos, excepto la Q9, muestran algún tipo de correlación fuerte con la encuesta de calidad en el uso de la aplicación web EcoAndes. Esto sugiere que se cumplen tanto la H1 como la H2, y, por consiguiente, también se satisface la H0.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

De acuerdo con los análisis realizados en el estudio de calidad de datos y calidad de aplicación, se llegaron a las siguientes conclusiones:

- Se aplicó la metodología para evaluar la calidad de datos en tres conjuntos de datos procedentes de proyectos de investigación sobre la estabilidad del carbono orgánico en el suelo de la zona alto andina de la sierra centro del Ecuador. Como resultado de este análisis, se llegó a que la característica “Complejidad” cuenta con un mayor valor porcentual el cual es del 74%, mientras que; “Precisión” cuenta con un 68% y “Consistencia” tiene el 66%. A diferencia de ellos “Actualidad” tiene el menor porcentaje de calidad con un valor del 44%. Con esto se entiende que la calidad de estos dataset es deficiente.
- El catálogo estandarizado de datos sobre la estabilidad del carbono y sus variables para el grupo de investigación GIDAC-ESPOCH ha sido esencial para comprender y gestionar los datasets de los proyectos de investigación relacionados con el carbono orgánico del suelo en la zona altoandina de la Sierra Centro del Ecuador. La jerarquía estructurada del catálogo, la equiparación con entidades externas (WOSIS y FAO), y su implementación efectiva en la base de datos garantizan una gestión coherente y adaptable de la información, brindando una base sólida para futuras investigaciones.
- La aplicación web para gestionar y publicar los datos de los proyectos de investigación se desarrolló con la metodología ágil Scrum. En 6 iteraciones, se implementaron con éxito 71 historias de usuario y 6 historias técnicas, destacando la solidez de Angular en la interfaz de usuario y la robustez de Spring Boot en el backend.
- Se ha corroborado un aumento en la calidad de los datos después de la implementación de la aplicación web, a través de una comparación entre ambos análisis utilizando la metodología para la evaluación de calidad de datos obteniendo los siguientes resultados: la característica “Actualidad” con un 95% se constituye con el de mayor porcentaje cuando se usa la aplicación web, mientras que sin la aplicación es el de porcentaje más bajo con un 44%, evidenciando una mejora del 51%. De igual modo, la “Consistencia” logra un porcentaje con aplicación del 91%, mientras que, su contraparte de sin aplicación es del

69%; por tanto, hay una mejora del 22%. La característica “Precisión”, con aplicación alcanza el 86% y sin aplicación el 68%, teniendo una mejora del 18%. En cuanto a “Complejidad”, con aplicación alcanza un 88% y un 77% sin aplicación, igualmente tiene una mejora del 11%. Por otro lado, las características dependientes del sistema y que no fueron medidas para el caso sin aplicación web, logran los siguientes porcentajes con el uso de la aplicación web EcoAndes: “Conformidad” con 84%, “Interpretabilidad” con 90% y “Disponibilidad” con el 86%. Además, se ha confirmado este incremento en la calidad mediante el método de Wilcoxon, utilizando las puntuaciones de las encuestas para validar la mejora en la calidad de los datos antes y después de la aplicación web. La puntuación general obtenida fue un P-value de $9.55 \cdot 10^{-14}$, un valor tan cercano a cero que demuestra una diferencia significativa entre la calidad de datos con y sin aplicación web EcoAndes.

- Se ha verificado la relación entre la calidad en uso de la aplicación a través de la característica de satisfacción y la calidad de los datos mediante el coeficiente de correlación de Pearson, lo que ha demostrado que existe una fuerte correlación entre estas. Además, se ha observado que muchas de estas correlaciones son negativas, lo que sugiere que un cambio significativo en uno de los aspectos afecta al otro de manera inversa, lo que sugiere la necesidad de mayor estudio.

5.2 Recomendaciones

- Se sugiere aprovechar las demás características estipuladas en las normativas ISO/IEC 25012 (2008) e ISO/IEC 25010 (2011), tales como la portabilidad, recuperabilidad, seguridad y mantenibilidad, especialmente durante la fase de producción a gran escala del sistema. Esto garantizará la coherencia en el mejoramiento y expansión del sistema, al tiempo que se asegura la satisfacción continua del usuario.
- Dado que la aplicación web tiene por naturaleza la conservación y distribución de una gran cantidad de datos, es fundamental mantener el sistema en una estructura que pueda manejar eficientemente esta carga. Esto no solo garantizará un rendimiento óptimo, sino también la satisfacción continua del usuario
- En perspectiva futura, se sugiere la colaboración con un diseñador gráfico para renovar el estilo de la página web. Esto permitirá la implementación de una paleta de colores más atractiva y la creación de un logo representativo de la aplicación.

- Como trabajo futuro, se recomienda la implementación de módulos de estadística de datos para proporcionar un mejor entendimiento de los mismos. Además, se sugiere agregar otro módulo para utilizar herramientas GIS, lo que permitirá manipular y visualizar los datos de manera más efectiva, así como facilitar la interpretación geográfica de los mismos.

GLOSARIO

Calidad de aplicación: La calidad de la aplicación se refiere a la medida en que una aplicación cumple con los requisitos funcionales y no funcionales establecidos, así como a su fiabilidad, rendimiento, usabilidad y seguridad. Es importante para garantizar que la aplicación cumpla con las expectativas de los usuarios y funcione correctamente en diversos entornos y condiciones (Ospina Delgado, 2015).

Calidad de datos: La calidad de datos se refiere a la precisión, integridad, consistencia, relevancia y actualidad de los datos en un sistema o base de datos. Es crucial para asegurar que los datos utilizados en procesos de negocio y análisis sean confiables y útiles (ISO/IEC 25012, 2008).

DQ problem: Es un problema relacionado con la calidad de los datos. Esto podría implicar datos incompletos, inexactos, inconsistentes o no actualizados, lo que puede afectar negativamente a los procesos de negocio y la toma de decisiones (Strong et al., 1997).

Framework: Un framework es una estructura conceptual y tecnológica que proporciona un entorno para el desarrollo y ejecución de software. Es un conjunto de herramientas, bibliotecas y estándares que ayudan a los desarrolladores a crear y organizar aplicaciones de manera más eficiente (Bruce, 2006).

Módulo: Un módulo es una parte individual y separada de un sistema más grande. En el contexto del desarrollo de software, un módulo es una unidad funcional o de código que cumple una tarea específica dentro de una aplicación. Los módulos suelen ser independientes entre sí y pueden ser desarrollados, probados y mantenidos por separado (Bruce, 2006).

SCRUM: Scrum es un marco de trabajo ágil utilizado principalmente en el desarrollo de software. Se basa en un enfoque iterativo e incremental para la gestión de proyectos, donde se dividen las tareas en periodos cortos de tiempo llamados "sprints". Durante cada sprint, se desarrolla y entrega un incremento del producto (Deemer et al., 2009).

BIBLIOGRAFIA

1. **ADELL, Jordi; & CASTAÑEDA QUINTERO, Linda Johanna**, Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje. , 2010.
2. **AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE**, Acerca del cambio climático. [en línea]. 2016. [consulta: 24 febrero 2024]. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/es/themes/climate/about-climate-change>.
3. **AMAZON WEB SERVICE**, ¿Qué es el análisis de datos? - Explicación del análisis de datos. *Amazon Web Services, Inc.* [en línea]. 2016. [consulta: 24 febrero 2024]. Disponible en: <https://aws.amazon.com/es/what-is/data-analytics/>.
4. **AMICIS, Fabrizio de; & BATINI, Carlo**, A methodology for data quality assessment on financial data. *Studies in communication sciences: journal of the Swiss Association of Communication and Media Research*, 2004. vol. 4, no. 2, ISSN 1424-4896. DOI 10.5169/seals-790977.
5. **ARIZA, Francisco Javier; & RODRÍGUEZ, Antonio F.**, Calidad en datos geográficos, geoservicios y productores de datos: análisis crítico. *Revista Cartográfica*, 2018. no. 97,
6. **BATINI, Carlo et al.**, Methodologies for data quality assessment and improvement. *ACM computing surveys (CSUR)*, 2009. vol. 41, no. 3,
7. **BATINI, Carlo; & SCANNAPIECO, Monica**, *Data and Information Quality: Dimensions, Principles and Techniques* [en línea]. 2016. Cham: Springer International Publishing. Data-Centric Systems and Applications, ISBN 978-3-319-24104-3. [consulta: 24 febrero 2024]. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-24106-7>.
8. **BRUCE, Eckel**, *Thinking in Java.-4th.* 2006. S.l.: Prentice Hall. ISBN 0-13-187248-6.
9. **CADENA-VELA, Susana et al.**, Publicando datos abiertos considerando criterios de calidad. , 2019.
10. **CALABRESE, Julieta et al.**, Guía para evaluar calidad de datos basada en ISO/IEC 25012. *XXV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC)(Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, 14 al 18 de octubre de 2019)*. 2019. S.l.: s.n., ISBN 987-688-377-1.
11. **DEEMER, Pete et al.**, Información básica de SCRUM. *California: Scrum Training Institute*, 2009.
12. **DEITEL, Harvey M.; & DEITEL, Paul J.**, *Cómo programar en Java.* 2003. S.l.: Pearson educación. ISBN 970-26-0518-0.
13. **ESPONA, María José**, Calidad de Información: una nueva herramienta para la investigación. *VII Congreso del IRI/I Congreso del CoFEI/II Congreso de la FLAEI (La Plata, 2014)*. 2014. S.l.: s.n.,
14. **FLECKENSTEIN, Mike; & FELLOWS, Lorraine**, *Modern Data Strategy* [en línea]. 2018. S.l.: Springer. [consulta: 28 noviembre 2022]. Disponible en: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-68993-7>.

15. **GAMMA, Erich et al.**, *Design patterns: elements of reusable object-oriented software*. 1995. S.l.: Pearson Deutschland GmbH. ISBN 0-201-63361-2.
16. **GARZÓN, Gustavo Eduardo Gómez et al.**, Personalización del modelo de estimación de esfuerzos por el método de tallas como herramienta para la estimación temprana de esfuerzos. *Revista vínculos*, 2014. vol. 11, no. 1,
17. **GONÇALVES, Luis**, Scrum: The methodology to become more agile. *Controlling & Management Review*, 2018. vol. 62, no. 4,
18. **GONZÁLEZ ARROYAVE, Dider León**, *Estandarización de datos y priorización de algoritmos para un sistema de recomendación*. 2019. S.l.: Universidad EAFIT.
19. **GUALO, Fernando et al.**, *Data Quality Certification using ISO/IEC 25012: Industrial Experiences* [en línea]. 2021. [consulta: 28 noviembre 2022]. arXiv:2102.11527. Disponible en: <http://arxiv.org/abs/2102.11527>.
20. **GUTIÉRREZ, María Angélica Caro et al.**, Calidad de datos en aplicaciones web. *Novática: Revista de la Asociación de Técnicos de Informática*, 2005. no. 176,
21. **HERRERA, Francisco**, Big Data: Preprocesamiento y calidad de datos. *novática*, 2016. vol. 237,
22. **ISO/IEC 25000**, *Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)*. 2005.
23. **ISO/IEC 25010**, *Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and software quality models*. 2011.
24. **ISO/IEC 25012**, *Systems and software engineering - Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Data Quality Model*. 2008.
25. **ISO/IEC 25024**, *Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Measurement of software quality*. 2015.
26. **ISO/IEC 25040**, *Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Evaluation process*. 2011.
27. **JUBA, Salahaldin; & VOLKOV, Andrey**, *Learning PostgreSQL 11: A beginner's guide to building high-performance PostgreSQL database solutions*. 2019. S.l.: Packt Publishing Ltd. ISBN 1-78953-521-2.
28. **LEE, Yang W. et al.**, AIMQ: a methodology for information quality assessment. *Information & Management*, 2002. vol. 40, no. 2, ISSN 0378-7206. DOI 10.1016/S0378-7206(02)00043-5.
29. **LEW, P. et al.**, Using Web Quality Models and Questionnaires for Web Applications Understanding and Evaluation. *2012 Eighth International Conference on the Quality of Information and Communications Technology*, 2012. DOI 10.1109/QUATIC.2012.68.
30. **LOGROÑO, Diego Javier Bastidas et al.**, Implementación del bootstrap como una metodología ágil en la web. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 2020. vol. 5, no. 9,

31. **LÓPEZ BURGOS, Danay; & GALINDO ARTILES, Yaumara**, *Estudio del Pentaho Data Integration en los procesos de integración de datos (ETL)*. 2013. S.l.: Universidad Central "Marta Abreu" de la Villas.
32. **LUJÁN-MORA, Sergio**, *Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web*. 2002. S.l.: Editorial Club Universitario.
33. **MANZARI, Laura; & TRINIDAD-CHRISTENSEN, Jeremiah**, User-Centered Design of a Web Site for Library and Information Science Students: Heuristic Evaluation and Usability Testing. *Information Technology and Libraries*, 2013. vol. 25, DOI 10.6017/ital.v25i3.3348.
34. **MARÍN BENJUMEA, Yubar Daniel**, *Metodología para la gestión de la calidad de los datos empleando un enfoque data driven para implementar procesos de evaluación y mejoramiento de la calidad de los datos en iniciativas de gestión de datos maestros* [en línea]. 2022. PhD Thesis. S.l.: Universidad Nacional de Colombia. [consulta: 8 noviembre 2023]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/81466>.
35. **MORAGA DE LA RUBIA, Carmen**, *Evaluación de la calidad de datos en portales web* [en línea]. 2013. <http://purl.org/dc/dcmitype/Text>. S.l.: Universidad de Castilla-La Mancha. [consulta: 6 febrero 2024]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=146233>.
36. **MORAN, Kate; & GORDON, Kelley**, Heuristic Evaluations: How to Conduct. *Nielsen Norman Group* [en línea]. 2023. [consulta: 12 febrero 2024]. Disponible en: <https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>.
37. **NAFTALIN, Maurice; & WADLER, Philip**, *Java Generics and Collections: Speed Up the Java Development Process*. 2006. S.l.: O'Reilly Media, Inc. ISBN 0-596-55150-9.
38. **NATIONS, United**, ¿Qué es el cambio climático? | Naciones Unidas. *United Nations* [en línea]. 2024. [consulta: 24 febrero 2024]. Disponible en: <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>.
39. **NESSTAR LTD**, *Nesstar Publisher v4.0 User Guide* [en línea]. 2011. [consulta: 2 mayo 2022]. Disponible en: <http://www.ihsn.org/node/553>.
40. **OSPINA DELGADO, Juan Pablo**, Análisis de seguridad y calidad de aplicaciones (Sonarqube). En: Accepted: 2015-07-10T11:17:44Z [en línea], 2015. [consulta: 15 mayo 2024]. Disponible en: <https://openaccess.uoc.edu/handle/10609/43263>.
41. **PARDO, Luis**, Aplicación de las nuevas tecnologías en la administración pública. *Revista de Contabilidad y Dirección*, 2011. vol. 13, no. 1,
42. **PIPINO, Leo et al.**, Data Quality Assessment. *Communications of the ACM*, 2002. vol. 45, DOI 10.1145/505248.506010.
43. **POSTGRESQL GLOBAL DEVELOPMENT GROUP**, pgAdmin - PostgreSQL Tools. [en línea]. 2023. [consulta: 9 abril 2023]. Disponible en: <https://www.pgadmin.org/>.
44. **PRESSMAN, Roger S.**, Ingeniería del Software-Un enfoque práctico. 7ª Edición McGraw-Hil. , 2010.
45. **QUINTERO, José Melchor Medina et al.**, Influencia de los factores de implementación en la calidad de los sistemas de información para la satisfacción del usuario. *JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management*, 2009. vol. 6,

46. **REDMAN, Thomas C.**, *Data driven: profiting from your most important business asset*. 2008. S.l.: Harvard Business Press. ISBN 1-4221-1912-2.
47. **REMON, Manuel Ángel Torres**, *Desarrollo de aplicaciones web con PHP y MySQL*. 2022. S.l.: Marcombo. ISBN 84-267-3584-3.
48. **RIGGS, Simon; & KROSING, Hannu**, *Postgresql 9 Administration Cookbook Lite: Basics, Exploring the Server, Database Administration*. 2011. S.l.: Packt Publishing Ltd. ISBN 1-84951-621-9.
49. **RODRÍGUEZ FLORES, Ivonne Elizabeth**, Metadatos estadísticos para el aseguramiento de la calidad de los datos. En: Accepted: 2020-09-08T21:07:06Z [en línea], 2020. [consulta: 4 diciembre 2023]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78418>.
50. **RODRÍGUEZ, Ivonne E**, Metadatos estadísticos para el aseguramiento de la calidad de los datos. En: Accepted: 2020-09-08T21:07:06Z [en línea], 2020. [consulta: 4 diciembre 2023]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78418>.
51. **RUIZ MÉNDEZ, María del Rocío**, Análisis pedagógico de la docencia en educación a distancia. *Perfiles educativos*, 2016. vol. 38, no. 154,
52. **SAURO, Jeff; & LEWIS, James R.**, Chapter 8 - Standardized usability questionnaires. En: J. SAURO y J.R. LEWIS (eds.), *Quantifying the User Experience (Second Edition)* [en línea]. 2016. Boston: Morgan Kaufmann, pp. 185-248. [consulta: 7 febrero 2024]. ISBN 978-0-12-802308-2. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128023082000084>.
53. **SENPLADES**, Plan de Creación de Oportunidades. [en línea]. 2021. Disponible en: <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/plan-de-creacion-de-oportunidades-2021-2025-de-ecuador>.
54. **SHERMAN, Rick**, *Business Intelligence Guidebook: From Data Integration to Analytics*. 2014. S.l.: Newnes. ISBN 978-0-12-411528-6.
55. **STRONG, Diane M. et al.**, Data quality in context. *Communications of the ACM*, 1997. vol. 40, no. 5, ISSN 0001-0782. DOI 10.1145/253769.253804.

ANEXOS

ANEXO A: Estudio de factibilidad

Dentro del estudio de factibilidad técnica se analiza los elementos de software y hardware necesarios para la realización del proyecto y cumplir todos los requisitos planteados

- Software

A continuación, se presentan los elementos de software que usa el proyecto

- Sistema operativo
 - Windows 10
 - Windows 11
- Lenguaje de programación
 - Java
 - TypeScript
 - CSS
 - HTML
- Herramientas de trabajo
 - Google Drive
 - Github
- Framework
 - Bootstrap
 - Angular
- IDE
 - Visual estudio Code
 - Netbeans
- Base de datos
 - MySQL
 - Posgress

Los elementos de software que requiere el proyecto son los siguientes:

- Windows 10
- Java
- TypeScript
- CSS
- HTML
- ANGULAR

- BOOSTRAP
- VISUAL STUDIO CODE
- POSGRESS

- Hardware

Se presenta los elementos hardware disponibles y los cuales se requieren para el desarrollo de proyecto

Tabla 1: Herramientas de hardware disponibles

| Cantidad | Descripción | Marca | Procesador | RAM | Memoria |
|----------|-------------|--------|-------------------------|---------|----------|
| 1 | LAPTOP | LENOVO | Intel core I7 | 16 GB | 256G+2TB |
| 1 | Laptop | HP | Intel(R) Core(TM) i5 | 8,00 GB | 1T HDD |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Posteriormente se muestra los elementos necesarios para el desarrollo del proyecto

Tabla 2: Herramientas necesarias para el desarrollo del proyecto

| Cantidad | Descripción | Procesador | RAM | Memoria |
|----------|-------------|------------|---------------|--------------|
| 2 | Computadora | Gama baja | Mínima(500MB) | Mínima(16GB) |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

ANEXO B: Estimación de costos

En este apartado se determinará costo de la realización de la aplicación web utilizando el método “puntos de función” en el cual se definen en la **Tabla 1** el estándar del grupo internacional de usuarios. IFPUG-FPA define 5 tipos de componentes de software, que son: Archivo lógico interno, Archivo externo de interfaz, Entrada externa, Salida externa y Consulta externa.

Tabla 1: Tabla de parámetros según nivel de complejidad

| Tipo de Componente | Complejidad baja | Complejidad media | Complejidad alta |
|------------------------|------------------|-------------------|------------------|
| Entrada externa | 3 | 4 | 6 |
| Salida externa | 4 | 5 | 7 |
| Consulta externa | 3 | 4 | 6 |
| Archivo lógico interno | 7 | 10 | 15 |
| Archivo lógico externo | 5 | 7 | 10 |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Se procede a asignar puntos de función (PFSA) en la **Tabla 2** a cada componente basado en los parámetros de complejidad asignados anteriormente.

Tabla 2: Asignación de puntos de función.

| Código | Componente | Tipo | Complejidad | Ponderación |
|--------|--|------------------------|-------------|-------------|
| RF1. | Autenticación | Archivo lógico interno | Baja | 7 |
| RF2. | Registrar administradores | Entrada externa | Media | 4 |
| RF3. | Notificación del registro de nuevo administrador | Entrada externa | Media | 4 |
| RF4. | Consultar administradores | Entrada externa | Media | 4 |
| RF5. | Actualizar datos de administrador | Consulta externa | Baja | 3 |
| RF6. | Notificación de la actualización de los datos personales del administrador | Entrada externa | Baja | 3 |
| RF7. | Registrar directores | Salida externa | Baja | 4 |

| | | | | |
|-------|---|------------------|-------|---|
| RF8. | Notificación del registro de nuevo director | Entrada externa | Media | 4 |
| RF9. | Gestionar información de los proyectos (Líneas de investigación, Áreas de investigación, Tipo de investigación, Tipo de proyecto, Localización) | Entrada externa | Media | 4 |
| RF10. | Consultar directores | Entrada externa | Media | 4 |
| RF11. | Modificar directores | Consulta externa | Baja | 3 |
| RF12. | Notificar actualización de datos de director | Entrada externa | Media | 4 |
| RF13. | Listado de administradores y directores | Salida externa | Baja | 4 |
| RF14. | Registrar proyecto de investigación | Salida externa | Media | 5 |
| RF14 | . Asignar investigadores a proyectos de investigación. | Salida externa | Media | 5 |
| RF16. | Modificar proyectos de investigación | Salida externa | Media | 5 |
| RF17. | Consultar proyectos de investigación | Salida externa | Media | 5 |
| RF18. | Listado de proyectos de investigación | Entrada externa | Baja | 3 |
| RF19. | Registrar investigador | Entrada externa | Media | 4 |
| RF20. | Notificar investigador | Consulta externa | Media | 4 |

| | | | | |
|-------|---|------------------------|-------|---|
| RF21. | Modificar investigador | Entrada externa | Baja | 3 |
| RF22. | Buscar investigador | Salida externa | Media | 5 |
| RF23. | Eliminar investigador | Consulta externa | Baja | 3 |
| RF24. | Listado de investigadores | Salida externa | Media | 5 |
| RF25. | Registrar dato de muestra | Archivo lógico externo | Media | 7 |
| RF26. | Selección de tipo de dato de muestra | Entrada externa | Media | 4 |
| RF27. | Registro de nuevo tipo de dato de muestra | Entrada externa | Media | 4 |
| RF28. | Selección de profundidad de la muestra | Entrada externa | Media | 4 |
| RF29. | Registro de profundidad de la muestra | Consulta externa | Baja | 3 |
| RF30. | Selección de parcela | Entrada externa | Baja | 3 |
| RF31. | Registro de parcela | Salida externa | Baja | 4 |
| RF32. | Selección de conglomerado | Entrada externa | Media | 4 |
| RF33. | Registro de conglomerado | Entrada externa | Media | 4 |
| RF34. | Selección de proyecto de investigación | Entrada externa | Media | 4 |
| RF35. | Cargar de dataset a la aplicación web | Consulta externa | Baja | 3 |
| RF36. | Perfilado de los datos del dataset | Entrada externa | Media | 4 |
| RF37. | Rechazar proceso de registro masivo | Salida externa | Baja | 4 |
| RF38. | Aceptar proceso de registro masivo | Salida externa | Media | 5 |

| | | | | |
|-------|--|------------------|-------|---|
| RF39 | Selección de proyecto de investigación | Salida externa | Media | 5 |
| RF40. | Selección de tipos de datos de muestra | Salida externa | Media | 5 |
| RF41. | Descargar datos de proyecto de investigación | Salida externa | Media | 5 |
| RF42. | Solicitar actualización de dato de muestra | Entrada externa | Baja | 3 |
| RF43. | Justificar de la solicitud de actualización de dato de muestra | Entrada externa | Media | 4 |
| RF44. | Notificar al director de la investigación sobre la solicitud | Consulta externa | Media | 4 |
| RF45. | Revisar solicitud de actualización de dato de muestra | Entrada externa | Baja | 3 |
| RF46. | Aprobar solicitud de actualización de dato de muestra | Salida externa | Media | 5 |
| RF47. | Rechazar solicitud de actualización de dato de muestra | Consulta externa | Baja | 3 |
| RF48. | Notificar resultado de solicitud de actualización de dato de muestra | Salida externa | Media | 5 |
| RF49. | Solicitar descarga de los datos de un proyecto de investigación | Entrada externa | Media | 4 |

| | | | | |
|-------|---|------------------|-------|---|
| RF50. | Seleccionar proyecto de investigación | Entrada externa | Media | 4 |
| RF51. | Justificar la solicitud para la descarga de datos | Entrada externa | Media | 4 |
| RF52. | Notificar al director de la investigación sobre la solicitud | Consulta externa | Baja | 3 |
| RF53. | Revisar solicitud para la descarga de datos | Entrada externa | Baja | 3 |
| RF54. | Aprobar solicitud para descargar datos de proyecto de investigación. | Salida externa | Baja | 4 |
| RF55. | Rechazar solicitud para descargar datos de proyecto de investigación. | Entrada externa | Media | 4 |
| RF56. | Notificar resultado de solicitud de descarga de datos de proyecto de investigación. | Entrada externa | Media | 4 |
| RF57. | Historial de cambios | Entrada externa | Media | 4 |
| RF58. | Control de acceso | Consulta externa | Baja | 3 |
| RF59. | Agregar variables | Entrada externa | Media | 4 |
| RF60. | Consultar variables | Salida externa | Baja | 4 |
| RF61. | Eliminar variable | Salida externa | Media | 5 |
| RF62. | Editar variable | Salida externa | Media | 5 |
| RF63. | Documentar variable | Salida externa | Media | 5 |
| RF64. | Filtrar y clasificar variables | Salida externa | Media | 5 |
| RF65. | Publicar proyecto de investigación | Entrada externa | Baja | 3 |

| | | | | |
|-------|--|------------------|-------|---|
| RF66. | Retirar proyecto de investigación publico | Entrada externa | Media | 4 |
| RF67. | Visualizar datos de muestras de los proyectos de investigación | Consulta externa | Media | 4 |
| RF68 | Ingresar el tipo de usuarios como Administrador de datos | Entrada externa | Media | 4 |
| RF69 | Permitir al administrador de datos realizar cambios | Consulta externa | Media | 4 |
| RF70 | Visualizar los datos todos los proyectos de investigación | Consulta externa | Media | 4 |
| RF71 | Hacer cambios en el catálogo de datos | Entrada externa | Media | 4 |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

En la **Tabla 3** se presenta la sumatoria de cada uno de los puntos de función

Tabla 3: Sumatoria de puntos de función

| Tipo de componente | Numero de componentes | Complejidad baja | Complejidad media | Complejidad alta | Total |
|------------------------|-----------------------|------------------|-------------------|------------------|-------|
| Entrada externa | 11 | 3 | 8 | - | 41 |
| Salida externa | 8 | 2 | 6 | - | 43 |
| Consulta externa | 4 | 3 | 1 | - | 13 |
| Archivo lógico interno | 1 | 1 | - | - | 7 |
| Archivo lógico externo | 1 | - | 1 | - | 7 |
| TOTAL | | | | | 111 |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

La **Tabla 4** muestra el factor de ajuste según IFPUG, los cuales serán evaluados del 0-5 donde 0 es un nivel de influencia irrelevante y 5 es un valor muy relevante.

Tabla 4: Factores técnicos de ajuste

| Factor de ajuste | Puntaje |
|-------------------------------|---------|
| Comunicación de datos | 5 |
| Procesamiento distribuido | 3 |
| Objetivo de rendimiento | 3 |
| Configuración de equipamiento | 1 |
| Tasa de transacción | 3 |
| Entrada de datos en línea | 4 |
| Interfaz con el usuario | 5 |
| Actualizaciones en línea | 3 |
| Procesamiento complejo | 2 |
| Reusabilidad de código | 2 |
| Facilidad de implementación | 0 |
| Facilidad de operación | 5 |
| Instalaciones múltiples | 0 |
| Facilidad de cambio | 4 |
| Total | 40 |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

A continuación, se realiza el cálculo para obtener el total de puntos de función ajustados (PFA).

$$PFA = PFSA * [0.65 + (0.01 * FA)]$$

$$PFA = 111 * [0.65 + (0.01 * 40)]$$

$$PFA = 116.55 \approx 117$$

Estimación de esfuerzo requerido

En la **Tabla 5** se muestra los valores de los niveles de lenguaje en relación con su generación y el valor que presenta las líneas de código por punto de función

Tabla 5: Lenguajes en relación con líneas de código por punto de función

| Generación | Lenguaje | Líneas de código por punto de función | Horas promedio por punto de función |
|----------------|---------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 1ra generación | Lenguaje de maquina | 320 | 64 |
| 2da generación | Lenguaje ensamblador | 107 | 24 |
| 3ra generación | Lenguajes de alto nivel | 80 | 15 |
| 4ta generación | Lenguajes orientados al usuario | 20 | 8 |
| 5ta generación | Lenguajes naturales | 4 | 2 |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

En el presente proyecto se tomó lenguajes de 4ta generación

Estimación horas/hombre

Para la estimación de horas usadas por cada integrante del proyecto se usa la siguiente formula:

$$\frac{H}{H} = PFA * Horas PF promedio$$

$$\frac{H}{H} = 117 * 8$$

$$\frac{H}{H} = 936$$

Estimación de duración del proyecto en horas

Para la estimación en horas se tomará en cuenta la cantidad de desarrolladores, en el cual el proyecto tiene 2.

$$\left(\frac{H}{H}\right) / desarrolladores$$

$$936/2$$

$$468 \text{ horas}$$

Estimación del proyecto en días

En la estimación de días necesarios se tomará en cuenta que el día de trabajo promedio es de 8 horas diarias

$$468/8$$

$$58.5 \approx 59 \text{ dias}$$

Estimación del proyecto en meses

$$\text{Dias de trabajo}/30$$

$$59/30$$

$$1.96 \approx 2$$

Cálculo del presupuesto

Para el cálculo del presupuesto se tomó el salario mínimo de programador en ecuador el cual es equivalente a 500 dólares mensuales, para lo cual se utiliza el siguiente calculo.

$$\text{Coste del proyecto} = (\text{desarrolladores} * \text{mes} * \text{sueldo}) + \text{otros}$$

$$\text{Coste del proyecto} = (2 * 2 * 500) + 150$$

$$\text{Coste del proyecto} = 2150$$

ANEXO C: Análisis de riesgos

En la **Tabla 1** se presentan el rango, valor y porcentajes de la probabilidad de riesgos.

Tabla 1: Rango de probabilidades

| Probabilidad | Porcentaje | Valor |
|--------------|------------|-------|
| Alta | 71%-100% | 3 |
| Media | 36%-70% | 2 |
| Baja | 1%-35% | 1 |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Para medir el impacto del riesgo se valora dependiendo del tiempo de retraso que afecte al cronograma, estas medidas se representan en la **Tabla 2**.

Tabla 2: Impacto de riesgos.

| Impacto | Impacto Técnico | Tiempo | Valor |
|---------|-----------------|---------------------|-------|
| Alto | Critico | Mayor a 3 semanas | 3 |
| Medio | Moderado | Entre 2 y 3 semanas | 2 |
| Bajo | Leve | Máximo 1 semana | 1 |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

En la **Tabla 3** se muestran los riesgos identificados para el proyecto

Tabla 3: Descripción de riesgos

| Identificador | Descripción |
|---------------|--|
| RI01 | Estimación de tiempo incorrecta |
| RI02 | Ausencia de integrante o integrantes en un tiempo establecido |
| RI03 | Atraso en entrega de documentación o datos necesarios por parte del grupo de investigación |
| RI04 | Diseño inadecuado de interfaces |
| RI05 | Problemas de compatibilidad de las herramientas de desarrollo |
| RI06 | Averías de dispositivos de desarrollo |
| RI07 | Modificación de alguno de los requisitos |
| RI08 | Pérdida de información |
| RI09 | Modificación del sistema de datos |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Priorización de riesgos

Para la priorización de los riesgos se valoró cada uno de los riesgos de la **Tabla 3** se toma como base el valor que presentan en impacto y probabilidad de que sucedan, a mayor valor se tendrá una mayor prioridad, como se muestra en la **Tabla 4**, y con estos valores generar un plan de contingencia.

Tabla 4: Priorización de riesgos

| Identificador | Probabilidad | Porcentaje | Valor | Impacto | Semanas | Valor | Prioridad |
|---------------|--------------|------------|-------|---------|---------|-------|-----------|
| RI01 | Alta | 75% | 3 | Alto | 4 | 3 | Alta |
| RI02 | Baja | 30% | 1 | Medio | 2 | 2 | Medio |
| RI03 | Baja | 25% | 1 | Alto | 3 | 3 | Medio |
| RI04 | Media | 50% | 2 | Bajo | 1 | 1 | Bajo |
| RI05 | Media | 60% | 2 | Bajo | 1 | 1 | Medio |
| RI06 | Media | 40% | 2 | Bajo | 1 | 1 | Medio |
| RI07 | Baja | 30% | 1 | Medio | 2 | 2 | Bajo |
| RI08 | Media | 50% | 2 | Medio | 2 | 2 | Medio |
| RI09 | Media | 65% | 2 | Bajo | 1 | 1 | Medio |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Hoja de gestión de riesgos

Las hojas de gestión de riesgos se utilizan para el seguimiento, control y reporte de riesgos que fueron identificados en la **Tabla 3**.

Tabla 5: Hoja de gestión del riesgo RI01

| HOJA DE GESTION DE RIESGO | | |
|---|---------------|-------------------|
| Identificador de riesgo: RI01 | | Fecha: 01/05/2023 |
| Probabilidad: Alta | Impacto: Alto | Prioridad: Alta |
| Descripción: Estimación de tiempo incorrecta | | |
| Refinamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Causas <ol style="list-style-type: none"> 1 Retraso en los plazos de entrega 2 Medida incorrecta correspondiente a las entregas • Consecuencias <ol style="list-style-type: none"> 1. No se entrega en proyecto a tiempo | | |
| Reducción: <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar un cronograma de entrega interno con tiempos menos estrictos 2. Llevar un control al cronograma | | |
| Supervisión: <ol style="list-style-type: none"> 1. Control de avances en reuniones | | |
| Gestión: <ol style="list-style-type: none"> 1. Controlar el cronograma con los desarrolladores 2. Reprogramar la fecha de entrega | | |

| |
|--|
| <p>Estado actual:</p> <p style="text-align: center;">Fase de reducción iniciada Fase de supervisión iniciada Gestionando riesgo</p> |
| <p>Encargados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebastian Cobos 2. Juan Maigua |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Tabla 6: Hoja de gestión del riesgo RI02

| HOJA DE GESTION DE RIESGO | | |
|--|-----------------------|--------------------------|
| Identificador de riesgo: RI02 | | Fecha: 01/05/2023 |
| Probabilidad: Bajo | Impacto: Medio | Prioridad: Medio |
| Descripción: Ausencia de integrante o integrantes en un tiempo establecido | | |
| <p>Refinamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Causas <ol style="list-style-type: none"> 1 Enfermedad 2 Emergencia familiar • Consecuencias <ol style="list-style-type: none"> 1. Avance lento del proyecto | | |
| <p>Reducción:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ser reflexivo sobre el trabajo a tener que realizar y estar preparado para trabajar por 2 personas | | |
| <p>Supervisión:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tener comunicación constante entre los desarrolladores | | |
| <p>Gestión:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cambiar el cronograma | | |
| <p>Estado actual:</p> <p style="text-align: center;">Fase de reducción iniciada Fase de supervisión iniciada Gestionando riesgo</p> | | |
| <p>Encargados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebastian Cobos 2. Juan Maigua | | |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Tabla 7: Hoja de gestión del riesgo RI03

| HOJA DE GESTION DE RIESGO | | |
|---|----------------------|--------------------------|
| Identificador de riesgo: RI03 | | Fecha: 01/05/2023 |
| Probabilidad: Baja | Impacto: Alto | Prioridad: Medio |
| Descripción: Atraso en entrega de documentación o datos necesarios por parte del grupo de investigación | | |
| Refinamiento: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Causas <ol style="list-style-type: none"> 1 Falta de comunicación entre los investigadores y desarrolladores 2 Retrasos por entrega por salidas de campo • Consecuencias <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrega de funcionalidades con retraso | | |
| Reducción: | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Mejorar la comunicación y fechas de entrega entre investigadores y desarrolladoras | | |
| Supervisión: | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Tener reuniones con mayor frecuencia entre investigadores y desarrolladores | | |
| Gestión: | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Mantener reuniones proactivas con todas las partes del proyecto | | |
| Estado actual: | | |
| <p style="text-align: center;">Fase de reducción iniciada</p> <p style="text-align: center;">Fase de supervisión iniciada</p> <p style="text-align: center;">Gestionando riesgo</p> | | |
| Encargados: | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebastian Cobos 2. Juan Maigua | | |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Tabla 8: Hoja de gestión del riesgo RI04

| HOJA DE GESTION DE RIESGO | | |
|---|----------------------|--------------------------|
| Identificador de riesgo: RI04 | | Fecha: 01/05/2023 |
| Probabilidad: Medio | Impacto: Bajo | Prioridad: Bajo |
| Descripción: Diseño inadecuado de interfaces | | |
| Refinamiento: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Causas <ol style="list-style-type: none"> 1 Pobre comunicación con el equipo de investigadores 2 Mala traducción de las ideas de los investigadores dentro del desarrollo del proyecto • Consecuencias <ol style="list-style-type: none"> 1. Insatisfacción del usuario | | |

| | |
|--|--|
| 2. Retraso en tiempos de entrega | |
| Reducción: | |
| 1. Realizar reuniones constantes con los investigadores para la revisión | |
| Supervisión: | |
| 1. Medir el diseño de las interfaces con los investigadores | |
| Gestión: | |
| 1. Rediseñar las interfaces | |
| 2. Modificar la planificación | |
| Estado actual: | |
| Fase de reducción iniciada | |
| Fase de supervisión iniciada | |
| Gestionando riesgo | |
| Encargados: | |
| 1. Sebastian Cobos | |
| 2. Juan Maigua | |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Tabla 9: Hoja de gestión del riesgo RI05

| HOJA DE GESTION DE RIESGO | | |
|---|----------------------|--------------------------|
| Identificador de riesgo: RI05 | | Fecha: 01/05/2023 |
| Probabilidad: Medio | Impacto: Bajo | Prioridad: Medio |
| Descripción: Problemas de compatibilidad de las herramientas de desarrollo | | |
| Refinamiento: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Causas <ol style="list-style-type: none"> 1 Diferentes versiones entre las herramientas de desarrollo 2 Problemas con el sistema operativo. • Consecuencias <ol style="list-style-type: none"> 1. Perder tiempo arreglando los problemas de compatibilidad 2. No entregar avances a tiempo | | |
| Reducción: | | |
| 1. Tener un repositorio de todos las versiones de programas que se van a utilizar | | |
| Supervisión: | | |
| 1. Revisar las versiones con las que se están trabajando | | |
| Gestión: | | |
| 1. Revisar las versiones descargadas y sistemas operativos de los desarrolladoras | | |
| Estado actual: | | |
| Fase de reducción iniciada | | |
| Fase de supervisión iniciada | | |

| |
|---|
| Gestionando riesgo |
| Encargados: <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebastian Cobos 2. Juan Maigua |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Tabla 10: Hoja de gestión del riesgo RI06

| HOJA DE GESTION DE RIESGO | | |
|---|----------------------|--------------------------|
| Identificador de riesgo: RI06 | | Fecha: 01/05/2023 |
| Probabilidad: Medio | Impacto: Bajo | Prioridad: Medio |
| Descripción: Averías de hardware para el desarrollo del proyecto | | |
| Refinamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Causas <ol style="list-style-type: none"> 1 Daño por agua o medio ambiente 2 Virus • Consecuencias <ol style="list-style-type: none"> 1. Retraso del desarrollo del proyecto 2. Posible pérdida de avances del proyecto | | |
| Reducción: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mantenimiento constante de los dispositivos 2. Guarda en un repositorio los avances del proyecto | | |
| Supervisión: <ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión constante de los repositorios | | |
| Gestión: <ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar los elementos de hardware de los desarrolladores | | |
| Estado actual: <p style="text-align: center;">Fase de reducción iniciada</p> <p style="text-align: center;">Fase de supervisión iniciada</p> <p style="text-align: center;">Gestionando riesgo</p> | | |
| Encargados: <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebastian Cobos 2. Juan Maigua | | |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Tabla 11: Hoja de gestión del riesgo RI07

| HOJA DE GESTION DE RIESGO | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Identificador de riesgo: RI07 | Fecha: 01/05/2023 |

| | | |
|--|-----------------------|------------------------|
| Probabilidad: Bajo | Impacto: Medio | Prioridad: Bajo |
| Descripción: Modificación de alguno de los requisitos | | |
| Refinamiento: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Causas <ol style="list-style-type: none"> 1 Deficiencia de especificación de los requisitos 2 Deficiencia en el diseño de los requisitos • Consecuencias <ol style="list-style-type: none"> 1. Retraso en el tiempo de entrega de la documentación de los requisitos | | |
| Reducción: | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir de mejor manera el documento de requisitos | | |
| Supervisión: | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar reuniones con el tutor y asesor de tesis | | |
| Gestión: | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Modificar el documento de requisitos 2. Modificar el cronograma de actividades | | |
| Estado actual: | | |
| <p>Fase de reducción iniciada</p> <p>Fase de supervisión iniciada</p> <p>Gestionando riesgo</p> | | |
| Encargados: | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebastian Cobos 2. Juan Maigua | | |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Tabla 12: Hoja de gestión del riesgo RI08

| HOJA DE GESTION DE RIESGO | | |
|---|-----------------------|--------------------------|
| Identificador de riesgo: RI08 | | Fecha: 01/05/2023 |
| Probabilidad: Medio | Impacto: Medio | Prioridad: Medio |
| Descripción: Perdida de información | | |
| Refinamiento: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Causas <ol style="list-style-type: none"> 1 Manejo ineficiente de la información 2 Daño de dispositivos de hardware o software • Consecuencias <ol style="list-style-type: none"> 1. Retrasos en entrega de avances | | |
| Reducción: | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Crear repositorios en la nube para guardar la información 2. Respalidar la información en varios dispositivos | | |

| |
|--|
| Supervisión: |
| 1. Revisar las versiones de los respaldos |
| Gestión: |
| 1. Búsqueda de versiones actuales o versiones anteriores |
| Estado actual: |
| Fase de reducción iniciada |
| Fase de supervisión iniciada |
| Gestionando riesgo |
| Encargados: |
| 1. Sebastian Cobos |
| 2. Juan Maigua |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

Tabla 13: Hoja de gestión del riesgo RI09

| HOJA DE GESTION DE RIESGO | | |
|---|----------------------|--------------------------|
| Identificador de riesgo: RI09 | | Fecha: 01/05/2023 |
| Probabilidad: Medio | Impacto: Bajo | Prioridad: Medio |
| Descripción: Modificación del sistema de datos | | |
| Refinamiento: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Causas <ol style="list-style-type: none"> 1 Falta de tablas o configuraciones en la base de datos 2 Diseño incompleto de la base de datos • Consecuencias <ol style="list-style-type: none"> 1. Atraso en la entrega del proyecto 2. Perdida de información importante | | |
| Reducción: | | |
| 1. Revisión constante de los requisitos y documentos | | |
| Supervisión: | | |
| 1. Revisión de la base de datos constantemente | | |
| Gestión: | | |
| 1. Reajustar el análisis de los encabezados de los datos | | |
| Estado actual: | | |
| Fase de reducción iniciada | | |
| Fase de supervisión iniciada | | |
| Gestionando riesgo | | |
| Encargados: | | |
| 1. Sebastian Cobos | | |
| 2. Juan Maigua | | |

Realizado por: Cobos, Sebastian; Maigua, Juan; 2023.

MANUAL TÉCNICO SCRUM

SEBASTIAN COBOS, JUAN MAIGUA
ESPOCH

Introducción

La presente guía tiene como objetivo documentar la gestión del proyecto con el marco de trabajo Scrum. Dicha metodología permitió gestionar el desarrollo de la aplicación web EcoAndes destinada a gestionar y publicar los datos de los proyectos de investigación relacionados al carbono orgánico del suelo en la zona alto andina de la sierra centro del Ecuador, llevado a cabo por los siguientes grupos de investigación de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, que son: Grupo de Investigación y Desarrollo para el ambiente y cambio climático “GIDAC”, Grupo de Investigación de Tecnologías de la Información para la Gestión del Conocimiento “TIGECON” y Grupo de Investigación en Ingeniería de Software “GRIISOFT”.

1. Análisis preliminar

A través de entrevistas realizadas a los investigadores involucrados en los proyectos relacionados al carbono orgánico del suelo en la zona altoandina de la sierra centro del Ecuador, ejecutados por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se han definido los módulos, roles y requerimientos esenciales para el desarrollo de la aplicación web EcoAndes.

1.1 Especificación de requisitos de software

- **Módulos de la aplicación web EcoAndes**

La aplicación web EcoAndes se ha dividido en diez módulos, tal y como se muestra en la *Ilustración 1*:



Ilustración 1. Módulos de la aplicación web EcoAndes

Módulo de administración

Con el módulo de administración se brinda la capacidad de gestionar a los administradores, administradores de datos y directores, permitiéndoles configurar los roles de acceso y ajustar los parámetros de la aplicación web.

Módulo de gestión de proyectos de investigación

La aplicación web permite el registro de proyectos de investigación y la asignación de estos a investigadores, facilitando así una gestión eficiente de los mismos. El usuario principal de este módulo es el de rol “Director”. Además, el usuario con rol de “Administrador de datos” podrá visualizar todos los proyectos de investigación.

Módulo de registro de investigadores

La aplicación web proporciona la funcionalidad necesaria para el registro de nuevos investigadores y la gestión de los mismos que está a cargo del rol de usuario “Director”,

Módulo de registro de datos de muestras de un proyecto

La aplicación web permite el registro de los datos recolectados en forma de muestras conforme con la ubicación e instancia en que fueron obtenidos dentro del contexto de un proyecto de investigación específico. El conjunto de datos recolectados (dataset) serán gestionados por el usuario “Investigador” responsable.

Módulo de importación de datos de muestras de un proyecto de investigación

Mediante el módulo de importación de datos se facilita el movimiento de datos desde archivos estructurados (como xls o csv) hacia la base de datos de la aplicación, agilizando así, el proceso de carga de dataset recolectados en campo.

Módulo de descarga para reutilización de datos

Con el módulo de descarga de datos, la aplicación web posibilita compartir datos de manera que puedan ser reutilizados en otros proyectos de investigación

Módulo de gestión de solicitudes para actualización de datos de un proyecto de investigación

Con el módulo para gestionar solicitudes para cambios en datos se garantiza la seguridad de los mismos, al mismo tiempo que, permite actualizaciones por parte de los investigadores asegurando que cualquier cambio sea notificado al director del proyecto.

Módulo de gestión de solicitudes para descarta de datos públicos

La aplicación web permite gestionar las solicitudes para descargas de datos realizadas por usuarios comunes asegurando un acceso controlado y seguro para los datos públicos.

Módulo de gestión de catálogo de variables La aplicación web permite gestionar un catálogo de variables conforme con estándares internacionales, asegurando una estructura coherente y accesible para los usuarios. Las variables al ser normalizadas podrán ser utilizadas en diferentes proyectos de investigación, y a su vez, facilitar el análisis de los dataset.

Módulo de difusión de información

Con el criterio de datos abiertos, el ciudadano en el rol de “usuario común” tiene acceso a información producto de los proyectos de investigación que se desarrollan en la ESPOCH. De esta forma, con el módulo de difusión la aplicación web hace pública la información, para lo cual se emplean diferentes elementos visuales que permiten comunicar de manera efectiva los hallazgos y resultados obtenidos de los proyectos.

- **Actores de la aplicación web EcoAndes**

| | |
|-----------------|---|
| Tipo de usuario | Administrador |
| Formación | Ingenieros |
| Actividades | <ul style="list-style-type: none"> • Actualizar Información de la aplicación web (descripción, copyright, licencia de datos y condiciones de uso). • Gestionar administradores. • Gestionar administradores de datos. • Gestionar directores. • Gestionar catálogo de variable. • Actualizar perfil de administrador. |

Tabla 2. Rol Administrador de datos

| | |
|-----------------|---|
| Tipo de usuario | Administrador de datos |
| Formación | Ingenieros |
| Actividades | <ul style="list-style-type: none"> • Gestionar catálogo de variable. • Visualizar proyectos de investigación con sus respectivos datos. |

Tabla 3. Rol Director

| | |
|-----------------|---|
| Tipo de usuario | Director |
| Formación | Ingenieros |
| Actividades | <ul style="list-style-type: none"> • Gestionar investigadores. • Gestionar proyectos de investigación. • Asignar investigadores a proyectos de investigación • Cambiar estado de las investigaciones (Publicas-Privadas). • Gestionar solicitudes de descarga de datos de los proyectos de investigación. • Gestionar solicitudes de actualización de muestras de los proyectos de investigación. • Actualizar perfil de director. |

Tabla 4. Rol Investigador

| | |
|-----------------|---|
| Tipo de usuario | Investigador |
| Formación | Ingenieros |
| Actividades | <ul style="list-style-type: none"> • Registro individual o importación de dataset (xls, csv) con las muestras de los datos para cada proyecto de investigación. • Descargar datos (xls, csv) de las muestras de los proyectos de investigación que están asignados al investigador. • Visualizar datos de las muestras de los proyectos de investigación que están asignados al investigador. • Solicitar actualización de las muestras del proyecto de investigación al director del área de investigación. • Actualizar perfil del investigador. |

Tabla 5. Rol usuario común

| | |
|-----------------|---|
| Tipo de usuario | Usuario común |
| Formación | Cualquier usuario con un nivel básico de conocimientos en computación |
| Actividades | <ul style="list-style-type: none"> • Visualización de datos de los proyectos de investigación • Solicitar descarga de datos de los proyectos de investigación |

- Recibir respuesta de la solicitud de la descarga de datos al correo electrónico registrado

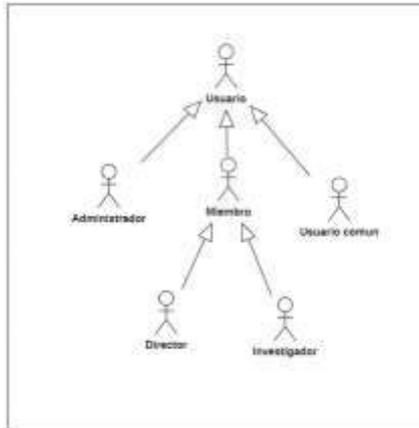


Ilustración 1. Modelo de actores

- Diagramas de casos de usos por módulos

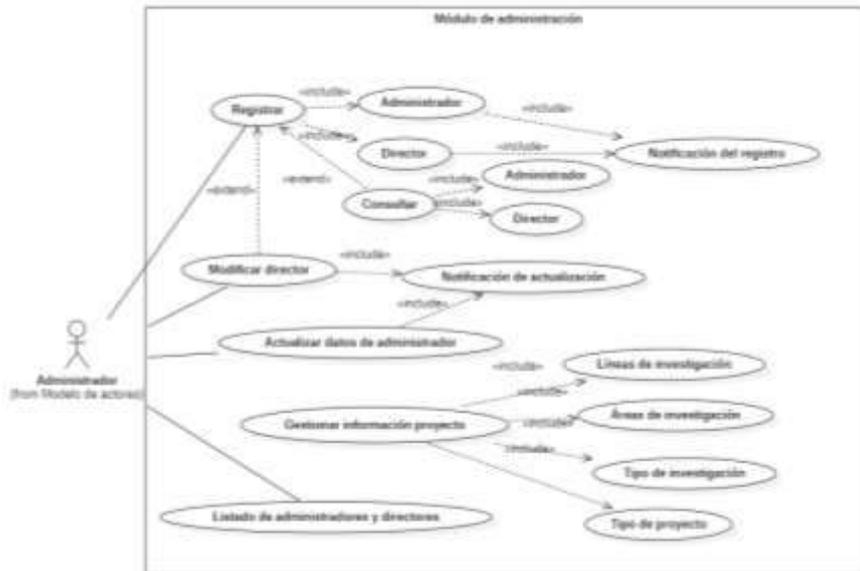


Ilustración 2. Módulo de administración

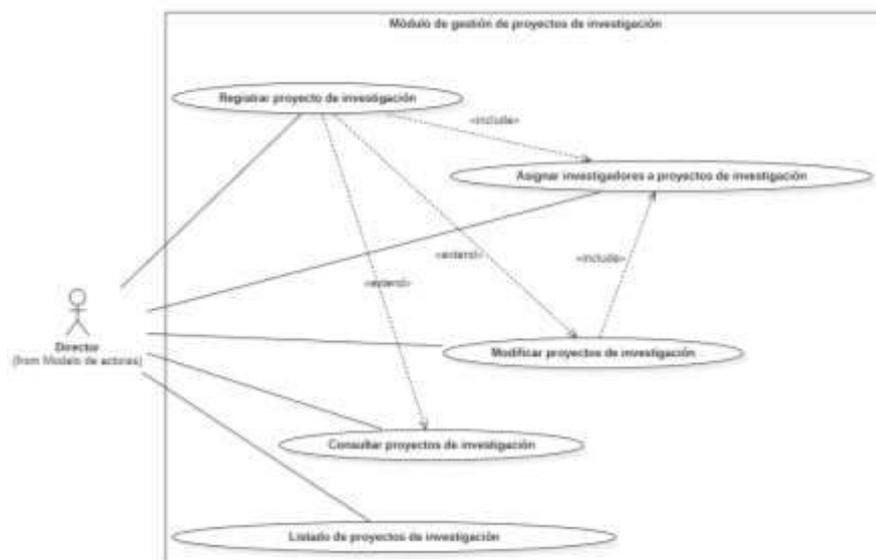


Ilustración 3. Módulo de gestión de proyectos de investigación

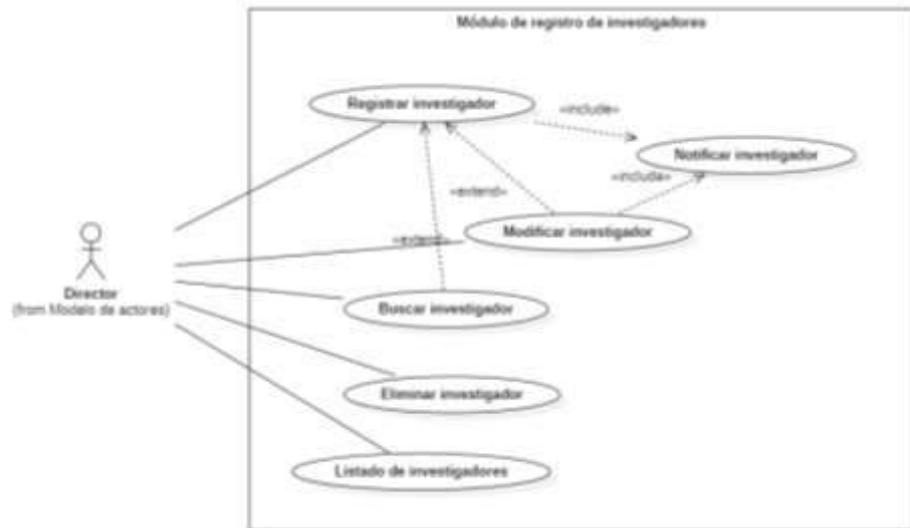


Ilustración 4. Módulo registro de investigadores

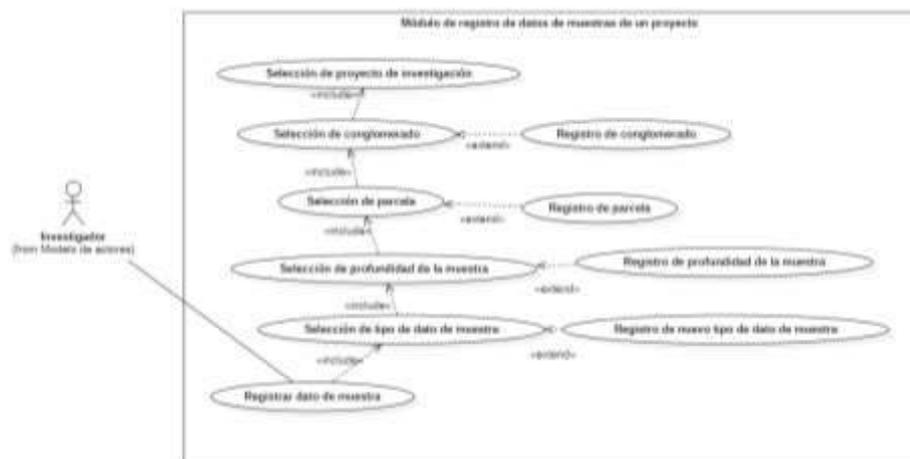


Ilustración 5. Módulo de registro de datos de muestras de un proyecto



Ilustración 6. Módulo de importación de datos de muestras de un proyecto de investigación

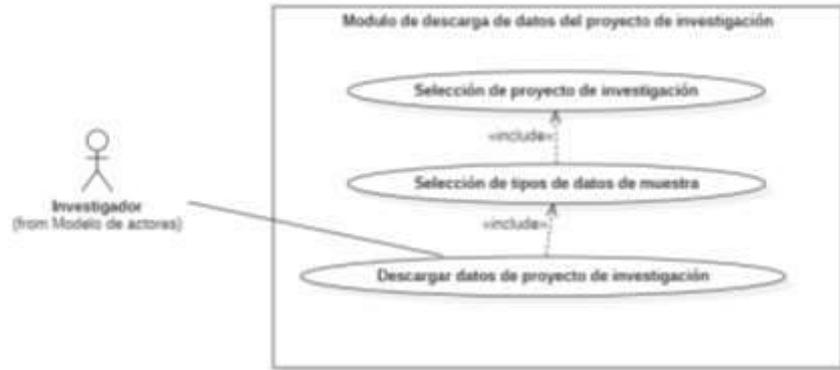


Ilustración 7. Módulo descarga de datos



Ilustración 8. Módulo de gestión de solicitudes para actualización de datos de un proyecto de Investigación



Ilustración 9. Módulo gestión de solicitudes para descarga de datos

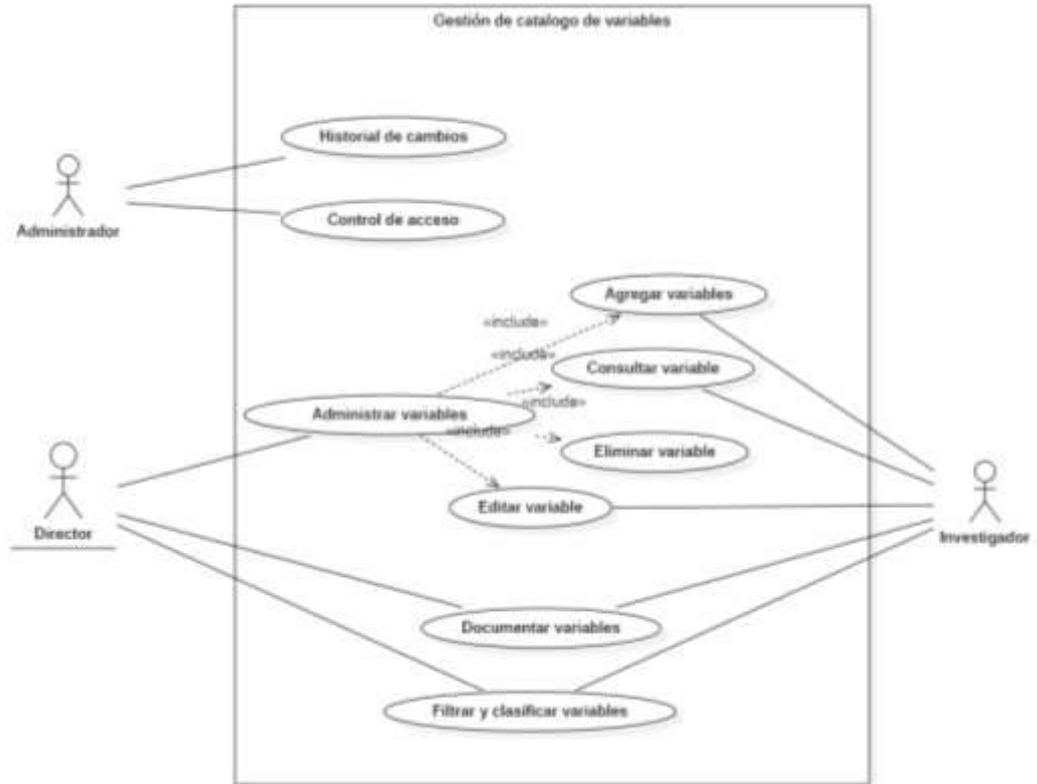


Ilustración 10. Módulo de gestión de catálogo de variables.

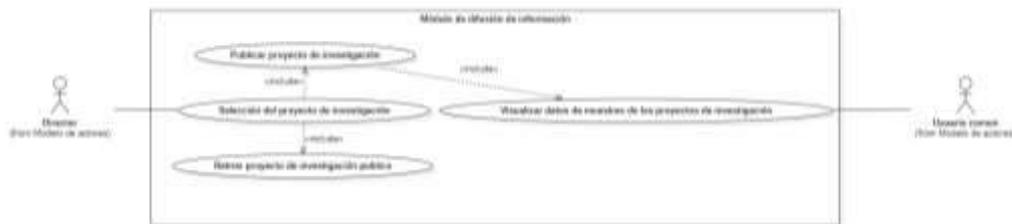


Ilustración 11. Módulo de difusión de información

- **Requisitos funcionales**

Tabla 6. Requisitos específicos

| Módulos | Requisitos |
|---|---|
| Módulo de administradores, administradores de datos, directores e investigadores. | RF1. Autenticación |
| Módulo de administración | RF2. Registrar administradores |
| | RF3. Notificación del registro de nuevo administrador |
| | RF4. Consultar administradores |
| | RF5. Actualizar datos de administrador |
| | RF6. Notificación de la actualización de los datos personales del administrador |
| | RF7. Registrar administrador de datos |
| | RF8. Notificación del registro de nuevo administrador de datos |
| | RF9. Modificar administrador de datos |
| | RF10. Notificar actualización de datos de administrador de datos |
| | RF11. Consultar administrador de datos |
| | RF12. Registrar directores |

| | |
|--|---|
| | RF13. Notificación del registro de nuevo director |
| | RF14. Modificar directores |
| | RF15. Notificar actualización de datos de director |
| | RF16. Consultar directores |
| | RF17. Listado de administradores, administradores de datos y directores |
| | RF18. Gestionar información de los proyectos (Líneas de investigación, Áreas de investigación, Tipo de investigación, Tipo de proyecto, Localización) |
| | RF19. Gestionar EcoAndes (Información EcoAndes, Email para envío de correos, tiempo máximo para editar dato recolectado, historial de acceso) |
| Módulo de gestión de proyectos de investigación | RF20. Registrar proyecto de investigación |
| | RF21. Asignar investigadores a proyectos de investigación. |
| | RF22. Modificar proyectos de investigación |
| | RF23. Consultar proyectos de investigación |
| | RF24. Listado de proyectos de investigación |
| Módulo registro de investigadores | RF25. Registrar investigador |
| | RF26. Notificar investigador |
| | RF27. Modificar investigador |
| | RF28. Buscar investigador |
| | RF29. Eliminar investigador |
| | RF30. Listado de investigadores |
| Módulo de registro de datos de muestras de un proyecto | RF31. Registrar dato de muestra |
| | RF32. Selección de tipo de dato de muestra |
| | RF33. Registro de nuevo tipo de dato de muestra |
| | RF34. Selección de profundidad de la muestra |
| | RF35. Registro de profundidad de la muestra |
| | RF36. Selección de parcela |
| | RF37. Registro de parcela |
| | RF38. Selección de conglomerado |
| | RF39. Registro de conglomerado |
| | RF40. Selección de proyecto de investigación |
| Módulo de importación de datos de muestras de un proyecto de investigación | RF41. Cargar de dataset a la aplicación web |
| | RF42. Perfilado de los datos del dataset |
| | RF43. Rechazar proceso de registro masivo |
| | RF44. Aceptar proceso de registro masivo |
| Módulo de descarga para reutilización de datos | RF45. Selección de proyecto de investigación |
| | RF46. Selección de tipos de datos de muestra |
| | RF47. Descargar datos de proyecto de investigación |
| Módulo de gestión de solicitudes para actualización de datos de un proyecto de investigación | RF48. Solicitar actualización de dato de muestra |
| | RF49. Justificar de la solicitud de actualización de dato de muestra |
| | RF50. Notificar al director de la investigación sobre la solicitud |
| | RF51. Revisar solicitud de actualización de dato de muestra |
| | RF52. Aprobar solicitud de actualización de dato de muestra |
| | RF53. Rechazar solicitud de actualización de dato de muestra |
| | RF54. Notificar resultado de solicitud de actualización de dato de muestra |
| Módulo de gestión de solicitudes para descarta de datos públicos | RF55. Solicitar descarga de los datos de un proyecto de investigación |
| | RF56. Seleccionar proyecto de investigación |
| | RF57. Justificar la solicitud para la descarga de datos |
| | RF58. Notificar al director de la investigación sobre la solicitud |

| | |
|--|---|
| | RF59. Revisar solicitud para la descarga de datos |
| | RF60. Aprobar solicitud para descargar datos de proyecto de investigación. |
| | RF61. Rechazar solicitud para descargar datos de proyecto de investigación. |
| | RF62. Notificar resultado de solicitud de descarga de datos de proyecto de investigación. |
| Módulo de gestión de catálogo de variables | RF63. Gestionar organización |
| | RF54. Gestionar variables |
| | RF55. Gestionar familias |
| | RF66. Gestionar variables del sistema |
| | RF67. Descargar datos de variable |
| | RF68. Equivalencia de catálogo de variables |
| Módulo de difusión de información | RF69. Publicar proyecto de investigación |
| | RF70. Retirar proyecto de investigación publico |
| | RF71. Visualizar datos de muestras de los proyectos de investigación |

Tabla 7. Requisito funcional 1

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF1 |
| Nombre de requisito | Autenticación |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | Los administradores, administradores de datos, directores e investigadores deberán identificarse para acceder al panel de control de la aplicación web dependiendo de sus niveles de accesibilidad. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá la autenticación de administradores, administradores de datos, directores o investigadores, mediante el ingreso de sus credenciales y permitiendo acceder al panel de control dependiendo del nivel de accesibilidad. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 8. Requisito funcional 2

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF2 |
| Nombre de requisito | Registrar administradores |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El administrador registrará a nuevos administradores para que tengan el mismo nivel de accesibilidad y puedan ingresar al panel de control del administrador |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al administrador registrar al nuevo administrador suministrando datos como: nombre, apellido, cedula, e-mail. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 9. Requisito funcional 3

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF3 |
| Nombre de requisito | Notificación del registro de nuevos administradores. |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El administrador al registrar un nuevo administrador, los datos registrados llegaran al correo electrónico del nuevo administrador registrado. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá la notificación del registro al nuevo administrador mediante el envío de un correo electrónico que contendrá la información registrada y una contraseña aleatoria para el acceso al panel de control de administradores. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 10. Requisito funcional 4

| | |
|---------------------|---------------------------|
| Número de requisito | RF4 |
| Nombre de requisito | Consultar administradores |

| | |
|-------------------------------|---|
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El administrador podrá buscar información mediante el ingreso del número de cedula o de los nombres del administrador. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al administrador buscar información de los administradores que se encuentren registrados dentro de la misma mediante el ingreso de su cedula, nombres o E-mail. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 11. Requisito funcional 5

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF5 |
| Nombre de requisito | Actualizar datos de administrador |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El administrador podrá actualizar su información personal. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al administrador modificar la información personal del mismo, requiriendo una actualización de su contraseña obligatoria para poder actualizar toda la información modificada. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 12. Requisito funcional 6

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF6 |
| Nombre de requisito | Notificación de la actualización de los datos personales del administrador |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | Notificar mediante correo electrónico sobre la actualización de los datos del administrador. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá la notificación cuando los datos personales del administrador han sido modificados mediante el envío de un correo electrónico que contendrá la nueva información del administrador. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 13. Requisito funcional 7

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF7 |
| Nombre de requisito | Registrar administrador de datos |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El administrador registrara al administrador de datos para poder acceder a la aplicación web |
| Descripción del requerimiento | El sistema permitirá al administrador registrar al administrador de datos suministrando datos como: Nombre, Apellido, Cedula, E-mail. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 14. Requisito funcional 8

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF8 |
| Nombre de requisito | Notificación del registro de nuevo administrador de datos |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El administrador al registrar un nuevo administrador de datos, los datos registrados llegaran al correo electrónico registrado. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá la notificación del registro al nuevo administrador de datos mediante el envío de un correo electrónico que contendrá la información registrada y una contraseña aleatoria para el acceso al panel de control de directores. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 15. Requisito funcional 9

| | |
|---------------------|--|
| Número de requisito | RF9 |
| Nombre de requisito | Modificar administrador de datos. |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |

| | |
|-------------------------------|--|
| Características | El administrador podrá modificar la información de los administradores de datos. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al administrador modificar la información del administrador de datos que se encuentren registrados dentro de la misma. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 16. Requisito funcional 10

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF10 |
| Nombre de requisito | Notificación de actualización de datos de administrador de datos |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El administrador al editar los datos del administrador de datos, estos datos llegarán al correo electrónico registrado. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá la notificación de la modificación de los datos del administrador de datos mediante para el envío de un correo electrónico que contendrá la información actualizada. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 17. Requisito funcional 11

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF11 |
| Nombre de requisito | Consultar administrador de datos |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El administrador podrá buscar información de los administradores de datos mediante el ingreso de los datos personales |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al administrador buscar información del administrador de datos que se encuentren registrados dentro de la misma mediante sus datos personales |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 18. Requisito funcional 12

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF12 |
| Nombre de requisito | Registrar directores |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El administrador registrara a los directores para poder acceder al módulo de director |
| Descripción del requerimiento | El sistema permitirá al administrador registrar al director suministrando datos como: Nombre, Apellido, Cedula, E-mail. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 19. Requisito funcional 13

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF13 |
| Nombre de requisito | Notificación del registro de nuevo director |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El administrador al registrar un nuevo director, los datos registrados llegaran al correo electrónico registrado. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá la notificación del registro al nuevo director mediante el envío de un correo electrónico que contendrá la información registrada y una contraseña aleatoria para el acceso al panel de control de directores. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 20. Requisito funcional 14

| | |
|---------------------|--|
| Número de requisito | RF14 |
| Nombre de requisito | Modificar directores. |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El administrador podrá modificar la información de los directores. |

| | |
|-------------------------------|---|
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al administrador modificar la información de los directores que se encuentren registrados dentro de la misma. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 21. Requisito funcional 15

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF15 |
| Nombre de requisito | Notificación de actualización de datos de director |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El administrador al editar los datos del director, estos datos llegarán al correo electrónico del director. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá la notificación de la modificación de los datos del director mediante el envío de un correo electrónico que contendrá la información actualizada. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 22. Requisito funcional 16

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF16 |
| Nombre de requisito | Consultar directores |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El administrador podrá buscar información de los directores mediante el ingreso del número de cedula o el nombre de los mismos. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al administrador buscar información de los directores que se encuentren registrados dentro de la misma mediante el ingreso de su cedula, nombres o E-mail. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 23. Requisito funcional 17

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF17 |
| Nombre de requisito | Listado de administradores, administradores de datos y directores |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El administrador visualizará los datos de los administradores, administradores de datos y directores. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al administrador visualizar los datos de los administradores, administradores de datos y directores |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 24. Requisito funcional 18

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF18 |
| Nombre de requisito | Gestionar información de los proyectos (Líneas de investigación, Áreas de investigación, Tipo de investigación, Tipo de proyecto) |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El administrador gestionará la información correspondiente a los proyectos de investigación como: (Líneas de investigación, Áreas de investigación, Tipo de investigación, Tipo de proyecto) |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al gestor las los datos del proyecto como: líneas de investigación, áreas de investigación, tipo de investigación y tipo de proyecto |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 25. Requisito funcional 19

| | |
|---------------------|---|
| Número de requisito | RF19 |
| Nombre de requisito | Gestionar EcoAndes (Información EcoAndes, Email para envío de correos, tiempo máximo para editar dato recolectado, historial de acceso) |

| | |
|-------------------------------|---|
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El administrador gestionara la información de la aplicación web: (Información EcoAndes, Email para envío de correos, tiempo máximo para editar dato recolectado, historial de acceso) |
| Descripción del requerimiento | El administrador gestionara la información de la aplicación web: (Información EcoAndes, Email para envío de correos, tiempo máximo para editar dato recolectado, historial de acceso) |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 26. Requisito funcional 20

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF20 |
| Nombre de requisito | Registrar proyectos de investigación |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El director registrará los proyectos de investigación |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al director registrar los proyectos de investigación suministrando datos como: nombre del proyecto, descripción del proyecto, fecha de inicio y fin del proyecto. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 27. Requisito funcional 21

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF21 |
| Nombre de requisito | Asignar investigadores a proyectos de investigación |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El director asignara los proyectos a los investigadores. |
| Descripción del requerimiento | El sistema permitirá al director asignar los proyectos de investigación a diferentes investigadores. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 28. Requisito funcional 22

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF22 |
| Nombre de requisito | Modificar proyectos de investigadores. |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El director podrá modificar la información de los proyectos de investigación. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al director modificar la información de los proyectos de investigación que se encuentren registrados dentro de la misma. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 29. Requisito funcional 23

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF23 |
| Nombre de requisito | Consultar proyectos investigadores |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El director podrá buscar información de los proyectos de investigación mediante el ingreso del nombre de la misma. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al director buscar información de los proyectos de investigación que se encuentren registrados dentro de la misma mediante el ingreso del nombre del proyecto. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 30. Requisito funcional 24

| | |
|---------------------|--|
| Número de requisito | RF24 |
| Nombre de requisito | Listado de proyectos de investigación |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El director visualizara los datos de los proyectos de investigación y los investigadores que se encuentren registrados en los proyectos de investigación |

| | |
|-------------------------------|---|
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al director visualizar los datos de los proyectos de investigación con los investigadores que se encuentran registrados dentro de la misma. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 31. Requisito funcional 25

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF25 |
| Nombre de requisito | Registrar Investigadores |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El director registrara a los investigadores para poder acceder al módulo de investigador |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al directo registrar nuevos investigadores suministrando datos como: Nombre, Apellido, E-mail y Cedula. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 32. Requisito funcional 26

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF26 |
| Nombre de requisito | Notificar investigador |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El director al registrar un nuevo investigador, los datos registrados llegaran al correo electrónico registrado. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá la notificación del registro al nuevo investigador mediante él envió de un correo electrónico que contendrá la información registrada y una contraseña aleatoria para el acceso al panel de control de investigador. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 33. Requisito funcional 27

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF27 |
| Nombre de requisito | Modificar investigador. |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El director podrá modificar la información de los investigadores. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al director modificar la información de los investigadores que se encuentren registrados dentro de la misma. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 34. Requisito funcional 28

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF28 |
| Nombre de requisito | Consultar investigador. |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El director podrá buscar información de los investigadores mediante el ingreso del número de cedula o el nombre de los mismos. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al director buscar información de los investigadores que se encuentren registrados dentro de la misma, mediante el ingreso de nombres, apellido o E-mail. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 35. Requisito funcional 29

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF29 |
| Nombre de requisito | Eliminar investigador. |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El director podrá eliminar la información de un investigador en particular |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá a los directores eliminar a los datos de los investigadores de la aplicación web. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 36. Requisito funcional 30

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF30 |
| Nombre de requisito | Listado de investigadores |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El director visualizará los datos de los investigadores que se encuentren registrados dentro de la aplicación web |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al director visualizar en forma de lista a todos los investigadores registrados dentro de la aplicación web. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 37. Requisito funcional 31

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF31 |
| Nombre de requisito | Registrar dato de muestra |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | EL investigador registrara la muestra tomada dentro de un proyecto de investigación. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al investigador registrar la muestra dentro de un proyecto de investigación |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 38. Requisito funcional 32

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF32 |
| Nombre de requisito | Selección de tipo de dato de muestra |
| Tipo | <input type="checkbox"/> Requisito <input checked="" type="checkbox"/> Restricción |
| Características | EL investigador previo al registro de la muestra, requiere que se seleccione el tipo de dato que se requiere guardar. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al investigadore seleccionar de un conjunto de tipos de datos, el que requiera para ser registrado. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 39. Requisito funcional 33

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF33 |
| Nombre de requisito | Registro de nuevo tipo de dato de muestra |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | EL investigador podrá registrar un nuevo tipo de dato para poder registrar la muestra. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al investigador registrar un nuevo tipo de dato que requiera para registrar la muestra. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 40. Requisito funcional 34

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF34 |
| Nombre de requisito | Selección de profundidad de la muestra |
| Tipo | <input type="checkbox"/> Requisito <input checked="" type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El investigadore tiene que seleccionar la profundidad en la cual se tomó la muestra. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al investigador seleccionar la profundidad donde se tomo la muestra para su registro. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 41. Requisito funcional 35

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF35 |
| Nombre de requisito | Registro de profundidad de la muestra |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El investigador podrá registrar una nueva profundidad que se adapte a las necesidades de la muestra. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá el registro de una mueva profundidad de la muestra que se adapte al registro de la misma. |

| | | | |
|-------------------------|--|--|---|
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial | <input type="checkbox"/> Media/Deseado | <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |
|-------------------------|--|--|---|

Tabla 42. Requisito funcional 36

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF36 |
| Nombre de requisito | Selección de parcela |
| Tipo | <input type="checkbox"/> Requisito <input checked="" type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El investigador tiene que escoger una parcela a la cual corresponderá la muestra. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al investigador seleccionar la parcela a la cual corresponderá la muestra. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 43. Requisito funcional 37

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF37 |
| Nombre de requisito | Registro de parcela |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El investigador podrá registrar nuevas parcelas según lo requiera. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al investigador el registro de nuevas parcelas, las cuales estarán asociadas a un conglomerado. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 44. Requisito funcional 38

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF38 |
| Nombre de requisito | Selección de conglomerado |
| Tipo | <input type="checkbox"/> Requisito <input checked="" type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El investigador tiene que seleccionar un conglomerado para poder seleccionar las parcelas disponibles dentro del mismo. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al investigador seleccionar un conglomerado en particular del cual podrá visualizar las parcelas que se encuentran dentro de la misma. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 45. Requisito funcional 39

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF39 |
| Nombre de requisito | Registro de conglomerado |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El investigador podrá añadir nuevos conglomerados dentro del proyecto de investigación. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al investigador ingresar nuevos conglomerados dentro de la investigación. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 46. Requisito funcional 40

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF40 |
| Nombre de requisito | Selección de proyecto de investigación |
| Tipo | <input type="checkbox"/> Requisito <input checked="" type="checkbox"/> Restricción |
| Características | Para el registro de las muestras el investigador requiere la selección de un proyecto de investigación. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web restringirá al investigador a seleccionar un proyecto de investigación al cual se registrara la muestra. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 47. Requisito funcional 41

| | |
|---------------------|---|
| Número de requisito | RF41 |
| Nombre de requisito | Cargar de dataset a la aplicación web |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El investigador cargara el datast (xls-csv) estandarizado con las cabeceras requerías para el registro masivo de datos. |

| | |
|-------------------------------|---|
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al investigador cargar un dataset estandarizado con las cabeceras requerías para el registro masivo de datos. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 48. Requisito funcional 42

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF42 |
| Nombre de requisito | Perfilado de los datos del dataset |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | Una vez realizado el proceso ETL (Extract, Transform, Load), la aplicación presentara el perfilado del dataset ingresado |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web presentara al investigador el estado del dataset ingresado mediante el perfilado del mismo. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 49. Requisito funcional 43

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF43 |
| Nombre de requisito | Rechazar proceso de registro masivo |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | EL investigador podrá rechazar la carga masiva de los datos en la base de datos |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al investigador rechazar la carga masiva de datos en la base de datos, dependiendo del estado del dataset. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 50. Requisito funcional 44

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF44 |
| Nombre de requisito | Aceptar proceso de registro masivo |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | EL investigador aceptara el registro masivo de las muestras en la base de datos. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al investigador aceptar la carga masiva de las muestras mediante proceso ETL (Extract, Transform, Load). |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 51. Requisito funcional 45

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF45 |
| Nombre de requisito | Selección de proyecto de investigación |
| Tipo | <input type="checkbox"/> Requisito <input checked="" type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El investigador debe seleccionar un proyecto de investigación para poder descargar los datos del mismo. |
| Descripción del requerimiento | Para descargar datos de las muestras de los proyectos de investigación, el investigador debe seleccionar un proyecto de investigación en particular. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 52. Requisito funcional 46

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF46 |
| Nombre de requisito | Selección de tipos de datos de muestra |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | EL investigador debe seleccionar que tipo de datos quiere descargar. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al investigador seleccionar que tipo de datos quiere descargar del proyecto de investigación. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 53. Requisito funcional 47

| | |
|---------------------|------|
| Número de requisito | RF47 |
|---------------------|------|

| | |
|-------------------------------|---|
| Nombre de requisito | Descargar datos de proyecto de investigación |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El investigador descargara los datos de las muestras del proyecto de investigación seleccionado tanto en archivo xls o csv |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web partirá al investigador descargar los datos del proyecto de investigación en archivos xls o csv. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 54. Requisito funcional 48

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF48 |
| Nombre de requisito | Solicitar actualización de la muestra |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | Los investigadores solicitaran la actualización de la muestra de un proyecto de investigación en el que se encuentren asignado. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá a los investigadores solicitar que datos de las muestras de los proyectos de investigación sean actualizado a los directores de cada área de investigación que este registrado el proyecto. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 55. Requisito funcional 49

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF49 |
| Nombre de requisito | Justificar de la solicitud de actualización de la muestra |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El investigador deberá dar una justificación del porque requiere que los datos de las muestras sean actualizados. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web solicitara a los investigadores una justificación para actualizar los datos del proyecto de investigación |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 56. Requisito funcional 50

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF50 |
| Nombre de requisito | Notificar al director de la investigación sobre la solicitud |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El director del área que tenga a cargo el proyecto de investigación recibirá la notificación de la solicitud de actualización de la muestra. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web notificara al director del proyecto de investigación la llegada de la solicitud de actualización de datos de la muestra. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 57. Requisito funcional 51

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF51 |
| Nombre de requisito | Revisar solicitud de actualización de la muestra |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El director del proyecto de investigación revisara la solicitud enviada por el investigador. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá revisar la solicitud de actualización de la muestra enviada por el director. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 58. Requisito funcional 52

| | |
|---------------------|--|
| Número de requisito | RF52 |
| Nombre de requisito | Aprobar solicitud de actualización de dato de muestra |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El director del proyecto de investigación aprobará la actualización de la muestra. |

| | |
|-------------------------------|---|
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al director aprobar la solicitud de actualización de la muestra enviada por el investigador. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 59. Requisito funcional 53

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF53 |
| Nombre de requisito | Rechazar solicitud de actualización de dato de muestra |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El director del proyecto de investigación rechazara la actualización de la muestra |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá rechazar la solicitud de actualización de la muestra enviada por el investigador. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 60. Requisito funcional 54

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF54 |
| Nombre de requisito | Notificar resultado de solicitud de actualización de dato de muestra |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | Una vez que el director pruebe o rechace la solicitud la aplicación web notificara sobre el estado de dicha solicitud al investigador |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web notificara al investigador la respuesta del director con respecto a la solicitud de actualización de la muestra |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 61. Requisito funcional 55

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF55 |
| Nombre de requisito | Solicitar descarga de los datos de un proyecto de investigación |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | Los usuarios comunes solicitaran el acceso a los datos de las muestras de algún proyecto de investigación que se encuentre público. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá a los usuarios comunes solicitar acceso a datos de las muestras de los proyectos de investigación. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 62. Requisito funcional 56

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF56 |
| Nombre de requisito | Seleccionar proyecto de investigación |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El usuario común deberá seleccionar un proyecto de investigación para solicitar el acceso a los datos |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web solicitara a los usuarios comunes que seleccionen un proyecto de investigación para solicitar el acceso a los datos. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 63. Requisito funcional 57

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF57 |
| Nombre de requisito | Justificar la solicitud para la descarga de datos |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El usuario común deberá dar una justificación un motivo por el cual requiere los datos del proyecto de investigación. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web solicitara a los usuarios comunes una justificación del motivo por el cual requieren los datos del proyecto de investigación. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 64. Requisito funcional 58

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF58 |
| Nombre de requisito | Notificar al director de la investigación sobre la solicitud |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El director del área que tenga a cargo el proyecto de investigación le llegara la notificación de la solicitud del acceso a los datos. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web notificara al director del proyecto de investigación la llegada de la solicitud de acceso a datos para proceder con su aceptación o rechazo |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 65. Requisito funcional 59

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF59 |
| Nombre de requisito | Revisar solicitud para la descarga de datos |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El director del proyecto de investigación aprobara el acceso de los datos. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá revisar la solicitud y aprobarla para enviar los datos del proyecto de investigación al correo electrónico del usuario común. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 66. Requisito funcional 60

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF60 |
| Nombre de requisito | Aprobar solicitud para descargar datos de proyecto de investigación |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El director del proyecto de investigación aprobara el acceso de los datos. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá revisar la solicitud y aprobarla para enviar los datos del proyecto de investigación al correo electrónico del usuario común. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 67. Requisito funcional 61

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF61 |
| Nombre de requisito | Rechazar solicitud para descargar datos de proyecto de investigación |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El director del proyecto de investigación rechazara la eliminación de los datos del mismo. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá revisar la solicitud y rechazar el acceso a los datos enviando un correo con el motivo del rechazo de la solicitud. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 68. Requisito funcional 62

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF62 |
| Nombre de requisito | Notificar resultado de solicitud de descarga de datos de proyecto de investigación |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | Una vez que el director pruebe o rechace la solicitud la aplicación web notificara sobre el estado de dicha solicitud al correo electrónico del usuario común |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web notificara al correo electrónico del usuario común la respuesta del director con respecto a la solicitud de acceso a datos |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 69. Requisito funcional 63

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF63 |
| Nombre de requisito | Gestionar organización |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | Permite gestionar organizaciones |
| Descripción del requerimiento | Permite gestionar las organizaciones, tanto registrar, editar, buscar, listar y eliminar las organizaciones |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 70. Requisito funcional 64

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF64 |
| Nombre de requisito | Gestionar variables |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | Permite gestionar variables |
| Descripción del requerimiento | Permite gestionar las variables de la organización, tanto registrar, editar, buscar, listar y eliminar las variables de la organización. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 71. Requisito funcional 65

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF65 |
| Nombre de requisito | Gestionar familias |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | Permite gestionar familias |
| Descripción del requerimiento | Permite gestionar las familias, tanto registrar, editar, buscar, listar y eliminar las familias |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 72. Requisito funcional 66

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF66 |
| Nombre de requisito | Gestionar variables del sistema |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | Permite gestionar variables del sistema |
| Descripción del requerimiento | Permite gestionar las variables del sistema, tanto registrar, editar, buscar, listar y eliminar las variables del sistema |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 73. Requisito funcional 67

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF67 |
| Nombre de requisito | Descargar datos de variable |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | Descargar el catálogo de variables |
| Descripción del requerimiento | Permite descargar las variables del sistema con sus respectivas equivalencias, unidades de medida y organizaciones que pertenece cada variable tanto en PDF como Excel |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 74. Requisito funcional 68

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF68 |
| Nombre de requisito | Equivalencia de catálogo de variables |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | Permite Visualizar las equivalencias de las variables |
| Descripción del requerimiento | Permite visualizar las equivalencias entre las variables de la organización y las variables del sistema |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 75. Requisito funcional 69

| | |
|---------------------|-------------------------------------|
| Número de requisito | RF69 |
| Nombre de requisito | Publicar proyectos de investigación |

| | |
|-------------------------------|--|
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | El director de área podrá cambiar el estado del proyecto de investigación a un estado publico |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al director cambiar el estado de las investigaciones de privado a público para que cualquier persona pueda visualizar los datos dentro de la aplicación si requerir una autenticación. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 76. Requisito funcional 70

| | |
|-------------------------------|---|
| Número de requisito | RF70 |
| Nombre de requisito | Retirar proyectos de investigación públicos |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | La aplicación web permitirá al director de área de los proyectos de investigación cambiar el estado público de los datos a un estado privado. |
| Descripción del requerimiento | La aplicación web permitirá al director cambiar el estado de las investigaciones de público a privado. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

Tabla 77. Requisito funcional 71

| | |
|-------------------------------|--|
| Número de requisito | RF71 |
| Nombre de requisito | Visualizar datos de muestras de los proyectos de investigación |
| Tipo | <input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción |
| Características | La aplicación web permitirá la visualización de los datos de las muestras de los proyectos de investigación que se encuentren en estado público. |
| Descripción del requerimiento | Los usuarios comunes podrán visualizar los datos de las muestras de los proyectos de investigación. |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional |

- **Requisitos no funcionales**

Tabla 78. Requisito funcional 71

| Clasificación de requisitos | Código | Requisitos |
|-----------------------------|--------|-------------------|
| No funcionales | RNF-01 | Calidad de datos. |
| | RNF-02 | Seguridad |
| | RNF-03 | Mantenibilidad |
| | RNF-04 | Portabilidad |

1.2 Equipo y roles

En la construcción de la aplicación web intervino un grupo de actores conocidos como Scrum team, conformados por un Product owner, un Scrum master y el equipo de desarrollo (79). Dicho equipo estuvo conformado por las siguientes personas y roles:

Tabla 79. Equipo Scrum para el desarrollo del proyecto

| Miembro | Rol | Contacto |
|-----------------------------------|---------------|---|
| Arcos Medina Gloria De Lourde | Product Owner | Celular: 0992669635 E-mail: garcos@epoch.edu.ec |
| Sebastian Andrés Cobos Maldonado | Scrum Team | Celular: 0984194106 E-mail: sebastian.cobos@epoch.edu.ec |
| Juan Carlos Maigua Rizo | | Celular: 0979199469 E-mail: Carlos.maigua@epoch.edu.ec |
| Ivonne Elizabeth Rodríguez Flores | Scrum Master | Celular: 0998137505 E-mail: ivonne.rodriiguez@epoch.edu.ec |

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

2 Planificación

En esta sección se describen las actividades ejecutadas respecto a la planificación del proyecto.

2.1 Historias de usuario

Los requerimientos se recopilar utilizando historias de usuario, las cuales se presentan a continuación:

Tabla 80. Historia de usuario HU-1

| | | | |
|---|---|------------|------|
| Historia de usuario: | Autenticación | ID: | HU-1 |
| Quien: | Administrador, Administrador de datos, Director, Investigador | | |
| Quiero: | Iniciar sesión en la aplicación web | | |
| Para poder: | Acceder al panel de control dependiendo del rol del usuario | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> Comprobar el ingreso correcto de los campos (email, contraseña). Validar el usuario y la contraseña. | Spring: | 1 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 81. Historia de usuario HU-2

| | | | |
|---|--|------------|------|
| Historia de usuario: | Registrar administradores | ID: | HU-2 |
| Quien: | Administrador | | |
| Quiero: | Ingresar nuevos administradores de la aplicación | | |
| Para poder: | Registrar nuevos administradores en la base de datos | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> Comprobar que los campos obligatorios estén llenos. Comprobar que al registrar los datos emita alerta datos registrados. | Spring: | 1 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 82. Historia de usuario HU-3

| | | | |
|---|--|------------|------|
| Historia de usuario: | Notificación del registro de nuevo administrador | ID: | HU-3 |
| Quien: | Administrador | | |
| Quiero: | Notificar el registro de nuevos administradores | | |
| Para poder: | Notificar a los nuevos administradores, el registro de una cuenta con el correo electrónico. | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> Comprobar que al registrar el administrador reciba una notificación al correo electrónico | Spring: | 1 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 83. Historia de usuario HU-4

| | | | |
|--|--|------------|------|
| Historia de usuario: | Consultar administradores | ID: | HU-4 |
| Quien: | Administrador | | |
| Quiero: | Buscar información de los administradores | | |
| Para poder: | Mostrar información del administrador registrado | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> Comprobar que se muestre los datos del administrador que requiero. | Spring: | 1 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 84. Historia de usuario HU-5

| | | | |
|---|--|------------|------|
| Historia de usuario: | Actualizar datos de administrador | ID: | HU-5 |
| Quien: | Administrador | | |
| Quiero: | Actualizar los datos personales de mi cuenta | | |
| Para poder: | Modificar los datos personales de mi cuenta de administrador | | |
| Validación: • Comprobar que al actualizar los datos del administrador se emita una notificación de alerta de la actualización exitosa | Spring: | 1 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 85. Historia de usuario HU-6

| | | | |
|---|--|------------|------|
| Historia de usuario: | Notificación de la actualización de los datos personales del administrador | ID: | HU-6 |
| Quien: | Administrador | | |
| Quiero: | Notificar la actualización de los datos del administrador | | |
| Para poder: | Notificar al correo electrónico del administrador | | |
| Validación: • Comprobar que el mensaje llegue al email de administrado que actualizo sus datos personales | Spring: | 2 | |
| | Puntos estimados: | 4 | |
| | Puntos Reales: | 4 | |

Tabla 86. Historia de usuario HU-7

| | | | |
|--|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Registro de administrador de datos. | ID: | HU-12 |
| Quien: | Administrador | | |
| Quiero: | Ingresar nuevos administradores de datos | | |
| Para poder: | Registrar nuevos administradores de datos en la base de datos | | |
| Validación: • Comprobar que al registrar los datos emita alerta datos registrados. | Spring: | 2 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 87. Historia de usuario HU-8

| | | | |
|--|--|------------|------|
| Historia de usuario: | Notificación del registro de nuevo administrador de datos | ID: | HU-8 |
| Quien: | Administrador | | |
| Quiero: | Notificar el registro de nuevo administradores de datos | | |
| Para poder: | Informar al email del administrador de datos sobre su registro | | |
| Validación: • Comprobar que el mensaje llegue al email del registrado. | Spring: | 2 | |
| | Puntos estimados: | 4 | |
| | Puntos Reales: | 4 | |

Tabla 88. Historia de usuario HU-9

| | | | |
|--|---|------------|------|
| Historia de usuario: | Modificar administrador de datos | ID: | HU-9 |
| Quien: | Administrador | | |
| Quiero: | Modificar la información de los administradores de datos | | |
| Para poder: | Actualizar la información de los administradores de datos que requiera el administrador | | |
| Validación: • Comprobar que al actualizar los datos emita alerta datos actualizados. | Spring: | 2 | |
| | Puntos estimados: | 4 | |
| | Puntos Reales: | 4 | |

Tabla 89. Historia de usuario HU-10

| | | | |
|--|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Notificar actualización de datos de administrador de datos | ID: | HU-10 |
| Quien: | Administrador | | |
| Quiero: | Notificar la actualización de los datos del administrador de datos | | |
| Para poder: | Informar al email del administrador de datos sobre la actualización de sus datos | | |
| Validación: • Comprobar que el mensaje llegue al email del actualizado | Spring: | 2 | |
| | Puntos estimados: | 4 | |
| | Puntos Reales: | 4 | |

Tabla 90. Historia de usuario HU-11

| | | | |
|--|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Consultar administrador de datos | ID: | HU-11 |
| Quien: | Administrador | | |
| Quiero: | Consultar información de los administradores de datos | | |
| Para poder: | Visualizar la información de los administradores de datos que se encuentren registrados | | |
| Validación: • Comprobar que se muestre los datos del director que se requiere. | Spring: | 2 | |
| | Puntos estimados: | 4 | |
| | Puntos Reales: | 4 | |

Tabla 91. Historia de usuario HU-12

| | | | |
|--|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Registro de directores. | ID: | HU-12 |
| Quien: | Administrador | | |
| Quiero: | Ingresar nuevos directores | | |
| Para poder: | Registrar nuevos directores en la base de datos | | |
| Validación: • Comprobar que al registrar los datos emita alerta datos registrados. | Spring: | 2 | |
| | Puntos estimados: | 4 | |
| | Puntos Reales: | 4 | |

Tabla 92. Historia de usuario HU-13

| | | | |
|--|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Notificación del registro de nuevo director | ID: | HU-13 |
| Quien: | Administrador | | |
| Quiero: | Notificar el registro de nuevo director | | |
| Para poder: | Informar al email del director sobre su registro | | |
| Validación: • Comprobar que el mensaje llegue al email del director. | Spring: | 2 | |
| | Puntos estimados: | 4 | |
| | Puntos Reales: | 4 | |

Tabla 93. Historia de usuario HU-14

| | | | |
|--|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Modificar directores | ID: | HU-14 |
| Quien: | Administrador | | |
| Quiero: | Modificar la información de los directores | | |
| Para poder: | Actualizar la información de los directores que requiera el administrador | | |
| Validación: • Comprobar que al actualizar los datos emita alerta datos actualizados. | Spring: | 2 | |
| | Puntos estimados: | 4 | |
| | Puntos Reales: | 4 | |

Tabla 94. Historia de usuario HU-15

| | | | |
|-----------------------------|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Notificar actualización de datos de director | ID: | HU-15 |
| Quien: | Administrador | | |
| Quiero: | Notificar la actualización de los datos del director | | |
| Para poder: | Informar al email del director sobre la actualización de sus datos | | |

| | | |
|--|--------------------------|---|
| Validación: • Comprobar que el mensaje llegue al email del director. | Spring: | 2 |
| | Puntos estimados: | 4 |
| | Puntos Reales: | 4 |

Tabla 95. Historia de usuario HU-16

| | | | |
|--|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Consultar directores | ID: | HU-16 |
| Quien: | Administrador | | |
| Quiero: | Consultar información de los directores | | |
| Para poder: | Visualizar la información de los directores que se encuentren registrados | | |
| Validación: • Comprobar que se muestre los datos del director que se requiere. | Spring: | 2 | |
| | Puntos estimados: | 4 | |
| | Puntos Reales: | 4 | |

Tabla 96. Historia de usuario HU-17

| | | | |
|---|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Listado de administradores, administrador de datos y directores | ID: | HU-17 |
| Quien: | Administrador | | |
| Quiero: | Listar a los administradores, administradores de datos y directores | | |
| Para poder: | Visualizar los datos de los administradores, administradores de datos y directores | | |
| Validación: • Comprobar que se muestre los datos correspondientes a los administradores, administradores de datos y directores registrados. | Spring: | 2 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 97. Historia de usuario HU-18

| | | | |
|--|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Gestionar información de los proyectos (Líneas de investigación, Áreas de investigación, Tipo de investigación, Tipo de proyecto, Localización) | ID: | HU-18 |
| Quien: | Administrador | | |
| Quiero: | Gestionar la información relacionada a los proyectos investigación | | |
| Para poder: | Realizar el CRUD correspondiente a la información adicional de los proyectos de investigación tanto las líneas de investigación, áreas de investigación, tipo de investigación tipo de proyecto y localización | | |
| Validación: • Comprobar que toda la información se encuentre registrada en la base de datos. | Spring: | 2 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 98. Historia de usuario HU-19

| | | | |
|--|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Gestionar EcoAndes (Información EcoAndes, Email para envío de correos, tiempo máximo para editar dato recolectado, historial de acceso) | ID: | HU-19 |
| Quien: | Administrador | | |
| Quiero: | Gestionar la información de la aplicación web EcoAndes | | |
| Para poder: | Realizar la gestión de la información y configuraciones de la aplicación web, tato la información de la aplicación web como: la descripción, condiciones de uso, licencia de uso y copyright. Por otra parte, gestionar el email con el cual se enviará los correos electrónicos, el tiempo máximo para editar datos de las muestras y el historial de acceso de los usuarios. | | |
| Validación: • Comprobar que toda la información se encuentre registrada en la base de datos. | Spring: | 2 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 99. Historia de usuario HU-20

| | | | |
|---|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Registrar proyectos de investigaciones. | ID: | HU-20 |
| Quien: | Director | | |
| Quiero: | Ingresar nuevos proyectos de investigación | | |
| Para poder: | Registrar nuevos proyectos de investigación en la base de datos | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> • Comprobar que los campos obligatorios estén llenos. • Comprobar que al registrar los datos emita alerta datos registrados. | Spring: | 2 | |
| | Puntos estimados: | 16 | |
| | Puntos Reales: | 16 | |

Tabla 100. Historia de usuario HU-21

| | | | |
|---|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Asignar investigadores a proyectos de investigación | ID: | HU-21 |
| Quien: | Director | | |
| Quiero: | Registrar investigadores a los proyectos de investigación | | |
| Para poder: | Asignar los proyectos de investigación a los investigadores | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> • Listar a los investigadores que estén disponibles para asignar a los proyectos de investigación • Comprobar la asignación del investigador mediante emisión de mensaje de alerta | Spring: | 2 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 101. Historia de usuario HU-22

| | | | |
|--|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Modificar proyectos de investigación | ID: | HU-22 |
| Quien: | Director | | |
| Quiero: | Actualizar los proyectos de investigación | | |
| Para poder: | Actualizar los datos de los proyectos de investigación en la base de datos | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> • Comprobar que al actualizar los datos emita alerta datos actualizados. | Spring: | 2 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 102. Historia de usuario HU-23

| | | | |
|--|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Consultar proyectos de investigación | ID: | HU-23 |
| Quien: | Director | | |
| Quiero: | Buscar información de los proyectos de investigación | | |
| Para poder: | Visualizar la información de los proyectos de investigación | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> • Comprobar que el campo de búsqueda no este vacío. • Comprobar que el proyecto de investigación se encuentre registrado • Comprobar que los datos mostrados correspondan a los requeridos por el director | Spring: | 2 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 103. Historia de usuario HU-24

| | | | |
|---|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Listado de proyectos de investigación | ID: | HU-24 |
| Quien: | Administrador de datos, Director | | |
| Quiero: | Mostrar todos los proyectos de investigación que se encuentren registrados | | |
| Para poder: | Visualizar todos los proyectos de investigación que se encuentran disponibles | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> • Comprobar que los proyectos de investigación correspondan al director | Spring: | 2 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

| | | |
|---|--|--|
| • Comprobar que el administrador de datos visualice todos los proyectos | | |
|---|--|--|

Tabla 104. Historia de usuario HU-25

| | | | |
|--|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Registrar investigador | ID: | HU-25 |
| Quien: | Director | | |
| Quiero: | Ingresar nuevos investigadores | | |
| Para poder: | Registrar nuevos investigadores en la base de datos | | |
| Validación: • Comprobar que al registrar los datos emita alerta datos registrados. | Spring: | 3 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 105. Historia de usuario HU-26

| | | | |
|---|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Notificar investigador | ID: | HU-26 |
| Quien: | Director | | |
| Quiero: | Notificar al administrador los datos registrados | | |
| Para poder: | Dar a conocer a investigador sobre los datos registrados en la aplicación web. | | |
| Validación: • Comprobar que el mensaje de actualización llegue al email del investigador. | Spring: | 3 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 106. Historia de usuario HU-27

| | | | |
|---|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Modificar investigador | ID: | HU-27 |
| Quien: | Director | | |
| Quiero: | Modificar datos de investigadores | | |
| Para poder: | Actualizar los datos de los investigadores en la base de datos | | |
| Validación: • Comprobar que al registrar los datos emita alerta datos actualizados. | Spring: | 3 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 107. Historia de usuario HU-28

| | | | |
|---|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Buscar investigador | ID: | HU-28 |
| Quien: | Director | | |
| Quiero: | Consultar información de los investigadores | | |
| Para poder: | Visualizar la información de los investigadores registrados | | |
| Validación: • Comprobar que los datos mostrados correspondan a los requeridos por el director | Spring: | 3 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 108. Historia de usuario HU-29

| | | | |
|--|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Eliminar investigador | ID: | HU-29 |
| Quien: | Director | | |
| Quiero: | Eliminar los datos de investigador | | |
| Para poder: | Quitar investigador de los investigadores disponibles | | |
| Validación: • Comprobar que el investigador no se encuentre dentro de los investigadores disponibles | Spring: | 3 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 109. Historia de usuario HU-30

| | | | |
|-----------------------------|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Listado de investigadores | ID: | HU-30 |
| Quien: | Director | | |
| Quiero: | Mostrar todos los investigadores que se encuentren registrados | | |
| Para poder: | Visualizar todos los investigadores que se encuentran disponibles | | |

| | | |
|---|--------------------------|---|
| Validación: • Comprobar si los usuarios mostrados tienen rol de investigador. | Spring: | 3 |
| | Puntos estimados: | 8 |
| | Puntos Reales: | 8 |

Tabla 110. Historia de usuario HU-31

| | | | |
|---|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Registrar dato de muestra | ID: | HU-31 |
| Quien: | Investigador | | |
| Quiero: | Registrar los datos recolectados | | |
| Para poder: | Mantener registrado los datos recolectados | | |
| Validación: • Comprobar que los campos obligatorios estén llenos. • Comprobar que al registrar los datos recolectados se muestre un mensaje de alerta. | Spring: | 3 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 111. Historia de usuario HU-32

| | | | |
|--|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Selección de tipo de dato de muestra | ID: | HU-32 |
| Quien: | Investigador | | |
| Quiero: | Seleccionar a que variable corresponde el dato recolectado | | |
| Para poder: | Mantener un orden específico de las variables que tiene el proyecto | | |
| Validación: • Comprobar que la variable seleccionada es la requerida por el investigador | Spring: | 3 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 112. Historia de usuario HU-33

| | | | |
|---|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Registro de nuevo tipo de dato de muestra | ID: | HU-33 |
| Quien: | Administrador, administrador de datos | | |
| Quiero: | Registrar una nueva variable que se adapte a las necesidades del investigador | | |
| Para poder: | Seleccionar el tipo de variable requerido por el investigador | | |
| Validación: • Comprobar que se muestre un mensaje de notificación al registrar la variable. | Spring: | 3 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 113. Historia de usuario HU-34

| | | | |
|---|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Selección de profundidad de la muestra | ID: | HU-34 |
| Quien: | Investigador | | |
| Quiero: | Seleccionar la profundidad corresponde el dato recolectado | | |
| Para poder: | Mantener un orden específico de las profundidades del dato recolectado | | |
| Validación: • Comprobar que la profundidad seleccionada es la requerida por el investigador | Spring: | 3 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 114. Historia de usuario HU-35

| | | | |
|---|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Registro de profundidad de la muestra | ID: | HU-35 |
| Quien: | Investigador | | |
| Quiero: | Registrar una nueva profundidad que se adapte a las necesidades del investigador | | |
| Para poder: | Seleccionar el tipo de profundidad requerido por el investigador | | |
| Validación: • Comprobar que los campos obligatorios estén llenos. • Comprobar que se muestre un mensaje de notificación al registrar la profundidad. | Spring: | 3 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 115.

Historia de usuario HU-36

| | | | |
|---|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Selección de parcela | ID: | HU-36 |
| Quien: | Investigador | | |
| Quiero: | Seleccionar la parcela corresponde el dato recolectado | | |
| Para poder: | Mantener un orden específico de las parcelas del proyecto de investigación | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> Comprobar que la parcela seleccionada es la requerida por el investigador | Spring: | 3 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 116.

Historia de usuario HU-37

| | | | |
|---|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Registro de parcela | ID: | HU-37 |
| Quien: | Investigador | | |
| Quiero: | Registrar una nueva parcela que se adapte a las necesidades del investigador | | |
| Para poder: | Seleccionar la parcela requerida por el investigador | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> Comprobar que los campos obligatorios estén llenos. Comprobar que se muestre un mensaje de notificación al registrar la parcela. | Spring: | 3 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 117.

Historia de usuario HU-38

| | | | |
|--|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Selección de conglomerado | ID: | HU-38 |
| Quien: | Investigador | | |
| Quiero: | Seleccionar el conglomerado corresponde el dato recolectado | | |
| Para poder: | Mantener un orden específico del conglomerado del proyecto de investigación | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> Comprobar que el conglomerado seleccionado es la requerida por el investigador | Spring: | 3 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 118.

Historia de usuario HU-39

| | | | |
|--|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Registro de conglomerado | ID: | HU-39 |
| Quien: | Investigador | | |
| Quiero: | Registrar un nuevo conglomerado que se adapte a las necesidades del investigador | | |
| Para poder: | Seleccionar el conglomerado requerida por el investigador | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> Comprobar que los campos obligatorios estén llenos. Comprobar que se muestre un mensaje de notificación al registrar el conglomerado. | Spring: | 3 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 119.

Historia de usuario HU-40

| | | | |
|---|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Selección de proyecto de investigación | ID: | HU-40 |
| Quien: | Investigador | | |
| Quiero: | Seleccionar el proyecto de investigación donde se guardará el dato recolectado | | |
| Para poder: | Guardar el dato recolectado dentro de un proyecto de investigación | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> Comprobar que el proyecto de investigación seleccionado es la requerido por el investigador | Spring: | 4 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 120.

Historia de usuario HU-41

| | | | |
|---|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Cargar de dataset a la aplicación web | ID: | HU-41 |
| Quien: | Investigador | | |
| Quiero: | Cargar un dataset (xls, csv) a la aplicación web | | |
| Para poder: | Poder realizar la carga masiva de los datos del proyecto de investigación | | |
| Validación: • Mensaje de alerta de cargar carga exitosa del dataset | Spring: | 4 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 121. Historia de usuario HU-42

| | | | |
|--|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Perfilado de los datos del dataset | ID: | HU-42 |
| Quien: | Investigador | | |
| Quiero: | Mostrar el perfilado de los datos que se encuentran en el dataset | | |
| Para poder: | Visualizar la condición de los datos que se encuentran en el dataset | | |
| Validación: • Comprobar que el perfilado de los datos sea correspondiente al dataset importado | Spring: | 4 | |
| | Puntos estimados: | 16 | |
| | Puntos Reales: | 16 | |

Tabla 122. Historia de usuario HU-43

| | | | |
|--|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Rechazar proceso de registro masivo | ID: | HU-43 |
| Quien: | Investigador | | |
| Quiero: | El investigador podrá rechazar la importación de los datos recolectados | | |
| Para poder: | Rechazar la carga masiva de los datos en caso que los datos del dataset tengan problemas | | |
| Validación: • Comprobar que los datos recolectados del dataset no se registren en la base de datos | Spring: | 4 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 123. Historia de usuario HU-44

| | | | |
|--|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Aceptar proceso de registro masivo | ID: | HU-44 |
| Quien: | Investigador | | |
| Quiero: | El investigador podrá aceptar la importación de los datos recolectados | | |
| Para poder: | Guardar los datos recolectados del dataset | | |
| Validación: • Comprobar que los datos recolectados del dataset se encuentren registren en la base de datos | Spring: | 4 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 124. Historia de usuario HU-45

| | | | |
|---|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Selección de proyecto de investigación | ID: | HU-45 |
| Quien: | Investigador | | |
| Quiero: | Seleccionar el proyecto de investigación del cual se quiere descargar los datos recolectados | | |
| Para poder: | Escoger un proyecto de investigación para descargar los datos | | |
| Validación: • Comprobar que el proyecto de investigación seleccionado es la requerido por el investigador | Spring: | 4 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 125. Historia de usuario HU-46

| | | | |
|-----------------------------|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Selección de tipos de datos de muestra | ID: | HU-46 |
| Quien: | Investigador | | |

| | | | |
|--|---|---|--|
| Quiero: | Seleccionar el tipo de variable que se quiere descargar | | |
| Para poder: | Escoger las variables que se quieren descargar los datos. | | |
| Validación: • Comprobar que la variable seleccionada es la requerido por el investigador | Spring: | 4 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 126. Historia de usuario HU-47

| | | | |
|---|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Descargar datos de proyecto de investigación | ID: | HU-47 |
| Quien: | Investigador | | |
| Quiero: | Descargar los datos recolectados del proyecto de investigación | | |
| Para poder: | Reutilizar los datos recolectados en otros proyectos de investigación | | |
| Validación: • Comprobar que los datos descargados son los requeridos por el investigador. | Spring: | 4 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 127. Historia de usuario HU-48

| | | | |
|---|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Solicitar actualización de dato de muestra | ID: | HU-48 |
| Quien: | Investigador | | |
| Quiero: | Solicitar para que un investigador actualice los datos de un proyecto de investigación. | | |
| Para poder: | Enviar una solicitud al director para actualizar los datos. | | |
| Validación: • Comprobar que, al enviar la solicitud, esta emita alerta. | Spring: | 4 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 128. Historia de usuario HU-49

| | | | |
|---|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Justificar de la solicitud de actualización de dato de muestra | ID: | HU-49 |
| Quien: | Investigador | | |
| Quiero: | En la solicitud poner la justificación para que se actualice los datos | | |
| Para poder: | El investigador pueda tomar una decisión más acertada para actualizar los datos | | |
| Validación: • Comprobar que el campo de la justificación no este vacío. | Spring: | 4 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 129. Historia de usuario HU-50

| | | | |
|---|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Notificar al director del área de investigación sobre la solicitud | ID: | HU-50 |
| Quien: | Director | | |
| Quiero: | Se notifique al director del área de investigación la llegada de la solicitud | | |
| Para poder: | El director pueda responder lo mas pronto a la solicitud | | |
| Validación: • Comprobar que la notificación le llegue al director que está a cargo. | Spring: | 4 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 130. Historia de usuario HU-51

| | | | |
|-----------------------------|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Revisar solicitud de actualización de datos | ID: | HU-51 |
| Quien: | Director | | |
| Quiero: | Revidar las solicitudes para actualizar los datos | | |
| Para poder: | El director pueda visualizar todos los datos enviados en la solicitud. | | |
| Validación: | Spring: | 4 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |

| | | |
|--|-----------------------|---|
| • Comprobar que las solicitudes corresponden al proyecto | Puntos Reales: | 8 |
|--|-----------------------|---|

Tabla 131. Historia de usuario HU-52

| | | | |
|--|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Aprobar solicitud de actualización de dato de muestra | ID: | HU-52 |
| Quien: | Director | | |
| Quiero: | Aprobar la descarga de datos | | |
| Para poder: | Enviar una al email la respuesta de la solicitud | | |
| Validación: • Comprobar que la solicitud esté disponible. • Comprobar que los campos obligatorios estén llenos. • Comprobar que, al responder la solicitud, esta emita alerta. | Spring: | 4 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 132. Historia de usuario HU-53

| | | | |
|--|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Rechazar solicitud de actualización de dato de muestra | ID: | HU-53 |
| Quien: | Director | | |
| Quiero: | Aprobar la descarga de datos | | |
| Para poder: | Enviar una al email la respuesta de la solicitud | | |
| Validación: • Comprobar que la solicitud esté disponible. • Comprobar que los campos obligatorios estén llenos. • Comprobar que, al responder la solicitud, esta emita alerta. | Spring: | 4 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 133. Historia de usuario HU-54

| | | | |
|--|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Notificar resultado de solicitud de actualización de dato de muestra | ID: | HU-54 |
| Quien: | Investigador | | |
| Quiero: | Se notifique al investigador sobre la respuesta de la solicitud de actualizar los datos | | |
| Para poder: | El investigador recibirá la notificación de la respuesta de actualizar los datos | | |
| Validación: • Comprobar que la respuesta le llegue al investigador solicitante | Spring: | 5 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 134. Historia de usuario HU-55

| | | | |
|---|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Solicitar descarga de los datos de un proyecto de investigación | ID: | HU-55 |
| Quien: | Usuario común | | |
| Quiero: | Solicitar para que un usuario común descargue los datos de un proyecto de investigación. | | |
| Para poder: | Enviar una solicitud al director para que le envíe los datos | | |
| Validación: • Comprobar el proyecto de investigación esté disponible y público. • Comprobar que los campos obligatorios estén llenos. • Comprobar que, al enviar la solicitud, esta emita alerta. | Spring: | 5 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 135. Historia de usuario HU-56

| | | | |
|---|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Selección de proyecto de investigación | ID: | HU-56 |
| Quien: | Investigador | | |
| Quiero: | Seleccionar el proyecto de investigación del cual se quiere descargar los datos recolectados | | |
| Para poder: | Escoger un proyecto de investigación para descargar los datos | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> Comprobar que el proyecto de investigación seleccionado este público y disponible | Spring: | 5 | |
| | Puntos estimados: | 4 | |
| | Puntos Reales: | 4 | |

Tabla 136. Historia de usuario HU-57

| | | | |
|---|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Justificar la solicitud para la descarga de datos | ID: | HU-57 |
| Quien: | Usuario común | | |
| Quiero: | En la solicitud poner la justificación para que se descargue los datos | | |
| Para poder: | El usuario común justificara para que necesita los datos | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> Comprobar que el campo de la justificación no este vacío. | Spring: | 5 | |
| | Puntos estimados: | 4 | |
| | Puntos Reales: | 4 | |

Tabla 137. Historia de usuario HU-58

| | | | |
|---|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Notificar al director de la investigación sobre la solicitud | ID: | HU-58 |
| Quien: | Director | | |
| Quiero: | Se notificará al director del área de investigación la llegada de la solicitud | | |
| Para poder: | El director pueda responder lo más pronto a la solicitud | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> Comprobar que la notificación le llegue al director que está a cargo. | Spring: | 5 | |
| | Puntos estimados: | 16 | |
| | Puntos Reales: | 16 | |

Tabla 138. Historia de usuario HU-59

| | | | |
|--|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Revisar solicitud para la descarga de datos | ID: | HU-59 |
| Quien: | Director | | |
| Quiero: | Revidar las solicitudes para descargar los datos | | |
| Para poder: | El director pueda visualizar todos los datos enviados en la solicitud. | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> Comprobar que las solicitudes correspondan al proyecto | Spring: | 5 | |
| | Puntos estimados: | 16 | |
| | Puntos Reales: | 16 | |

Tabla 139. Historia de usuario HU-60

| | | | |
|--|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Aprobar solicitud para descargar datos de proyecto de investigación. | ID: | HU-60 |
| Quien: | Director | | |
| Quiero: | Aprobar la descarga de datos | | |
| Para poder: | Enviar una al email la respuesta de la solicitud | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> Comprobar que la solicitud esté disponible. Comprobar que los campos obligatorios estén llenos. Comprobar que, al responder la solicitud, esta emita alerta. | Spring: | 5 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 140. Historia de usuario HU-61

| | | | |
|--|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Rechazar solicitud para descargar datos de proyecto de investigación. | ID: | HU-61 |
| Quien: | Director | | |
| Quiero: | Aprobar la descarga de datos | | |
| Para poder: | Enviar una al email la respuesta de la solicitud | | |
| Validación: • Comprobar que, al responder la solicitud, esta emita alerta. | Spring: | 5 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 141. Historia de usuario HU-62

| | | | |
|--|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Notificar resultado de solicitud de descarga de datos de proyecto de investigación. | ID: | HU-62 |
| Quien: | Usuario común | | |
| Quiero: | Recibir la respuesta de la solicitud de la descarga de datos | | |
| Para poder: | El usuario común pueda recibir la respuesta de la solicitud de descarga de datos | | |
| Validación: • Comprobar que la respuesta le llegue al email del usuario común que solicito la descarga de datos. | Spring: | 5 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 142. Historia de usuario HU-63

| | | | |
|--|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Gestionar organización | ID: | HU-63 |
| Quien: | Administrador, Administrador de datos | | |
| Quiero: | Gestionar las organizaciones | | |
| Para poder: | Realizar el CRUD correspondiente a las organizaciones | | |
| Validación: • Comprobar que las organizaciones se encuentren registradas en la base de datos | Spring: | 5 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 143. Historia de usuario HU-64

| | | | |
|--|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Gestionar variables | ID: | HU-64 |
| Quien: | Administrador, Administrador de datos | | |
| Quiero: | Gestionar las variables de la organización | | |
| Para poder: | Realizar el CRUD correspondiente a las variables de cada organización | | |
| Validación: • Comprobar que las variables de la organización se encuentren registradas en la base de datos | Spring: | 5 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 144. Historia de usuario HU-65

| | | | |
|--|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Gestionar familias | ID: | HU-65 |
| Quien: | Administrador, Administrador de datos | | |
| Quiero: | Gestionar las familias | | |
| Para poder: | Realizar el CRUD correspondiente a las familias | | |
| Validación: • Comprobar que las familias se encuentren registradas en la base de datos | Spring: | 5 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 145. Historia de usuario HU-66

| | | | |
|-----------------------------|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Gestionar variables del sistema | ID: | HU-66 |
| Quien: | Administrador, Administrador de datos | | |
| Quiero: | Gestionar las variables del sistema | | |
| Para poder: | Realizar el CRUD correspondiente a las variables del sistema con las que funcionara la aplicación web | | |

| | | |
|---|--------------------------|---|
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> Comprobar que las variables del sistema se encuentren registradas en la base de datos | Spring: | 5 |
| | Puntos estimados: | 8 |
| | Puntos Reales: | 8 |

Tabla 146. Historia de usuario HU-67

| | | | |
|--|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Descargar datos de variable | ID: | HU-67 |
| Quien: | Administrador, Administrador de datos, Investigador | | |
| Quiero: | Descargar las variables en formato Excel y PDF | | |
| Para poder: | Conocer todas las variables que se encuentran presentes | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> Comprobar que se descarguen los archivos Excel y PDF con las variables registradas | Spring: | 6 | |
| | Puntos estimados: | 16 | |
| | Puntos Reales: | 16 | |

Tabla 147. Historia de usuario HU-68

| | | | |
|--|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Equivalencia de catálogo de variables | ID: | HU-68 |
| Quien: | Administrador, Administrador de datos, Investigador | | |
| Quiero: | Visualizar la equivalencia entre las variables del sistema y las variables de la organización | | |
| Para poder: | Visualizar la equivalencia correspondiente a las variables del sistema con las que funciona el sistema y las variables de la organización | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> Visualizar las equivalencias asignadas a cada variable del sistema | Spring: | 6 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 148. Historia de usuario HU-69

| | | | |
|---|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Publicar proyecto de investigación | ID: | HU-69 |
| Quien: | Director | | |
| Quiero: | Modificar la visibilidad del proyecto de investigación | | |
| Para poder: | Cambiar el estado del proyecto de investigación de privado a publico | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> Comprobar que el proyecto de investigación esté publico | Spring: | 6 | |
| | Puntos estimados: | 16 | |
| | Puntos Reales: | 16 | |

Tabla 149. Historia de usuario HU-70

| | | | |
|---|--|------------|-------|
| Historia de usuario: | Retirar proyecto de investigación publico | ID: | HU-70 |
| Quien: | Director | | |
| Quiero: | Modificar la visibilidad del proyecto de investigación | | |
| Para poder: | Cambiar el estado del proyecto de investigación de público a privado | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> Comprobar que el proyecto de investigación no este visible. | Spring: | 6 | |
| | Puntos estimados: | 8 | |
| | Puntos Reales: | 8 | |

Tabla 150. Historia de usuario HU-71

| | | | |
|--|---|------------|-------|
| Historia de usuario: | Visualizar datos de muestras de los proyectos de investigación | ID: | HU-71 |
| Quien: | Administrador, Administrador de datos, Director, Investigador, Usuario común | | |
| Quiero: | Mostrar los datos de las muestras del proyecto publico mediante gráficas y mapa | | |
| Para poder: | Visualizar los datos de las muestras del proyecto publico | | |
| Validación: <ul style="list-style-type: none"> Comprobar que se pueda visualizar los datos en las diferentes gráficas y el mapa | Spring: | 6 | |
| | Puntos estimados: | 16 | |
| | Puntos Reales: | 16 | |

2.2 Product backlog

Para estimar las actividades a realizar en cada uno de los ítems del product backlog se utilizó la técnica de *T-Shirt Sizing*, cuyas equivalencias con los puntos estimados y las horas de trabajo se han establecido acorde a lo presentado en la *Tabla 151*:

Tabla 151. Equivalencias para T-Shirt Sizing

| Talla | Puntos estimados | Horas de trabajo |
|-------|------------------|------------------|
| XS | 4 | 4 |
| S | 8 | 8 |
| M | 16 | 16 |
| L | 40 | 40 |

El Product Backlog para el presente trabajo incluye 6 historias técnicas (HT) y 72 historias de usuario (HU), cada una de estas con su prioridad y estimación como se ilustra en la *Tabla 152*.

Tabla 152. Product backlog

| Nº | Descripción | Prioridad | Estimación |
|-------|---|-----------|------------|
| HT-1 | El equipo de desarrollo necesita recopilar información necesaria para encontrar una solución adecuada y eficaz. | Alta | 16 |
| HT-2 | El equipo de desarrollo necesita crear el diseño de los módulos que compondrán el sistema. | Alta | 16 |
| HT-3 | El equipo de desarrollo necesita crear un esquema de la base de datos basado en las entidades necesarias para la aplicación web. | Alta | 40 |
| HT-4 | El equipo de desarrollo debe definir y configurar las herramientas tecnológicas utilizadas en la creación de la aplicación web. | Alta | 8 |
| HU-1 | Autenticación | Alta | 8 |
| HU-2 | Registrar administradores | Alta | 8 |
| HU-3 | Notificación del registro de nuevo administrador | Alta | 8 |
| HU-4 | Consultar administradores | Alta | 8 |
| HU-5 | Actualizar datos de administrador | Alta | 8 |
| HU-6 | Notificación de la actualización de los datos personales del administrador | Alta | 4 |
| HU-7 | Registrar administrador de datos | Alta | 8 |
| HU-8 | Notificación del registro de nuevo administrador de datos | Alta | 4 |
| HU-9 | Modificar administrador de datos | Alta | 4 |
| HU-10 | Notificar actualización de datos de administrador de datos | Alta | 4 |
| HU-11 | Consultar administrador de datos | Alta | 4 |
| HU-12 | Registrar directores | Alta | 4 |
| HU-13 | Notificación del registro de nuevo director | Alta | 4 |
| HU-14 | Modificar directores | Alta | 4 |
| HU-15 | Notificar actualización de datos de director | Alta | 4 |
| HU-16 | Consultar directores | Alta | 4 |
| HU-17 | Listado de administradores, administradores de datos y directores | Alta | 8 |
| HU-18 | Gestionar información de los proyectos (Líneas de investigación, Áreas de investigación, Tipo de investigación, Tipo de proyecto, Localización) | Alta | 8 |
| HU-19 | Gestionar EcoAndes (Información EcoAndes, Email para envío de correos, tiempo máximo para editar dato recolectado, historial de acceso) | Alta | 8 |
| HU-20 | Registrar proyecto de investigación | Alta | 16 |
| HU-21 | Asignar investigadores a proyectos de investigación. | Alta | 8 |
| HU-22 | Modificar proyectos de investigación | Alta | 8 |
| HU-23 | Consultar proyectos de investigación | Alta | 8 |
| HU-24 | Listado de proyectos de investigación | Media | 8 |
| HU-25 | Registrar investigador | Alta | 8 |
| HU-26 | Notificar investigador | Alta | 8 |
| HU-27 | Modificar investigador | Media | 8 |
| HU-28 | Buscar investigador | Alta | 8 |
| HU-29 | Eliminar investigador | Alta | 8 |

| Nº | Descripción | Prioridad | Estimación |
|-------|--|-----------|------------|
| HU-30 | Listado de investigadores | Media | 8 |
| HU-31 | Registrar dato de muestra | Alta | 8 |
| HU-32 | Selección de tipo de dato de muestra | Media | 8 |
| HU-33 | Registro de nuevo tipo de dato de muestra | Alta | 8 |
| HU-34 | Selección de profundidad de la muestra | Media | 8 |
| HU-35 | Registro de profundidad de la muestra | Alta | 8 |
| HU-36 | Selección de parcela | Media | 8 |
| HU-37 | Registro de parcela | Alta | 8 |
| HU-38 | Selección de conglomerado | Media | 8 |
| HU-39 | Registro de conglomerado | Alta | 8 |
| HU-40 | Selección de proyecto de investigación | Alta | 8 |
| HU-41 | Cargar de dataset a la aplicación web | Alta | 8 |
| HU-42 | Perfilado de los datos del dataset | Alta | 16 |
| HU-43 | Rechazar proceso de registro masivo | Alta | 8 |
| HU-44 | Aceptar proceso de registro masivo | Alta | 8 |
| HU-45 | Selección de proyecto de investigación | Media | 8 |
| HU-46 | Selección de tipos de datos de muestra | Media | 8 |
| HU-47 | Descargar datos de proyecto de investigación | Alta | 8 |
| HU-48 | Solicitar actualización de dato de muestra | Alta | 8 |
| HU-49 | Justificar de la solicitud de actualización de dato de muestra | Alta | 8 |
| HU-50 | Notificar al director de la investigación sobre la solicitud | Alta | 8 |
| HU-51 | Revisar solicitud de actualización de dato de muestra | Alta | 8 |
| HU-52 | Aprobar solicitud de actualización de dato de muestra | Alta | 8 |
| HU-53 | Rechazar solicitud de actualización de dato de muestra | Alta | 8 |
| HU-54 | Notificar resultado de solicitud de actualización de dato de muestra | Alta | 8 |
| HU-55 | Solicitar descarga de los datos de un proyecto de investigación | Alta | 8 |
| HU-56 | Seleccionar proyecto de investigación | Alta | 4 |
| HU-57 | Justificar la solicitud para la descarga de datos | Alta | 4 |
| HU-58 | Notificar al director de la investigación sobre la solicitud | Alta | 16 |
| HU-59 | Revisar solicitud para la descarga de datos | Alta | 16 |
| HU-60 | Aprobar solicitud para descargar datos de proyecto de investigación. | Alta | 8 |
| HU-61 | Rechazar solicitud para descargar datos de proyecto de investigación. | Alta | 8 |
| HU-62 | Notificar resultado de solicitud de descarga de datos de proyecto de investigación. | Alta | 8 |
| HU-63 | Gestionar organización | Alta | 8 |
| HU-64 | Gestionar variables | Alta | 8 |
| HU-65 | Gestionar familias | Alta | 8 |
| HU-66 | Gestionar variables del sistema | Alta | 16 |
| HU-67 | Descargar datos de variable | Alta | 16 |
| HU-68 | Equivalencia de catálogo de variables | Alta | 8 |
| HU-69 | Publicar proyecto de investigación | Alta | 16 |
| HU-70 | Retirar proyecto de investigación publico | Alta | 8 |
| HU-71 | Visualizar datos de muestras de los proyectos de investigación | Alta | 16 |
| HT-5 | Documentar el proceso relacionado con la creación de la aplicación web. | Alta | 40 |
| HT-6 | Brindar formación a los diversos usuarios que participan en el uso de la aplicación web para su correcto funcionamiento. | Alta | 16 |

2.1 Sprint backlog

La Tabla 153 detalla la asignación de tareas en 6 sprints, cada uno con una duración planificada de 120 horas.

Tabla 153. Sprint backlog

| Iteración (Sprint) | ID Tarea | Nº Horas | Fecha Inicio | Fecha Fin | Nº horas |
|--------------------|----------|----------|--------------|------------|----------|
| 1 | HT-1 | 16 | 03/04/2023 | 21/04/2023 | 120 |
| | HT-2 | 16 | | | |
| | HT-3 | 40 | | | |
| | HT-4 | 8 | | | |

| Iteración (Sprint) | ID Tarea | N° Horas | Fecha Inicio | Fecha Fin | N° horas |
|--------------------|----------|----------|--------------|------------|----------|
| | HU-1 | 8 | | | |
| | HU-2 | 8 | | | |
| | HU-3 | 8 | | | |
| | HU-4 | 8 | | | |
| | HU-5 | 8 | | | |
| 2 | HU-6 | 4 | 24/04/2023 | 12/05/2023 | 120 |
| | HU-7 | 8 | | | |
| | HU-8 | 4 | | | |
| | HU-9 | 4 | | | |
| | HU-10 | 4 | | | |
| | HU-11 | 4 | | | |
| | HU-12 | 4 | | | |
| | HU-13 | 4 | | | |
| | HU-14 | 4 | | | |
| | HU-15 | 4 | | | |
| | HU-16 | 4 | | | |
| | HU-17 | 8 | | | |
| | HU-18 | 8 | | | |
| | HU-19 | 8 | | | |
| | HU-20 | 16 | | | |
| | HU-21 | 8 | | | |
| | HU-22 | 8 | | | |
| | HU-23 | 8 | | | |
| | HU-24 | 8 | | | |
| 3 | HU-25 | 8 | 15/05/2023 | 02/06/2023 | 120 |
| | HU-26 | 8 | | | |
| | HU-27 | 8 | | | |
| | HU-28 | 8 | | | |
| | HU-29 | 8 | | | |
| | HU-30 | 8 | | | |
| | HU-31 | 8 | | | |
| | HU-32 | 8 | | | |
| | HU-32 | 8 | | | |
| | HU-34 | 8 | | | |
| | HU-35 | 8 | | | |
| | HU-36 | 8 | | | |

| Iteración (Sprint) | ID Tarea | N° Horas | Fecha Inicio | Fecha Fin | N° horas |
|--------------------|----------|----------|--------------|------------|----------|
| | HU-37 | 8 | | | |
| | HU-38 | 8 | | | |
| | HU-39 | 8 | | | |
| 4 | HU-40 | 16 | 05/06/2023 | 23/06/2023 | 120 |
| | HU-41 | 8 | | | |
| | HU-42 | 8 | | | |
| | HU-43 | 8 | | | |
| | HU-44 | 8 | | | |
| | HU-45 | 8 | | | |
| | HU-46 | 8 | | | |
| | HU-47 | 8 | | | |
| | HU-48 | 8 | | | |
| | HU-49 | 8 | | | |
| | HU-50 | 8 | | | |
| | HU-51 | 8 | | | |
| | HU-52 | 8 | | | |
| HU-53 | 8 | | | | |
| 5 | HU-54 | 4 | 26/05/2023 | 14/07/2023 | 120 |
| | HU-55 | 4 | | | |
| | HU-56 | 16 | | | |
| | HU-57 | 16 | | | |
| | HU-58 | 8 | | | |
| | HU-59 | 8 | | | |
| | HU-60 | 8 | | | |
| | HU-61 | 8 | | | |
| | HU-62 | 16 | | | |
| | HU-63 | 8 | | | |
| | HU-64 | 8 | | | |
| | HU-65 | 8 | | | |
| | HU-66 | 8 | | | |
| 6 | HU-67 | 16 | 17/07/2023 | 04/08/2023 | 120 |
| | HU-68 | 8 | | | |
| | HU-69 | 16 | | | |
| | HU-70 | 8 | | | |
| | HU-71 | 16 | | | |
| | HT-5 | 40 | | | |

| Iteración (Sprint) | ID Tarea | Nº Horas | Fecha Inicio | Fecha Fin | Nº horas |
|--------------------|----------|----------|--------------|-----------|----------|
| | HT-6 | 16 | | | |
| Total | | | | | 720 |

3 Desarrollo

La aplicación web EcoAndes se desarrolló mediante la ejecución de tareas técnicas que incluyen la definición de la arquitectura, el establecimiento de estilos de codificación, el diseño de la base de datos y de las interfaces de usuario.

3.1 Arquitectura de la aplicación

Para documentar la arquitectura de la aplicación, se ha optado por emplear el modelo cliente-servidor, el cual se enfoca que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos los cuales son los servidores y los que demandan por estos recursos conocidos como clientes en la *Ilustración 13* se puede apreciar el funcionamiento de la arquitectura cliente-servidor

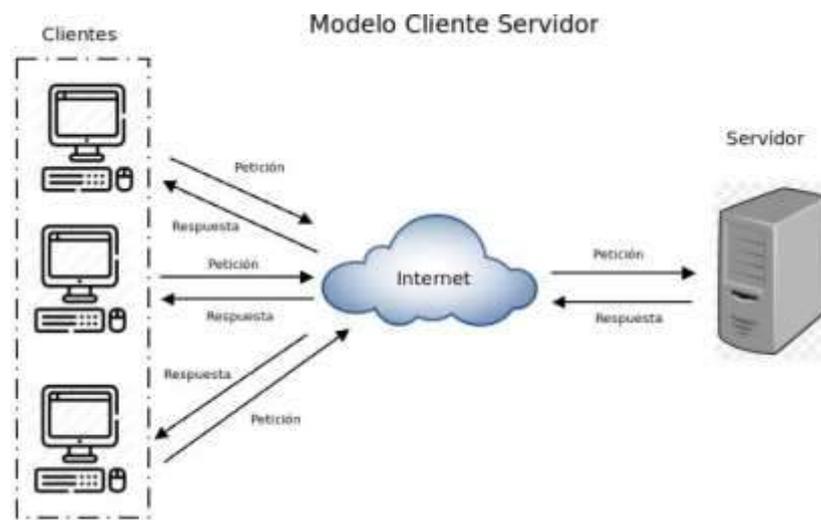


Ilustración 12. Modelo Cliente-Servidor

3.2 Estilo de codificación

En la *Tabla 153* se establecen las convenciones para el desarrollo de la aplicación web EcoAndes. Respecto a la base de datos, se sigue la convención de nomenclatura "snake_case". En cuanto a la codificación en Java, se emplean las convenciones "UpperCamelCase" para los archivos Java y las clases, mientras que para los métodos y las variables se utiliza "lowerCamelCase".

En el caso del framework Angular, se adopta la convención de nomenclatura "kebab-case" para los nombres de archivos, donde todas las letras son minúsculas y se separan por guiones. Asimismo, los nombres de los componentes deben ser descriptivos y seguir el formato "UpperCamelCase".

Tabla 154. Convenciones de codificación

| Elemento | Convención | Ejemplo |
|---------------|----------------|-----------------|
| Base de datos | snake_case | id_usuario |
| Clases | UpperCamelCase | DatoRecolectado |

| | | |
|--|----------------|-----------------------------------|
| Métodos | lowerCamelCase | generarToken |
| Variables | lowerCamelCase | nombreProyecto |
| Archivos Java | UpperCamelCase | CatalogoOrganizacion |
| Archivos HTML Archivos CSS Archivos TypeScript | KebabCase | actualizar-perfil |
| Componentes | UpperCamelCase | ActualizarPerfilDirectorComponent |

5.2.1

3.3 Diseño de la base de datos

La aplicación web EcoAndes dividida en diez módulos se establece el modelo de la base de datos dependiendo los cuales se establecen en las siguientes ilustraciones.

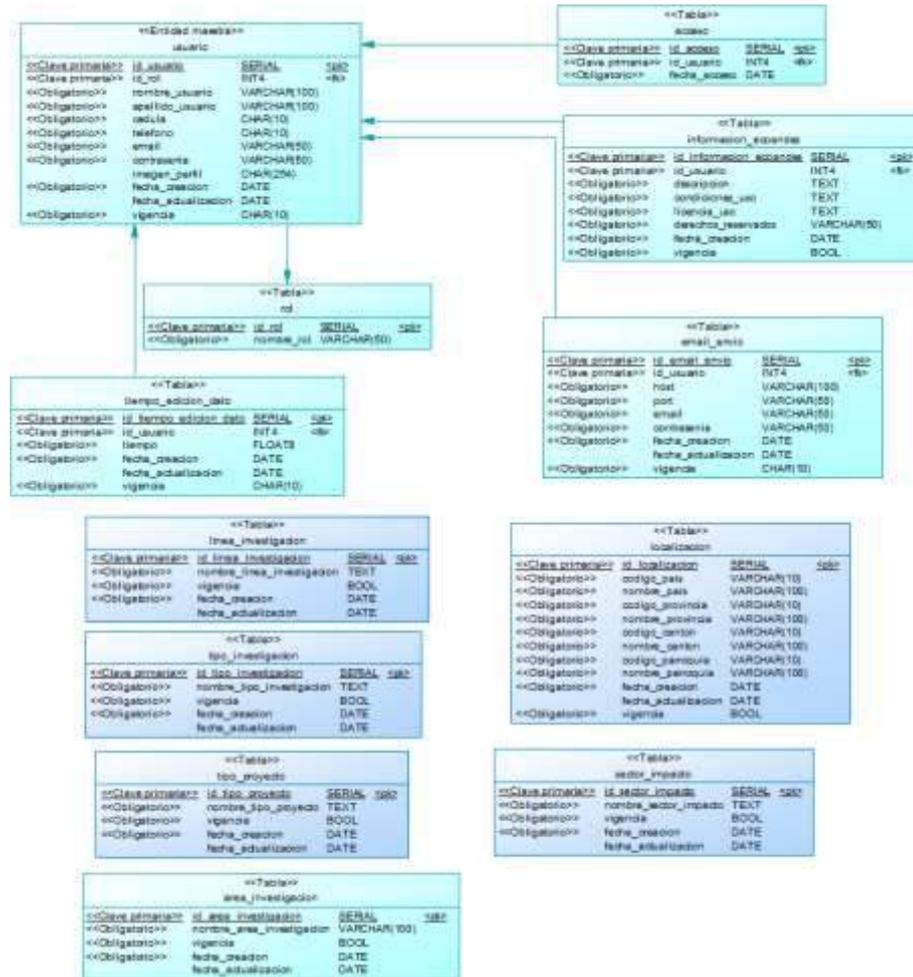


Ilustración 13. Diseño de la base de datos del módulo de administración

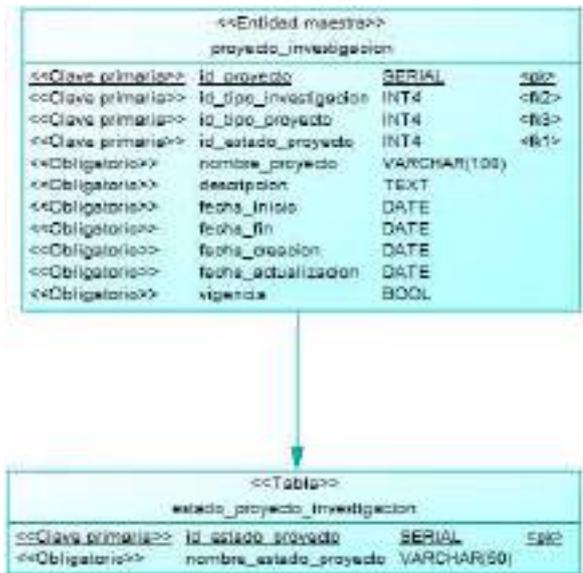


Ilustración 15. Diseño de la base de datos del módulo de difusión de información

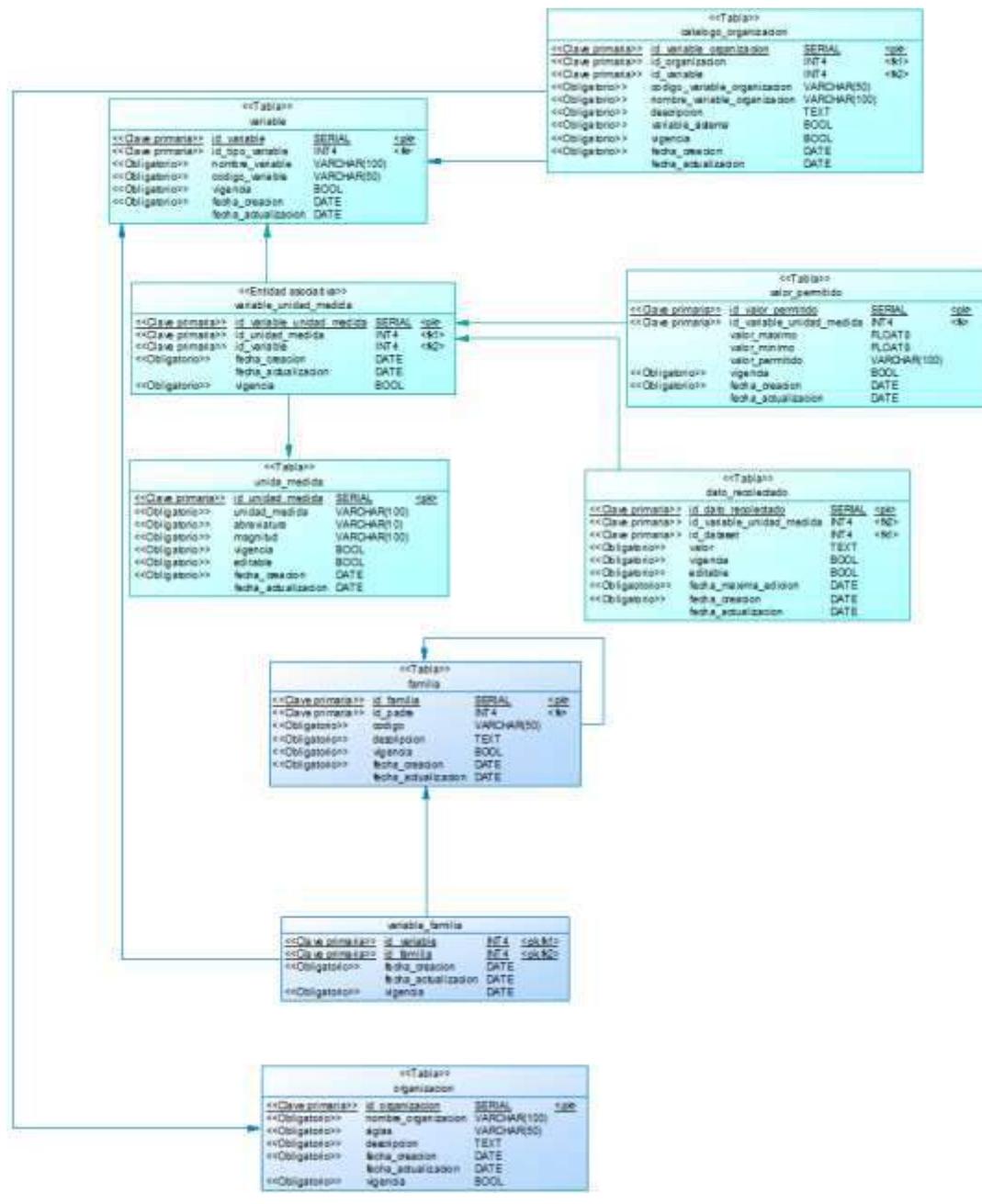


Ilustración 16. Diseño de la base de datos del módulo de gestión de catálogo de variables

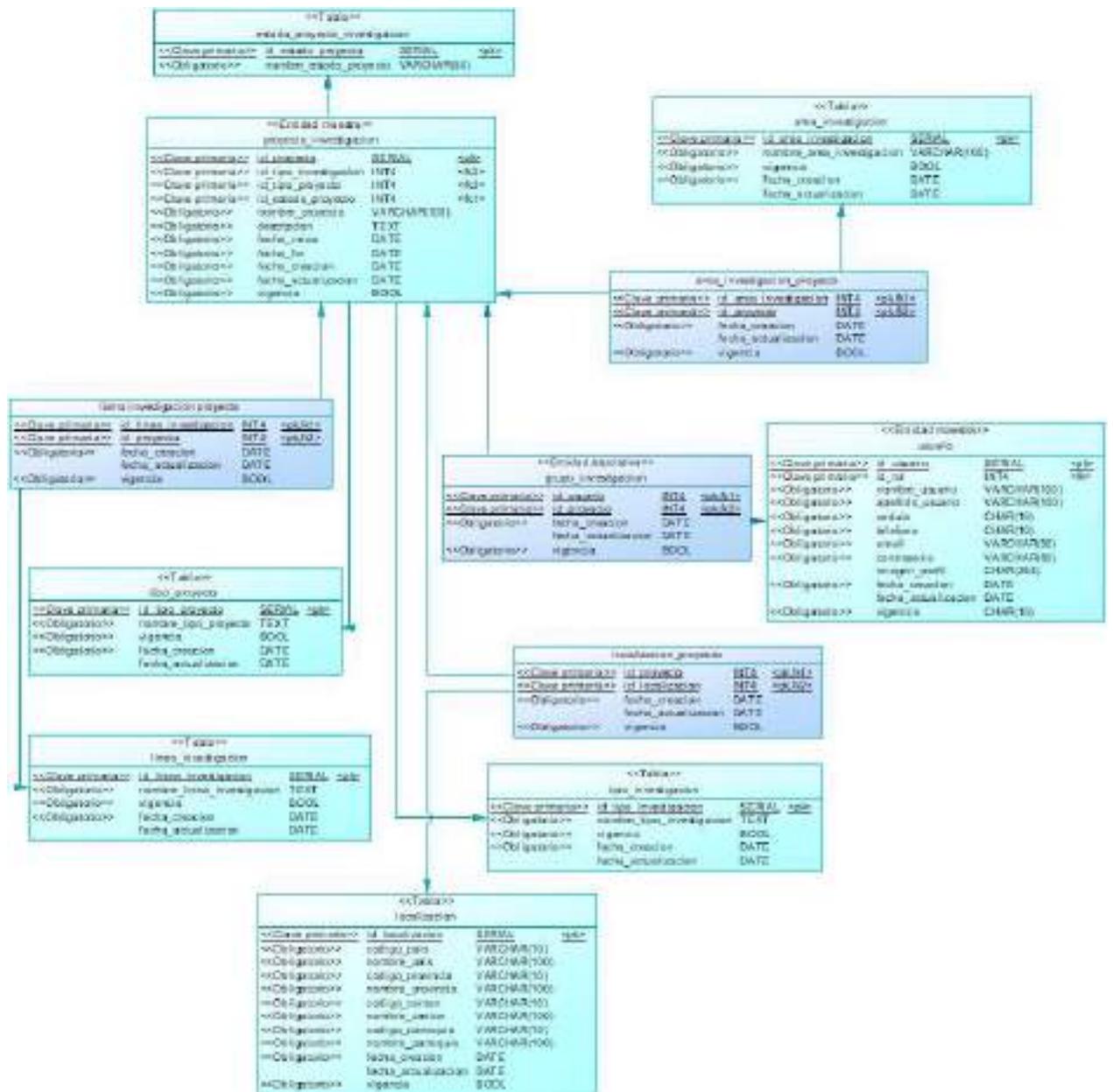


Ilustración 17. Diseño de la base de datos del módulo de gestión de proyectos de investigación

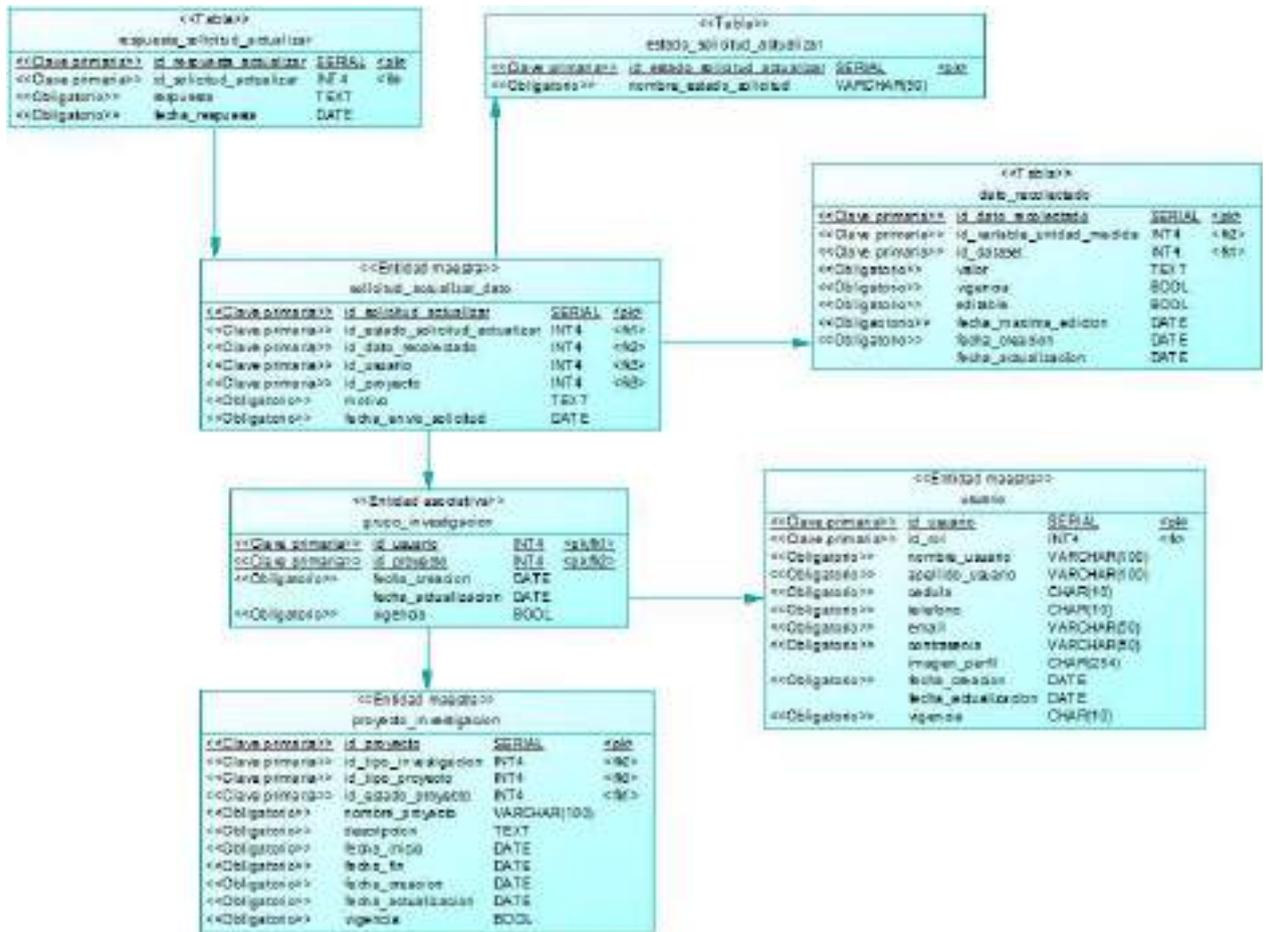


Ilustración 18. Diseño de la base de datos del módulo de gestión de solicitudes para actualización de datos de un proyecto de investigación

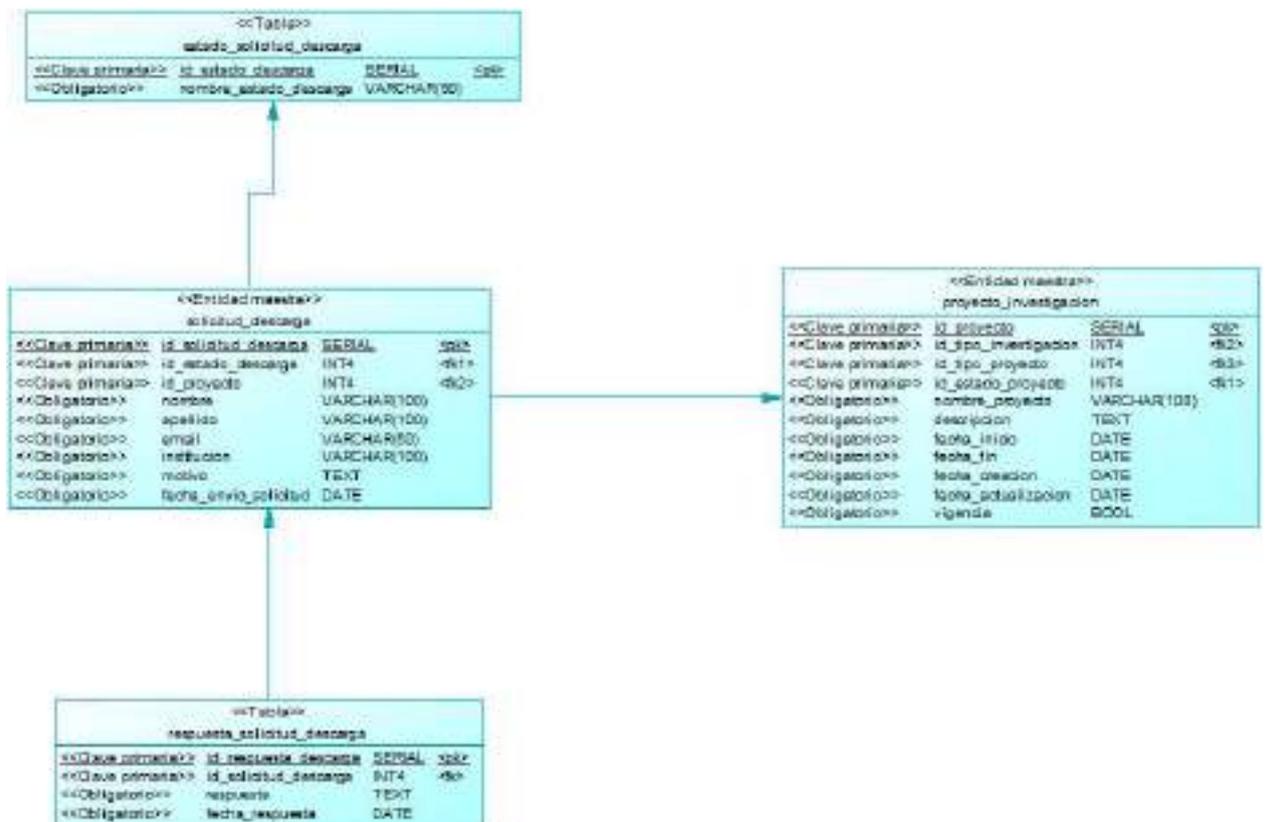


Ilustración 19. Diseño de la base de datos del módulo de gestión de solicitudes para descarta de datos públicos

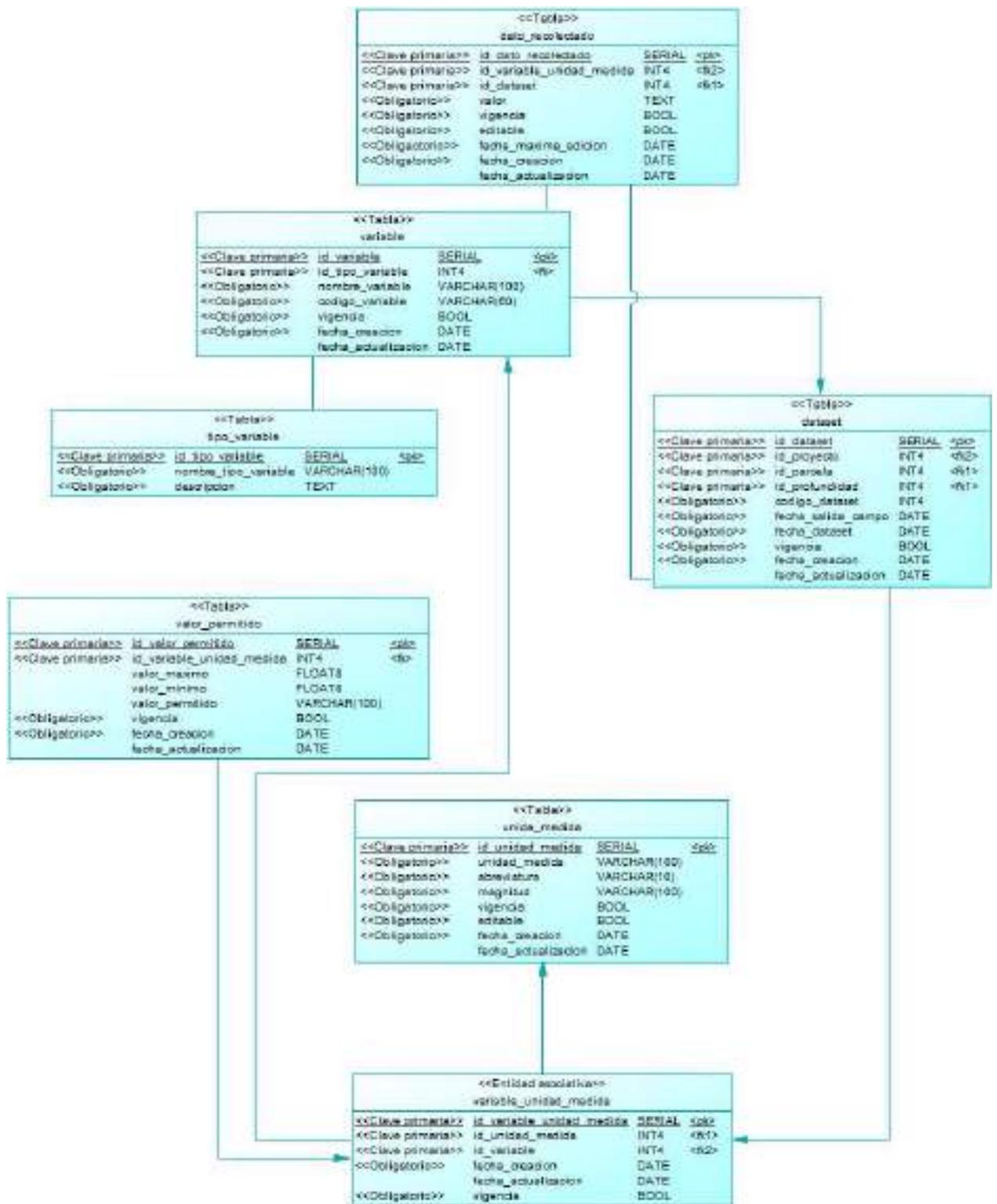


Ilustración 21. Diseño de la base de datos del módulo de registro de datos de muestras de un proyecto

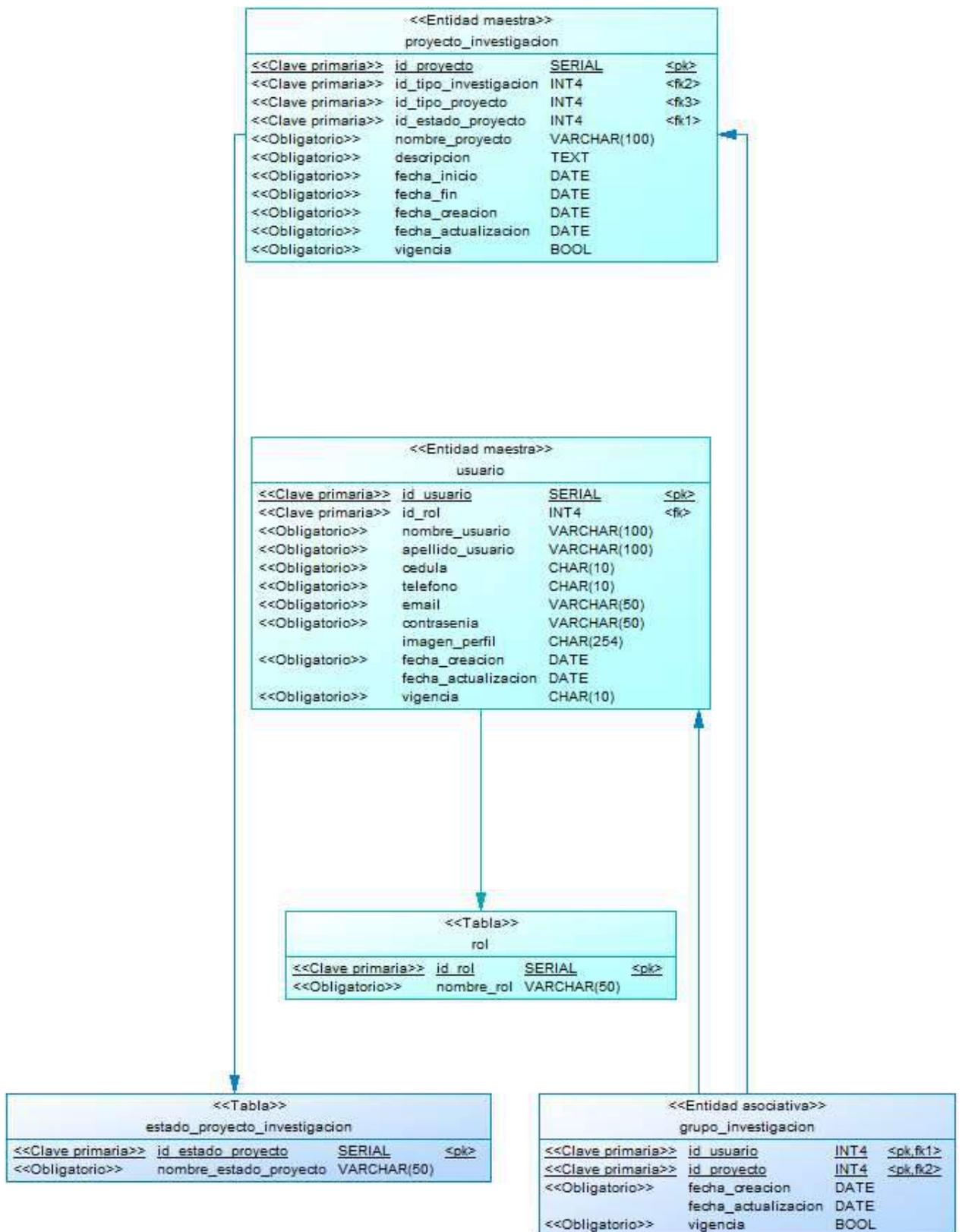


Ilustración 22. Diseño de la base de datos del módulo de registro de investigadores

El diccionario de datos, que documenta y define la información principal de los campos de cada tabla, incluyendo el nombre de la columna, restricciones, tipo, si permite valores nulos, valor predeterminado y descripción. A continuación, se presenta el diccionario de datos para las tablas presentadas en el modelo anterior.

Tabla 155. Diccionario de datos para la tabla "usuario "

| | | | | |
|---------------------|---|--------------|----------|------------|
| Nombre de tabla: | Usuario | | | |
| Descripción: | Usuarios que accederán al dashboard de la aplicación web dependiendo de sus roles de acceso | | | |
| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
| id_usuario(PK) | ID_USUARIO | SERIAL | - | SI |
| id_rol(FK) | ID_ROL | INT4 | 4 | SI |
| nombre_usuario | NOMBRE_USUARIO | VARCHAR(100) | 100 | SI |
| apellido_usuario | APELLIDO_USUARIO | VARCHAR(100) | 100 | SI |
| cedula | CEDULA | CHAR(10) | 10 | SI |
| telefono | TELEFONO | CHAR(10) | 10 | SI |
| email | EMAIL | VARCHAR(50) | 50 | SI |
| contrasenia | CONTRASENIA | VARCHAR(50) | 50 | SI |
| imagen_perfil | IMAGEN_PERFIL | CHAR(254) | 254 | NO |
| fecha_creacion | FECHA_CREACION | DATE | - | SI |
| fecha_actualizacion | FECHA_ACTUALIZACION | DATE | - | NO |
| vigencia | VIGENCIA | CHAR(10) | 10 | SI |

Tabla 156. Diccionario de datos para la tabla "rol"

| | | | | |
|------------------|---|-------------|----------|------------|
| Nombre de tabla: | Rol | | | |
| Descripción: | Roles que pueden ser asignados a los usuarios | | | |
| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
| id_rol(PK) | ID_ROL | SERIAL | - | SI |
| nombre_rol | NOMBRE_ROL | VARCHAR(50) | 50 | SI |

Tabla 157. Diccionario de datos para la tabla "informacion_ecoandes "

| | | | | |
|-----------------------------|---|-------------|----------|------------|
| Nombre de tabla: | informacion_ecoandes | | | |
| Descripción: | Información de la aplicación web EcoAndes | | | |
| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
| id_informacion_ecoandes(PK) | ID_INFORMACION_ECOANDES | SERIAL | - | SI |
| id_usuario(FK) | ID_USUARIO | INT4 | 4 | SI |
| descripcion | DESCRIPCION | TEXT | - | SI |
| condiciones_uso | CONDICIONES_USO | TEXT | - | SI |
| licencia_uso | LICENCIA_USO | TEXT | - | SI |
| derechos_reservados | DERECHOS_RESERVADOS | VARCHAR(50) | 50 | SI |
| fecha_creacion | FECHA_CREACION | DATE | - | SI |
| vigencia | VIGENCIA | BOOL | - | SI |

Tabla 158. Diccionario de datos para la tabla "acceso"

| | | | | |
|------------------|--|--|--|--|
| Nombre de tabla: | Acceso | | | |
| Descripción: | Historial de accesos a la aplicación web por parte de los usuarios | | | |

| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
|----------------|--------------|--------|----------|------------|
| id_acceso(PK) | ID_ACCESO | SERIAL | - | SI |
| id_usuario(FK) | ID_USUARIO | INT4 | 4 | SI |
| fecha_acceso | FECHA_ACCESO | DATE | - | SI |

Tabla 159. Diccionario de datos para la tabla "tiempo_edicion_dato"

| Nombre de tabla: | tiempo_edicion_dato | | | |
|----------------------------|--|----------|----------|------------|
| Descripción: | Tiempo máximo al cual se le puede evitar un dato recolectado | | | |
| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
| id_tiempo_edicion_dato(PK) | ID_TIEMPO_EDICION_DATO | SERIAL | - | SI |
| id_usuario(FK) | ID_USUARIO | INT4 | 4 | NO |
| tiempo | TIEMPO | FLOAT8 | 8 | SI |
| fecha_creacion | FECHA_CREACION | DATE | - | SI |
| fecha_actualizacion | FECHA_ACTUALIZACION | DATE | - | NO |
| vigencia | VIGENCIA | CHAR(10) | 10 | SI |

Tabla 160. Diccionario de datos para la tabla "envio_email"

| Nombre de tabla: | envio_email | | | |
|---------------------|---|--------------|----------|------------|
| Descripción: | Email para envío de correos electrónicos relacionados con registro, edición, recuperación de contraseña y envío de datos recolectados | | | |
| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
| id_email_envio(PK) | ID_EMAIL_ENVIO | SERIAL | - | SI |
| id_usuario(FK) | ID_USUARIO | INT4 | 4 | NO |
| host | HOST | VARCHAR(100) | 100 | SI |
| port | PORT | VARCHAR(50) | 50 | SI |
| email | EMAIL | VARCHAR(50) | 50 | SI |
| contrasenia | CONTRASENIA | VARCHAR(50) | 50 | SI |
| fecha_creacion | FECHA_CREACION | DATE | - | SI |
| fecha_actualizacion | FECHA_ACTUALIZACION | DATE | - | NO |
| vigencia | VIGENCIA | CHAR(10) | 10 | SI |

Tabla 161. Diccionario de datos para la tabla "area_investigacion"

| Nombre de tabla: | area_investigacion | | | |
|---------------------------|--|--------------|----------|------------|
| Descripción: | Áreas de investigación de un proyecto el cual se relaciona con un proyecto | | | |
| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
| id_area_investigacion(PK) | ID_AREA_INVESTIGACION | SERIAL | - | SI |
| nombre_area_investigacion | NOMBRE_AREA_INVESTIGACION | VARCHAR(100) | 100 | SI |
| vigencia | VIGENCIA | BOOL | - | SI |
| fecha_creacion | FECHA_CREACION | DATE | - | SI |
| fecha_actualizacion | FECHA_ACTUALIZACION | DATE | - | NO |

Tabla 162. Diccionario de datos para la tabla "estado_proyecto_investigación"

| Nombre de tabla: | estado_proyecto_investigación | | | |
|------------------|---|------|----------|------------|
| Descripción: | Estados de los proyectos de investigación el cual puede ser público o privado | | | |
| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |

| | | | | |
|------------------------|------------------------|-------------|----|----|
| id_estado_proyecto(PK) | ID_ESTADO_PROYECTO | SERIAL | - | SI |
| nombre_estado_proyecto | NOMBRE_ESTADO_PROYECTO | VARCHAR(50) | 50 | SI |

Tabla 163. Diccionario de datos para la tabla "tipo_proyecto"

| | | | | |
|----------------------|---|--------|----------|------------|
| Nombre de tabla: | tipo_proyecto | | | |
| Descripción: | Tipos de proyectos que se pueden relacionar con los proyectos | | | |
| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
| id_tipo_proyecto(PK) | ID_TIPO_PROYECTO | SERIAL | - | SI |
| nombre_tipo_proyecto | NOMBRE_TIPO_PROYECTO | TEXT | - | SI |
| vigencia | VIGENCIA | BOOL | - | SI |
| fecha_creacion | FECHA_CREACION | DATE | - | SI |
| fecha_actualizacion | FECHA_ACTUALIZACION | DATE | - | NO |

Tabla 164. Diccionario de datos para la tabla "tipo_investigacion"

| | | | | |
|---------------------------|--|--------|----------|------------|
| Nombre de tabla: | tipo_investigacion | | | |
| Descripción: | Tipos de investigación relacionadas con el proyecto de investigación | | | |
| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
| id_tipo_investigacion(PK) | ID_TIPO_INVESTIGACION | SERIAL | - | SI |
| nombre_tipo_investigacion | NOMBRE_TIPO_INVESTIGACION | TEXT | - | SI |
| vigencia | VIGENCIA | BOOL | - | SI |
| fecha_creacion | FECHA_CREACION | DATE | - | SI |
| fecha_actualizacion | FECHA_ACTUALIZACION | DATE | - | NO |

Tabla 165. Diccionario de datos para la tabla "linea_investigacion"

| | | | | |
|----------------------------|---|--------|----------|------------|
| Nombre de tabla: | linea_investigacion | | | |
| Descripción: | Lianas de investigación relacionadas con el proyecto de investigación | | | |
| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
| id_linea_investigacion(PK) | ID_LINEA_INVESTIGACION | SERIAL | - | SI |
| nombre_linea_investigacion | NOMBRE_LINEA_INVESTIGACION | TEXT | - | SI |
| vigencia | VIGENCIA | BOOL | - | SI |
| fecha_creacion | FECHA_CREACION | DATE | - | SI |
| fecha_actualizacion | FECHA_ACTUALIZACION | DATE | - | NO |

Tabla 166. Diccionario de datos para la tabla "sector_impacto"

| | | | | |
|-----------------------|--|--------|----------|------------|
| Nombre de tabla: | sector_impacto | | | |
| Descripción: | Sector de impacto relacionado con los proyectos de investigación | | | |
| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
| id_sector_impacto(PK) | ID_SECTOR_IMPACTO | SERIAL | - | SI |
| nombre_sector_impacto | NOMBRE_SECTOR_IMPACTO | TEXT | - | SI |
| vigencia | VIGENCIA | BOOL | - | SI |
| fecha_creacion | FECHA_CREACION | DATE | - | SI |
| fecha_actualizacion | FECHA_ACTUALIZACION | DATE | - | NO |

Tabla 167. Diccionario de datos para la tabla "proyecto_investigacion"

| | | | | |
|------------------|------------------------|--|--|--|
| Nombre de tabla: | proyecto_investigacion | | | |
|------------------|------------------------|--|--|--|

| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
|---------------------|---------------------|--------------|----------|------------|
| id_localizacion(PK) | ID_LOCALIZACION | SERIAL | - | SI |
| codigo_pais | CODIGO_PAIS | VARCHAR(10) | 10 | SI |
| nombre_pais | NOMBRE_PAIS | VARCHAR(100) | 100 | SI |
| codigo_provincia | CODIGO_PROVINCIA | VARCHAR(10) | 10 | SI |
| nombre_provincia | NOMBRE_PROVINCIA | VARCHAR(100) | 100 | SI |
| codigo_canton | CODIGO_CANTON | VARCHAR(10) | 10 | SI |
| nombre_canton | NOMBRE_CANTON | VARCHAR(100) | 100 | SI |
| codigo_parroquia | CODIGO_PARROQUIA | VARCHAR(10) | 10 | SI |
| nombre_parroquia | NOMBRE_PARROQUIA | VARCHAR(100) | 100 | SI |
| fecha_creacion | FECHA_CREACION | DATE | - | SI |
| fecha_actualizacion | FECHA_ACTUALIZACION | DATE | - | NO |
| vigencia | VIGENCIA | BOOL | - | SI |

Tabla 176. Diccionario de datos para la tabla "localizacion_proyecto"

| Nombre de tabla: | localizacion_proyecto | | | |
|-------------------------|--|------|----------|------------|
| Descripción: | Relación entre los proyectos de investigación y las localizaciones | | | |
| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
| id_proyecto(PK)(FK) | ID_PROYECTO | INT4 | 4 | SI |
| id_localizacion(PK)(FK) | ID_LOCALIZACION | INT4 | 4 | SI |
| fecha_creacion | FECHA_CREACION | DATE | - | SI |
| fecha_actualizacion | FECHA_ACTUALIZACION | DATE | - | NO |
| vigencia | VIGENCIA | BOOL | - | SI |

Tabla 177. Diccionario de datos para la tabla "unidad_medida"

| Nombre de tabla: | unidad_medida | | | |
|----------------------|---|--------------|----------|------------|
| Descripción: | Unidades de medida la cual se relaciona con las medidas | | | |
| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
| id_unidad_medida(PK) | ID_UNIDAD_MEDIDA | SERIAL | - | SI |
| unidad_medida | UNIDAD_MEDIDA | VARCHAR(100) | 100 | SI |
| abreviatura | ABREVIATURA | VARCHAR(10) | 10 | SI |
| magnitud | MAGNITUD | VARCHAR(100) | 100 | SI |
| vigencia | VIGENCIA | BOOL | - | SI |
| editable | EDITABLE | BOOL | - | SI |
| fecha_creacion | FECHA_CREACION | DATE | - | SI |
| fecha_actualizacion | FECHA_ACTUALIZACION | DATE | - | NO |

Tabla 178. Diccionario de datos para la tabla "altura"

| Nombre de tabla: | Altura | | | |
|----------------------|--|--------|----------|------------|
| Descripción: | Altura a la cual se toma el dato recolectado | | | |
| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
| id_altura(PK) | ID_ALTURA | SERIAL | - | SI |
| id_unidad_medida(FK) | ID_UNIDAD_MEDIDA | INT4 | 4 | SI |
| altura | ALTURA | FLOAT8 | 8 | SI |
| vigencia | VIGENCIA | BOOL | - | SI |

| | | | | |
|---------------------|---------------------|------|---|----|
| editable | EDITABLE | BOOL | - | SI |
| fecha_creacion | FECHA_CREACION | DATE | - | SI |
| fecha_actualizacion | FECHA_ACTUALIZACION | DATE | - | NO |

Tabla 179. Diccionario de datos para la tabla "area"

| | | | | |
|----------------------|--|--------|----------|------------|
| Nombre de tabla: | Área | | | |
| Descripción: | Área a la cual se toma el dato recolectado | | | |
| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
| id_area(PK) | ID_AREA | SERIAL | - | SI |
| id_unidad_medida(FK) | ID_UNIDAD_MEDIDA | INT4 | 4 | SI |
| area | AREA | FLOAT8 | 8 | SI |
| vigencia | VIGENCIA | BOOL | - | SI |
| editable | EDITABLE | BOOL | - | SI |
| fecha_creacion | FECHA_CREACION | DATE | - | SI |
| fecha_actualizacion | FECHA_ACTUALIZACION | DATE | - | SI |

Tabla 180. Diccionario de datos para la tabla "profundidad"

| | | | | |
|----------------------|--|--------|----------|------------|
| Nombre de tabla: | Profundidad | | | |
| Descripción: | Profundidad en la cual se toma el dato recolectado | | | |
| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
| id_area(PK) | ID_AREA | SERIAL | - | SI |
| id_unidad_medida(FK) | ID_UNIDAD_MEDIDA | INT4 | 4 | SI |
| area | AREA | FLOAT8 | 8 | SI |
| vigencia | VIGENCIA | BOOL | - | SI |
| editable | EDITABLE | BOOL | - | SI |
| fecha_creacion | FECHA_CREACION | DATE | - | SI |
| fecha_actualizacion | FECHA_ACTUALIZACION | DATE | - | SI |

Tabla 181. Diccionario de datos para la tabla "conglomerado"

| | | | | |
|---------------------|--|--------------|----------|------------|
| Nombre de tabla: | Conglomerado | | | |
| Descripción: | Área definida para la toma de datos recontados | | | |
| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
| id_conglomerado(PK) | ID_CONGLOMERADO | SERIAL | - | SI |
| id_proyecto(FK) | ID_PROYECTO | INT4 | 4 | SI |
| id_altura(FK) | ID_ALTURA | INT4 | 4 | SI |
| nombre_conglomerado | NOMBRE_CONGLOMERADO | VARCHAR(100) | 100 | SI |
| codigo_conglomerado | CODIGO_CONGLOMERADO | VARCHAR(10) | 10 | SI |
| sector | SECTOR | VARCHAR(100) | 100 | SI |
| vigencia | VIGENCIA | BOOL | - | SI |
| editable | EDITABLE | BOOL | - | SI |
| fecha_creacion | FECHA_CREACION | DATE | - | SI |
| fecha_actualizacion | FECHA_ACTUALIZACION | DATE | - | NO |

Tabla 182. Diccionario de datos para la tabla "parcela"

| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
|-------------------------------|---------------------------|--------|----------|------------|
| id_dato_recolectado(PK) | ID_DATO_RECOLECTADO | SERIAL | - | SI |
| id_variable_unidad_medida(FK) | ID_VARIABLE_UNIDAD_MEDIDA | INT4 | 4 | SI |
| id_dataset(FK) | ID_DATASET | INT4 | 4 | SI |
| valor | VALOR | TEXT | - | SI |
| vigencia | VIGENCIA | BOOL | - | SI |
| editable | EDITABLE | BOOL | - | SI |
| fecha_maxima_edicion | FECHA_MAXIMA_EDICION | DATE | - | SI |
| fecha_creacion | FECHA_CREACION | DATE | - | SI |
| fecha_actualizacion | FECHA_ACTUALIZACION | DATE | - | NO |

Tabla 186. Diccionario de datos para la tabla "estado_solicitud_descarga"

| Nombre de tabla: | estado_solicitud_actualizar | | | |
|------------------------------------|---|-------------|----------|------------|
| Descripción: | Estados de las solicitudes de actualizar datos recolectados, los cuales pueden ser Solicitado, Aprobado o Rechazado | | | |
| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
| id_estado_solicitud_actualizar(PK) | ID_ESTADO_SOLICITUD_ACTUALIZAR | SERIAL | - | SI |
| nombre_estado_solicitud | NOMBRE_ESTADO_SOLICITUD | VARCHAR(50) | 50 | SI |

Tabla 187. Diccionario de datos para la tabla "solicitud_actualizar"

| Nombre de tabla: | solicitud_actualizar | | | |
|------------------------------------|--|--------|----------|------------|
| Descripción: | Solicitudes para editar datos recolectados por parte de los investigadores | | | |
| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
| id_solicitud_actualizar(PK) | ID_SOLICITUD_ACTUALIZAR | SERIAL | - | SI |
| id_estado_solicitud_actualizar(FK) | ID_ESTADO_SOLICITUD_ACTUALIZAR | INT4 | 4 | SI |
| id_dato_recolectado(FK) | ID_DATO_RECOLECTADO | INT4 | 4 | SI |
| id_usuario(FK) | ID_USUARIO | INT4 | 4 | SI |
| id_proyecto(FK) | ID_PROYECTO | INT4 | 4 | SI |
| motivo | MOTIVO | TEXT | - | SI |
| fecha_envio_solicitud | FECHA_ENVIO_SOLICITUD | DATE | - | SI |

Tabla 188. Diccionario de datos para la tabla "respuesta_solicitud_actualizar"

| Nombre de tabla: | respuesta_solicitud_actualizar | | | |
|-----------------------------|--|--------|----------|------------|
| Descripción: | Respuesta de la solicitud para actualizar datos recolectados | | | |
| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
| id_respuesta_actualizar(PK) | ID_RESPUESTA_ACTUALIZAR | SERIAL | - | SI |
| id_solicitud_actualizar(FK) | ID_SOLICITUD_ACTUALIZAR | INT4 | 4 | SI |
| Respuesta | RESPUESTA | TEXT | - | SI |
| fecha_respuesta | FECHA_RESPUESTA | DATE | - | SI |

Tabla 189. Diccionario de datos para la tabla "organizacion"

| Nombre de tabla: | Organización | | | |
|---------------------|---|--------|----------|------------|
| Descripción: | Organización en la cual se establecen las variables | | | |
| Campo | Código | Tipo | Longitud | Mandatorio |
| id_organizacion(PK) | ID_ORGANIZACION | SERIAL | - | SI |

3.4 Diseño de las interfaces

Se diseñaron las interfaces de las pantallas de cada uno de los roles a incluir en la aplicación web EcoAndes para visualizar su estructura y los elementos que la constituyen. Los diagramas, presentado a continuación, fueron desarrollados utilizando la aplicación web Figma.

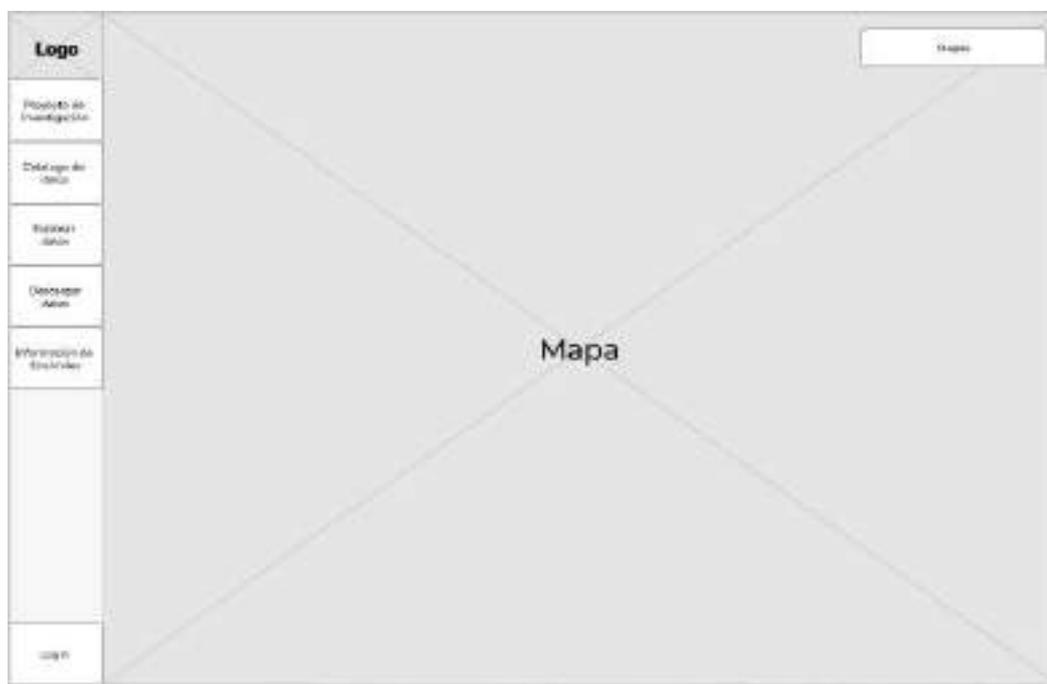


Ilustración 23. Interfaz principal de la aplicación web EcoAndes

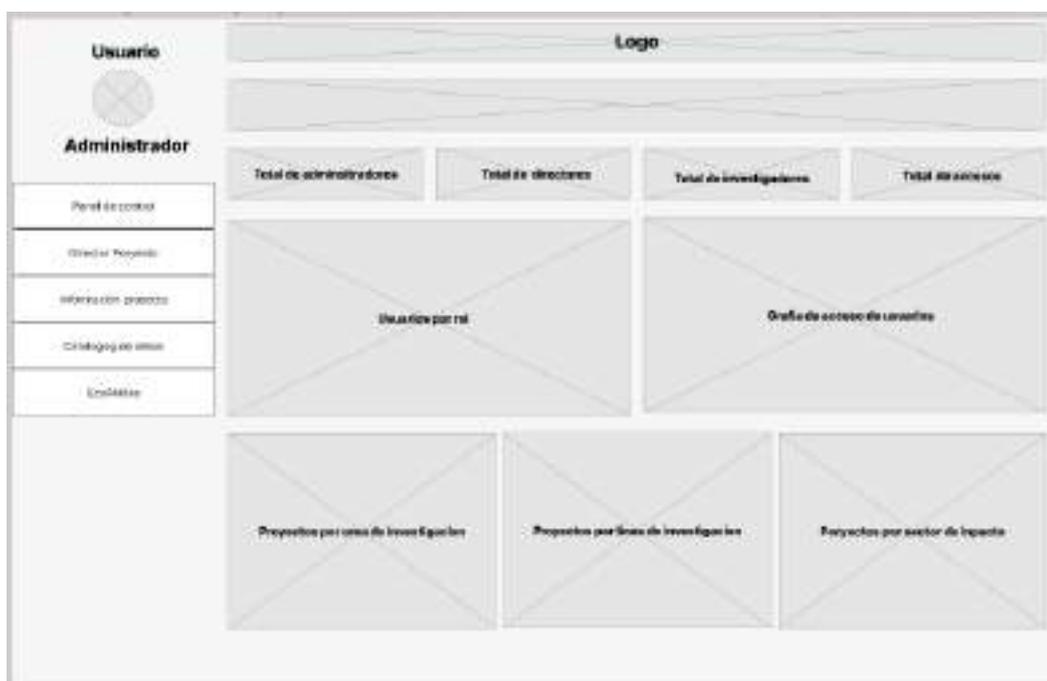


Ilustración 24. Interfaz del rol de administrador

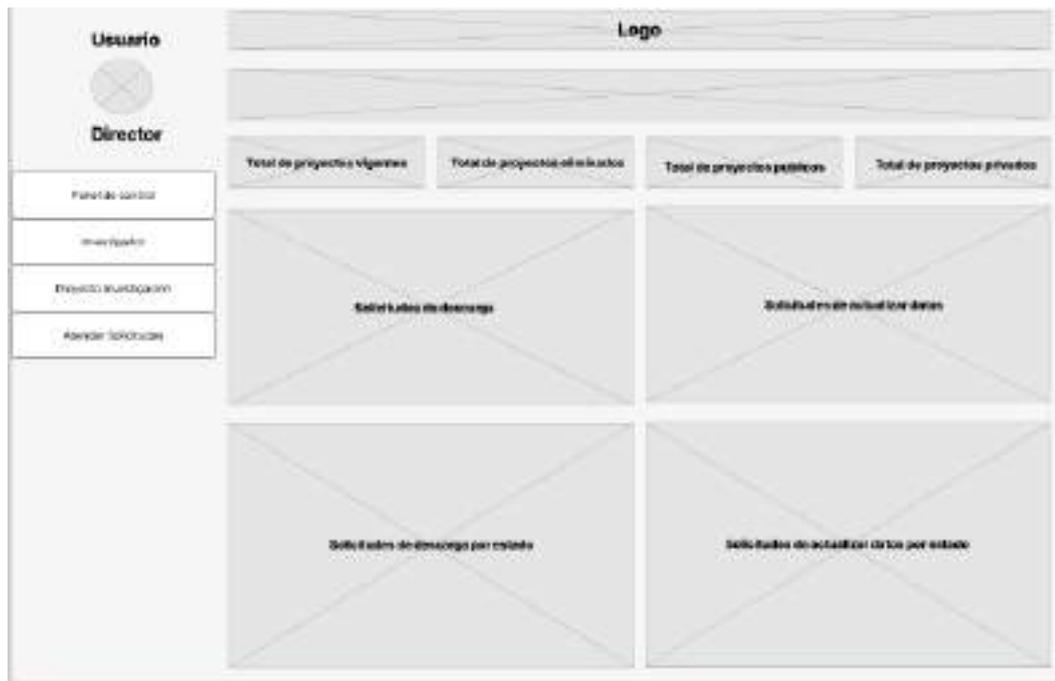


Ilustración 25. Interfaz del rol de director



Ilustración 26. Interfaz del rol de investigador

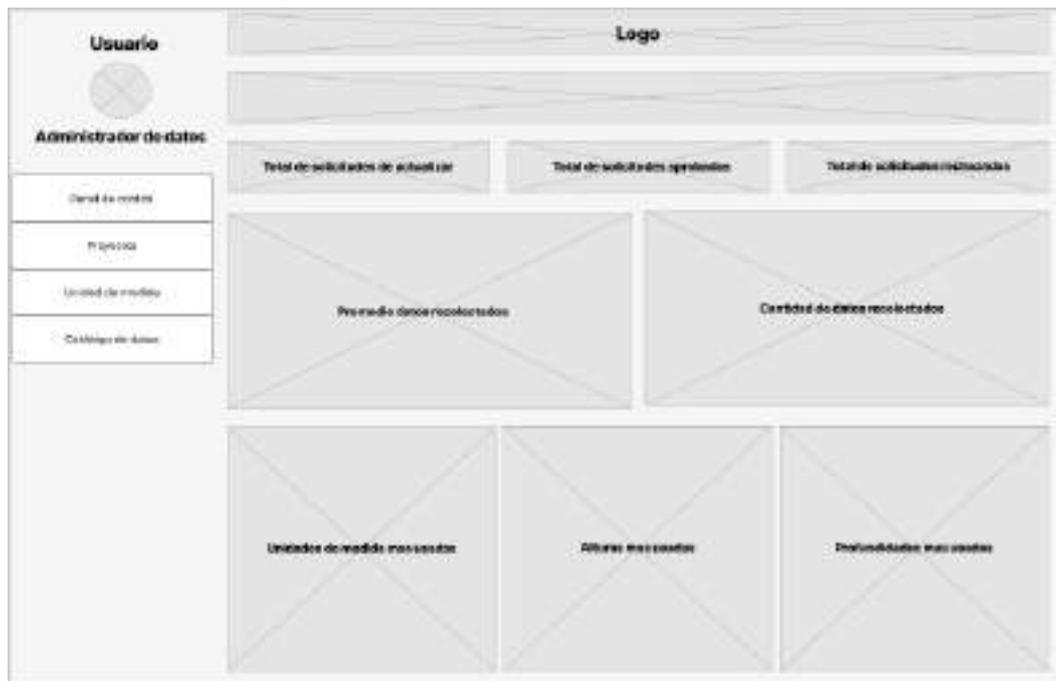


Ilustración 27. Interfaz del rol de administrador de datos

4 Cierre

Se describen las actividades realizadas que marcaron la finalización de la gestión y el desarrollo del proyecto.

4.1 Burndown chart

Para visualizar la diferencia entre los puntos de historia estimados y los puntos reales completados en cada *sprint*, se empleó el *burndown chart*, presentado en la Ilustración 29:

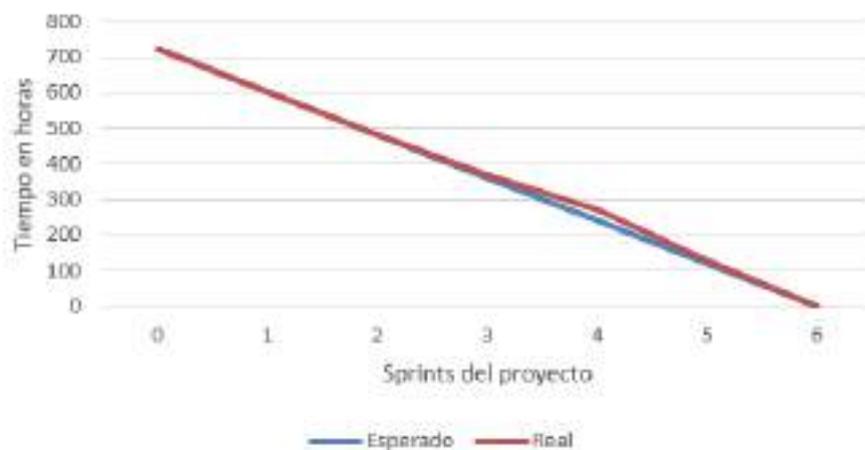


Ilustración 28. Burndown chart

Luego de finalizar el desarrollo, se desplegó la aplicación en un servidor de la carrera de Software. La *Ilustración 30* muestra el diagrama de despliegue de la aplicación.

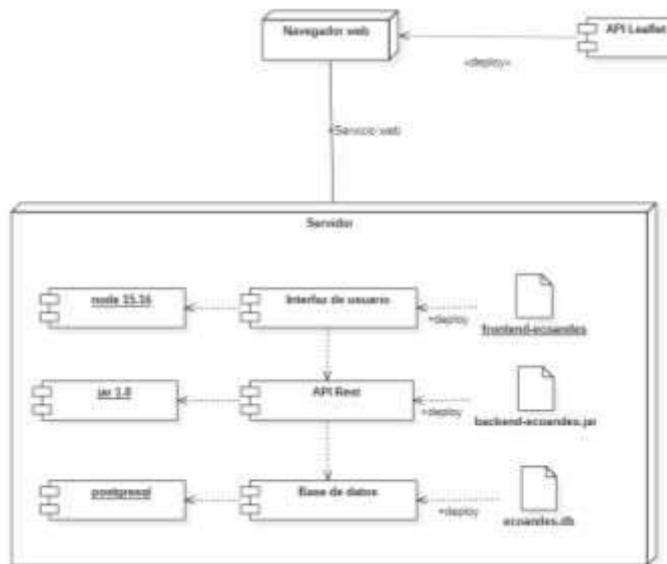


Ilustración 29. Diagrama de despliegue

MANUAL DE USUARIO DE LA APLICACIÓN ECOANDES

SEBASTIAN COBOS, JUAN MAIGUA

Índice

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | Ingreso a la aplicación web | 1 |
| 2. | Módulo de administración..... | 6 |
| 2.1. | Gestión de administrador..... | 7 |
| 2.1.1. | Acceso al panel de “Gestión de administrador” | 7 |
| 2.1.2. | Agregar administrador..... | 8 |
| 2.1.3. | Actualizar administrador | 9 |
| 2.1.4. | Eliminar administrador..... | 10 |
| 2.1.5. | Restaurar administrador | 11 |
| 2.2. | Gestionar administrador de datos | 13 |
| 2.2.1. | Acceso al panel de “Gestión de administrador de datos” | 13 |
| 2.2.2. | Agregar administrador de datos..... | 14 |
| 2.2.3. | Actualizar administrador de datos | 15 |
| 2.2.4. | Eliminar administrador de datos | 16 |
| 2.2.5. | Restaurar administrador de datos..... | 17 |
| 2.3. | Gestionar director..... | 19 |
| 2.3.1. | Acceso al panel de “Director proyecto” | 19 |
| 2.3.2. | Agregar director de proyecto | 20 |
| 2.3.3. | Actualizar director de proyecto | 21 |
| 2.3.4. | Eliminar director de proyecto | 22 |
| 2.3.5. | Restaurar director de proyecto..... | 23 |
| 2.4. | Gestionar información proyectos | 25 |
| 2.4.1. | Línea de investigación | 25 |
| 2.4.2. | Área de investigación | 31 |
| 2.4.3. | Tipo de investigación | 36 |
| 2.4.4. | Tipo de proyecto..... | 41 |
| 2.4.5. | Línea de investigación..... | 46 |
| 2.4.6. | Localización | 51 |
| 2.5. | Email para envío de correos | 54 |
| | 54 | |
| 2.6. | Tiempo para editar datos | 59 |
| 2.7. | Información EcoAndes..... | 61 |
| 2.8. | Historial de acceso | 63 |
| 3. | Módulo de gestión de proyectos de investigación..... | 66 |
| 3.1. | Acceso al panel de “Proyecto investigación” | 67 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 3.2. | Agregar proyecto investigación..... | 68 |
| 3.3. | Visualizar información de proyecto investigación | 71 |
| 3.4. | Asignar investigador a proyecto investigación..... | 72 |
| 3.5. | Retirar investigador de proyecto de investigación | 74 |
| 3.6. | Actualizar proyecto investigación | 75 |
| 3.7. | Eliminar proyecto investigación | 77 |
| 3.8. | Restaurar proyecto investigación | 78 |
| 3.9. | Visualizar datos de proyecto de investigación | 80 |
| 3.10. | Publicar y privar proyecto investigación..... | 82 |
| 4. | Módulo de registro de investigadores | 87 |
| 4.1. | Acceso al panel de “Investigador” | 88 |
| 4.2. | Agregar investigador | 89 |
| 4.3. | Actualizar investigador | 90 |
| 4.4. | Eliminar investigador | 91 |
| 4.5. | Restaurar investigador..... | 92 |
| 5. | Módulo de registro de datos de muestras de un proyecto | 94 |
| 5.1. | Unidad de medida..... | 95 |
| 5.2. | Área | 100 |
| 5.3. | Altura | 106 |
| 5.4. | Profundidad | 112 |
| 5.5. | Conglomerado | 118 |
| 5.6. | Parcela..... | 122 |
| 5.7. | Punto | 125 |
| 5.8. | Dato de muestra..... | 127 |
| 6. | Módulo de importación de datos de muestras de un proyecto de investigación | 131 |
| 6.1. | Acceso al panel de “Importar dataset” | 132 |
| 6.2. | Descargar formato para importar | 134 |
| 6.3. | Importar dataset..... | 135 |
| 7. | Módulo de descarga para reutilización de datos..... | 138 |
| 7.1. | Acceso al panel de “Descarga de datos” | 139 |
| 7.2. | Descargar datos | 141 |
| 8. | Módulo de gestión de solicitudes para actualización de datos de un proyecto de investigación | 144 |
| 8.1. | Realizar solicitud para actualizar datos recolectados | 145 |
| 8.1.1. | Acceso al panel de “Dato recolectado” | 145 |
| 8.1.2. | Solicitar actualización de dato..... | 148 |
| 8.2. | Gestionar solicitud para actualizar datos recolectados | 150 |
| 8.2.1. | Acceso al panel de “Gestión de solicitudes para actualizar datos recolectados”..... | 150 |
| 8.2.2. | Aprobar solicitud..... | 151 |
| 8.2.3. | Rechazar solicitud | 153 |
| 9. | Módulo de gestión de solicitudes para descarta de datos públicos..... | 155 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 9.1. | Realizar solicitud para descarga de datos | 156 |
| 9.1.1. | Acceso al panel de “Solicitud de descarga de datos” | 156 |
| 9.1.2. | Solicitar descarga de datos | 157 |
| 9.2. | Gestionar solicitud para descarga de datos..... | 157 |
| 9.2.1. | Acceso al panel de “Gestión de solicitudes para descarga de dato..... | 157 |
| 9.2.2. | Aprobar solicitud..... | 158 |
| 9.2.3. | Rechazar solicitud | 159 |
| 10. | Módulo de gestión de catálogo de variables | 162 |
| 10.1. | Organización | 163 |
| 10.2. | Variables de organización | 169 |
| 10.3. | Familias | 175 |
| 10.4. | Variables del sistema..... | 179 |
| 11. | Módulo de difusión de información | 189 |
| 11.1. | Panel de “Muestras” | 190 |
| 11.2. | Panel de “Proyecto de investigación” | 192 |
| 11.3. | Panel de “Catalogo de datos” | 194 |
| | 194 | |
| 11.4. | Panel de “Explorar datos” | 197 |
| | 197 | |
| 11.5. | Panel de “Información de EcoAndes” | 200 |

1. Ingreso a la aplicación web

*Roles implicados: Administrador, Administrador de datos, Director, Investigador,
Usuario común.*

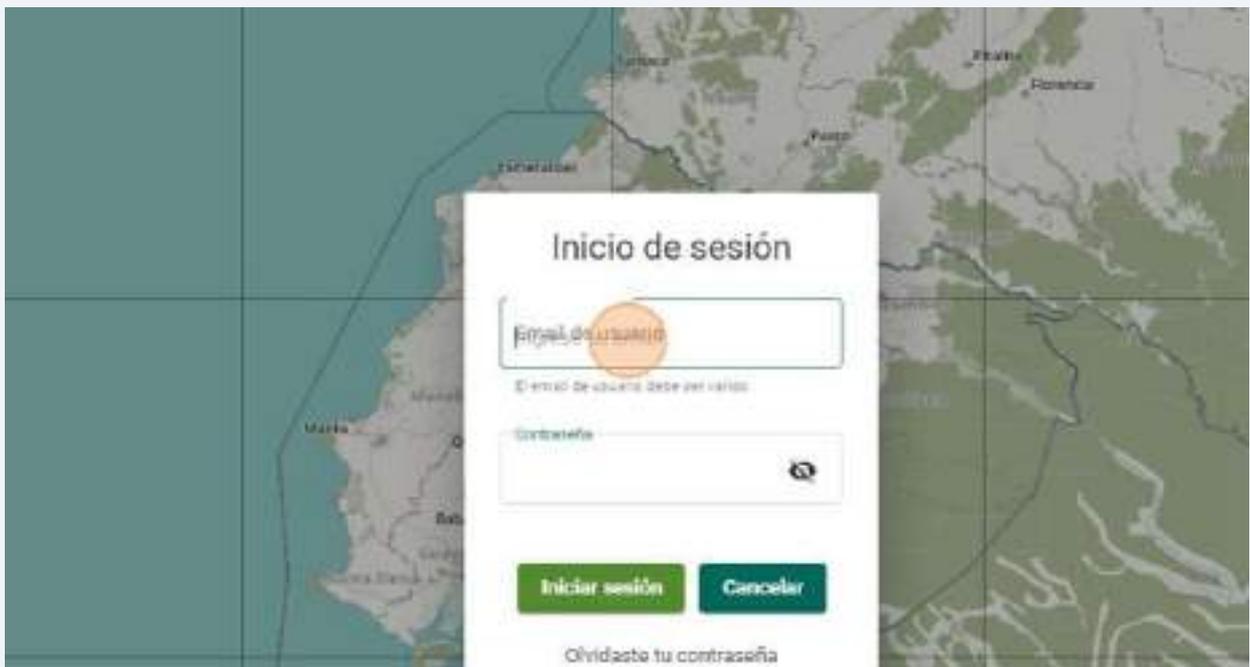
URL para el acceso a la aplicación web y acceso a login con recuperación de contraseña para los roles de administrador, administrador de datos, director e investigador.

1 Ingresa a la siguiente URL <https://epoch-ecoandes.ec/>

2 Click en "Login"

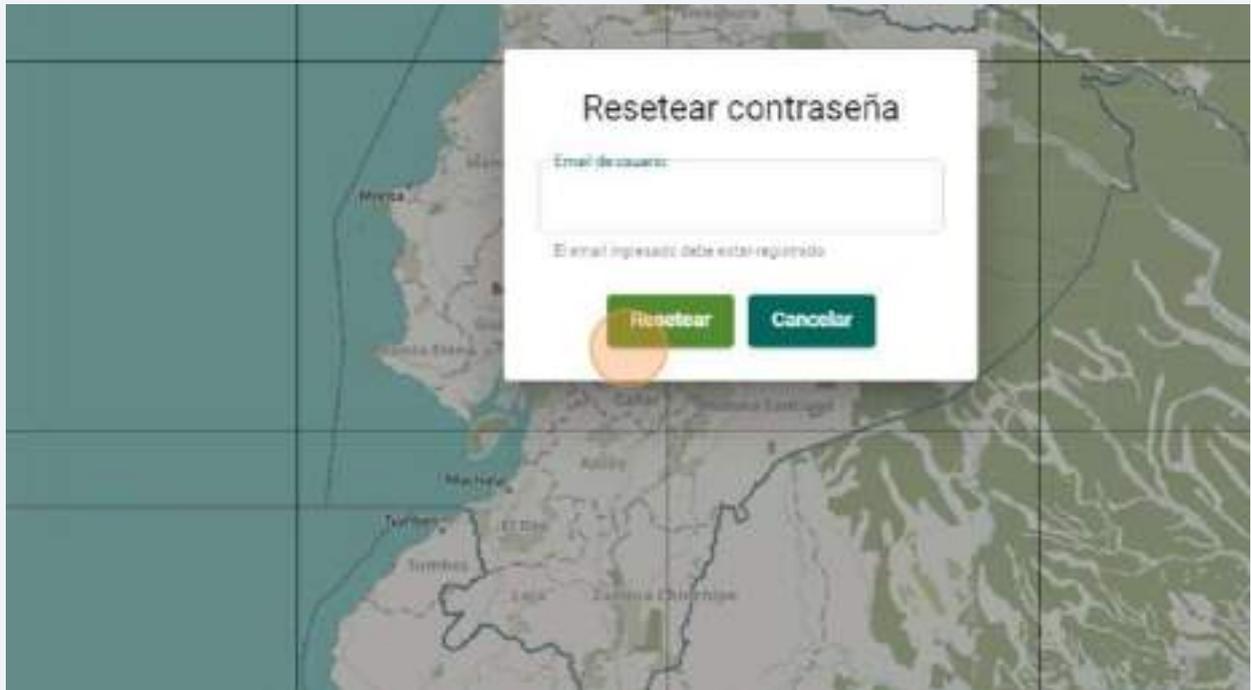


4 Ingresa el "Email de usuario".



9

Click en "Resetear"



2. Módulo de administración

Roles implicados: Administrador.

Con el módulo de administración se brinda la capacidad de gestionar a los administradores, administradores de datos y directores, permitiéndoles configurar los roles de acceso y ajustar los parámetros de la aplicación web.

2.1. Gestión de administrador

2.1.1. Acceso al panel de “Gestión de administrador”

1 Click en "EcoAndes"



2

Una vez modificado los campos requeridos dar click en el botón "Actualizar"

A screenshot of a user update form. The form is centered and has a white background. It contains several input fields with the following text: "Nombre: ejemplo usuario1", "Apellido: ejemplo usuario1", "Cédula: 0550458681", "Teléfono: 0979199469", and "Email: ejemusuario1@gmail.com". At the bottom center of the form is a green button with the text "Actualizar". The background is a blurred view of a user list table.

2.1.4. Eliminar administrador

1

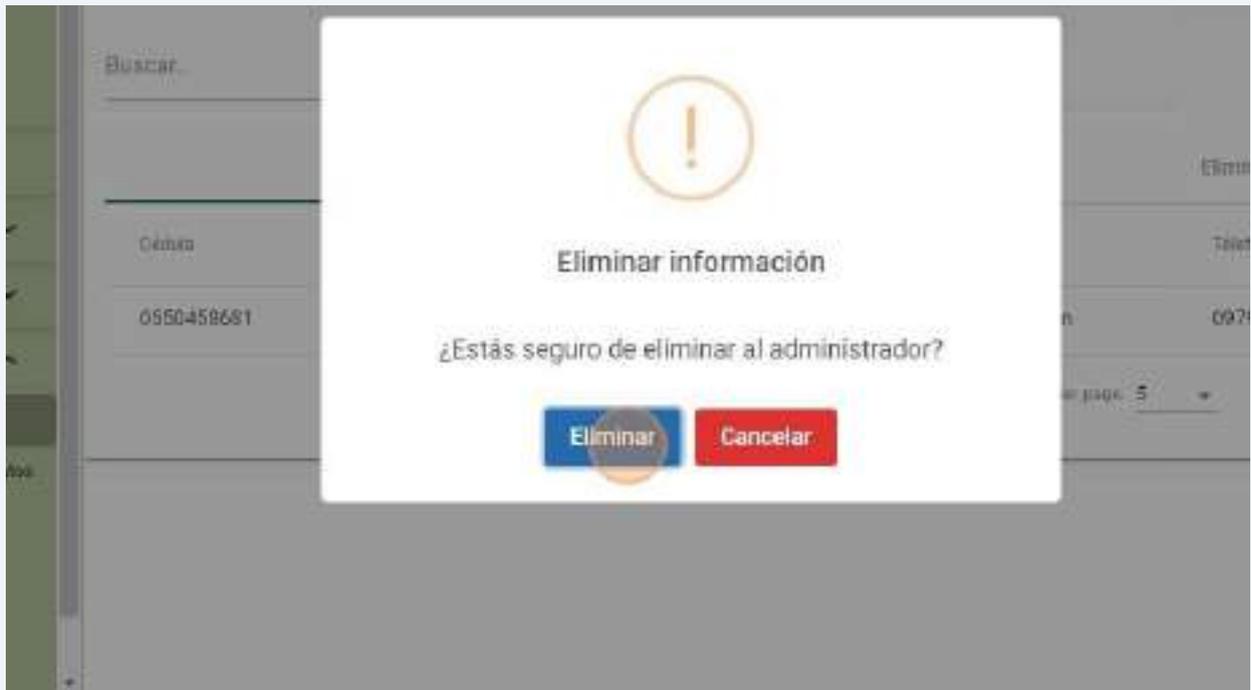
Para eliminar al "Administrador" de click en el botón "delete"

A screenshot of a user list table. The table has two tabs: "Disponibles" (selected) and "Eliminados". The table has columns for "Apellido", "Email", "Teléfono", and "Opciones". The first row shows a user with the following details: "usuario1", "ejemplo usuario1", "ejemusuario1@gmail.com", and "0979199469". In the "Opciones" column, there are two icons: a pencil (edit) and a trash can (delete). The trash can icon is highlighted with a red circle. At the bottom of the table, there is a pagination control showing "Items per page: 5" and "1 - 1 of 1".

| Disponibles | | Eliminados | |
|-------------|------------------|------------------------|--|
| Apellido | Email | Teléfono | Opciones |
| usuario1 | ejemplo usuario1 | ejemusuario1@gmail.com | 0979199469   |

2

Confirme la eliminación del administrador dando click en "Eliminar" o cancelar la eliminación dando click en el botón "Cancelar"



2.1.5. Restaurar administrador

1

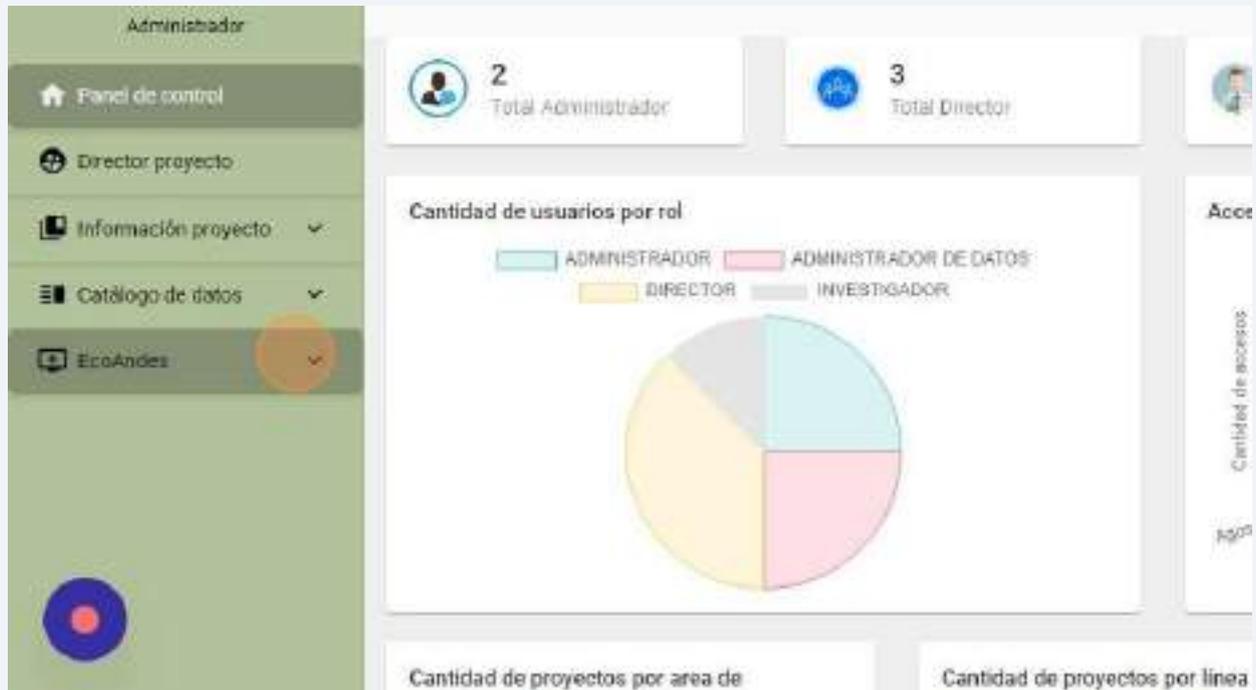
Accede a los "Administradores" eliminados dar click en la opción "Eliminados".



2.2. Gestionar administrador de datos

2.2.1. Acceso al panel de “Gestión de administrador de datos”

1 Click en "EcoAndes"



2 Ingresar cada campo y dar click "Agregar"

A screenshot of a user registration form. The form is centered and has a white background. It contains the following fields: 'Nombre' (Name) with the value 'ejemplo usuario10', 'Apellido' (Surname) with the value 'ejemplo usuario10', 'Ciudad' (City) with the value '0550458685', 'Telefono' (Phone) with the value '0979199466', and 'Email' with the value 'ejemplousuario10@gmail.com'. Below the fields is a green button with the text 'Agregar'. The background shows a blurred list of users with columns for 'Apellido', 'Nombre', 'Telefono', and 'Opciones'.

2.2.3. Actualizar administrador de datos

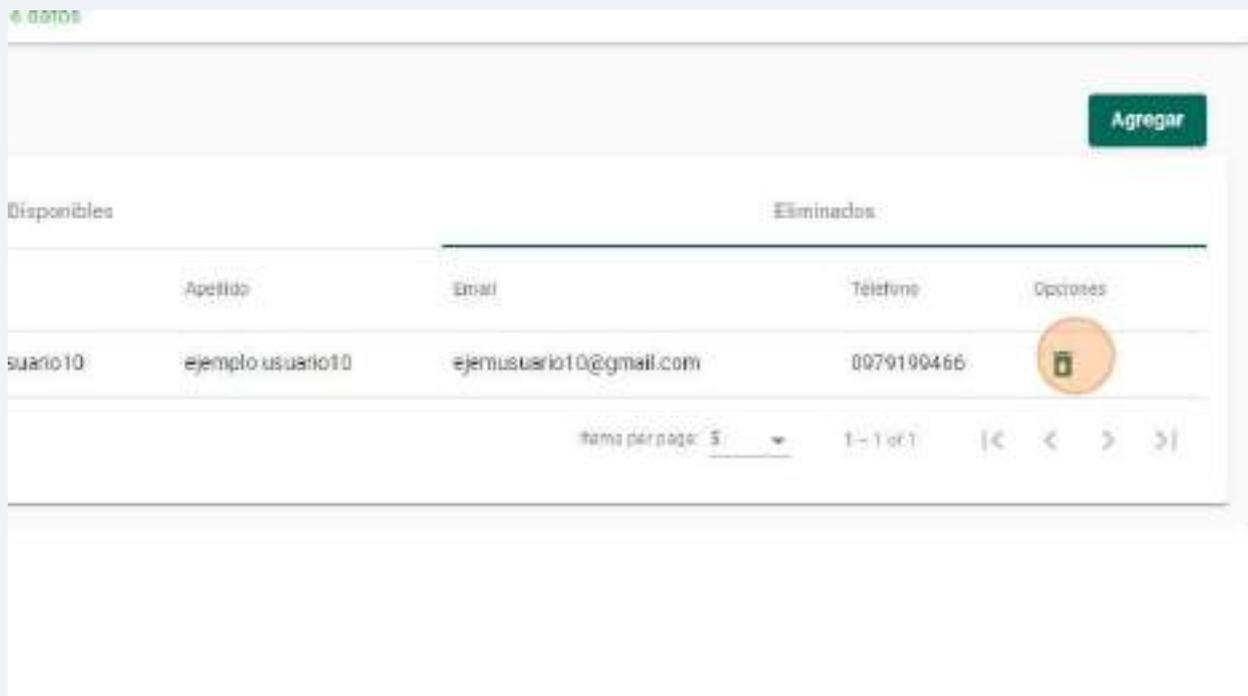
1 Una vez agregado el administrador de datos se puede editar dado click en el botón de "editar"

A screenshot of a data management interface. At the top right is a green 'Agregar' button. Below it is a table with two sections: 'Disponibles' and 'Eliminados'. The table has columns for 'Apellido', 'Email', 'Telefono', and 'Opciones'. The 'Opciones' column contains edit (pencil) and delete (trash) icons. The third row is highlighted with a red circle around the edit icon. At the bottom, there are pagination controls: 'Items por página: 3', '1 - 3 of 3', and navigation arrows.

| Apellido | Email | Telefono | Opciones |
|-------------------|-------------------------------|------------|---|
| Cobos Maldonado | sebastian.cobos@esPOCH.edu.ec | 0987896542 |   |
| ejemplo usuario2 | ejemusuario2@gmail.com | 0979199468 |   |
| ejemplo usuario10 | ejemplousuario10@gmail.com | 0979199466 |   |

2

Si se requiere restaurar algún administrador de datos eliminado, da click en el botón "restore"



3

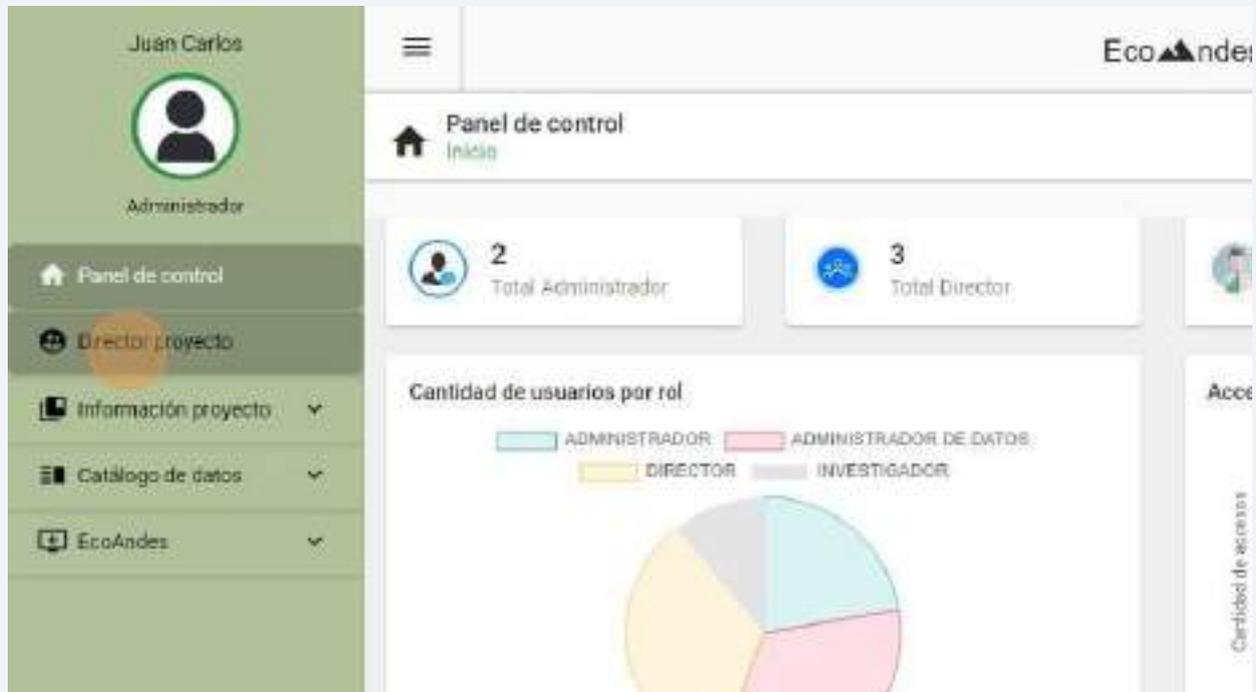
Confirme la restauración del administrador de datos dando click en "Restaurar" o cancelar la restauración dando click en el botón "Cancelar"



2.3. Gestionar director

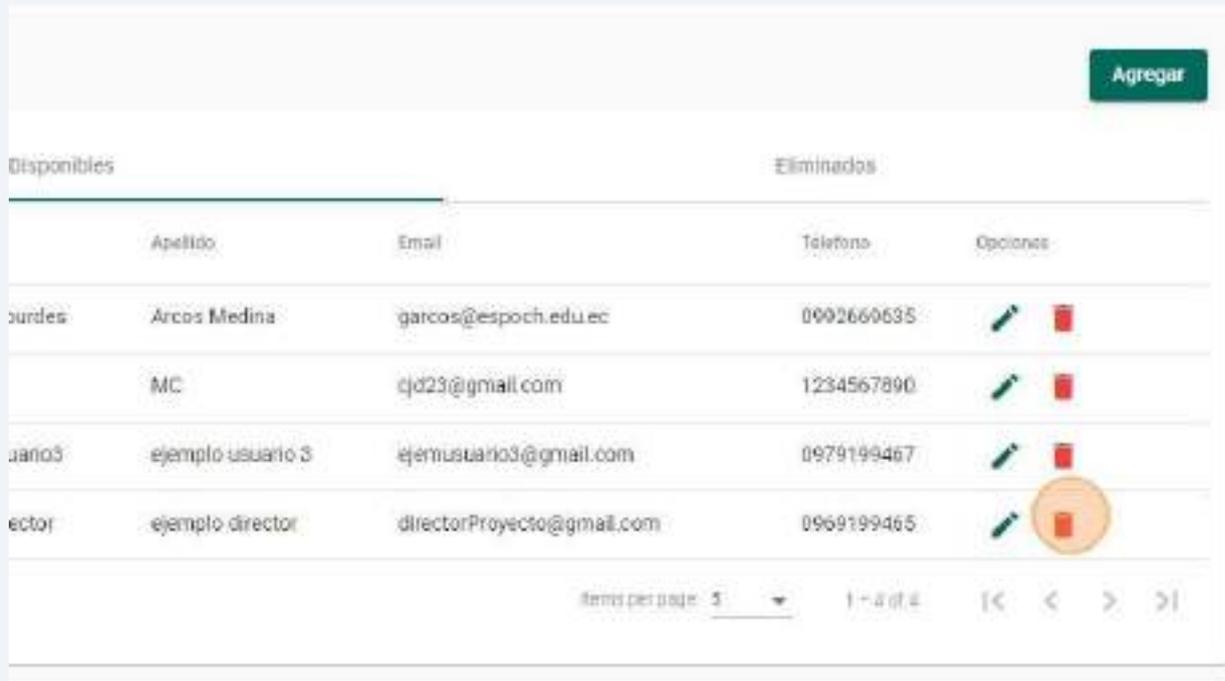
2.3.1. Acceso al panel de "Director proyecto"

1 Click en "Director proyecto"



2.3.4. Eliminar director de proyecto

- 1 Para eliminar al "Director" de click en el botón "delete"



Disponibles

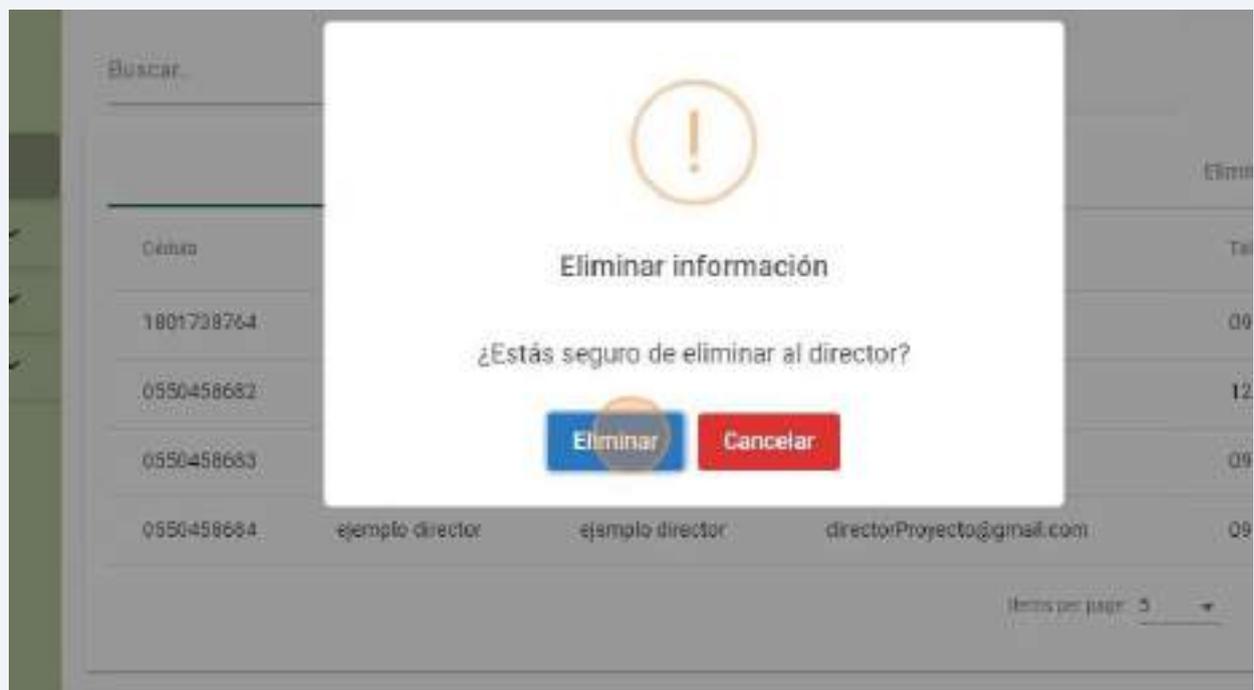
Eliminados

Agregar

| | Apellido | Email | Telefono | Opciones |
|--------|-------------------|----------------------------|------------|---|
| urdes | Arcos Medina | garcos@esPOCH.edu.ec | 0902660635 |   |
| | MC | cjd23@gmail.com | 1234567890 |   |
| uario3 | ejemplo usuario 3 | ejemusuario3@gmail.com | 0979199467 |   |
| ector | ejemplo director | directorProyecto@gmail.com | 0969199465 |   |

Items per page: 5 1 - 4 of 4 < >

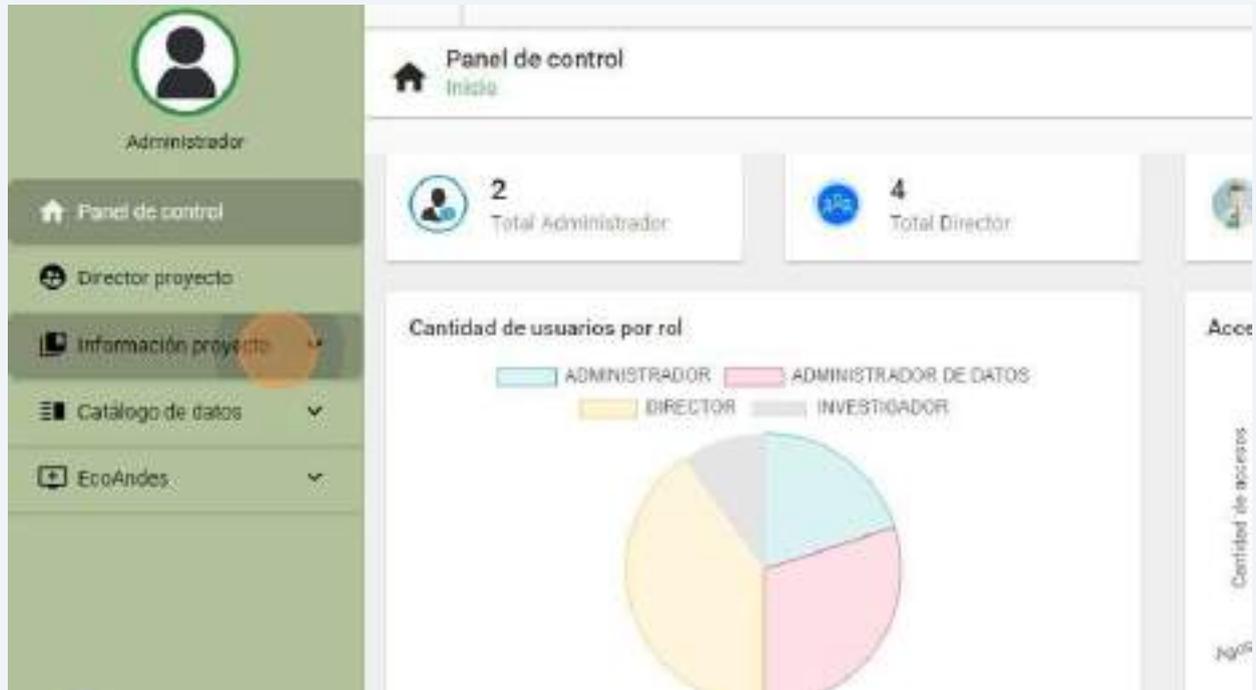
- 2 Confirme la eliminación del Director dando click en "Eliminar" o cancelar la eliminación dando click en el botón "Cancelar"



2.4. Gestionar información proyectos

2.4.1. Línea de investigación

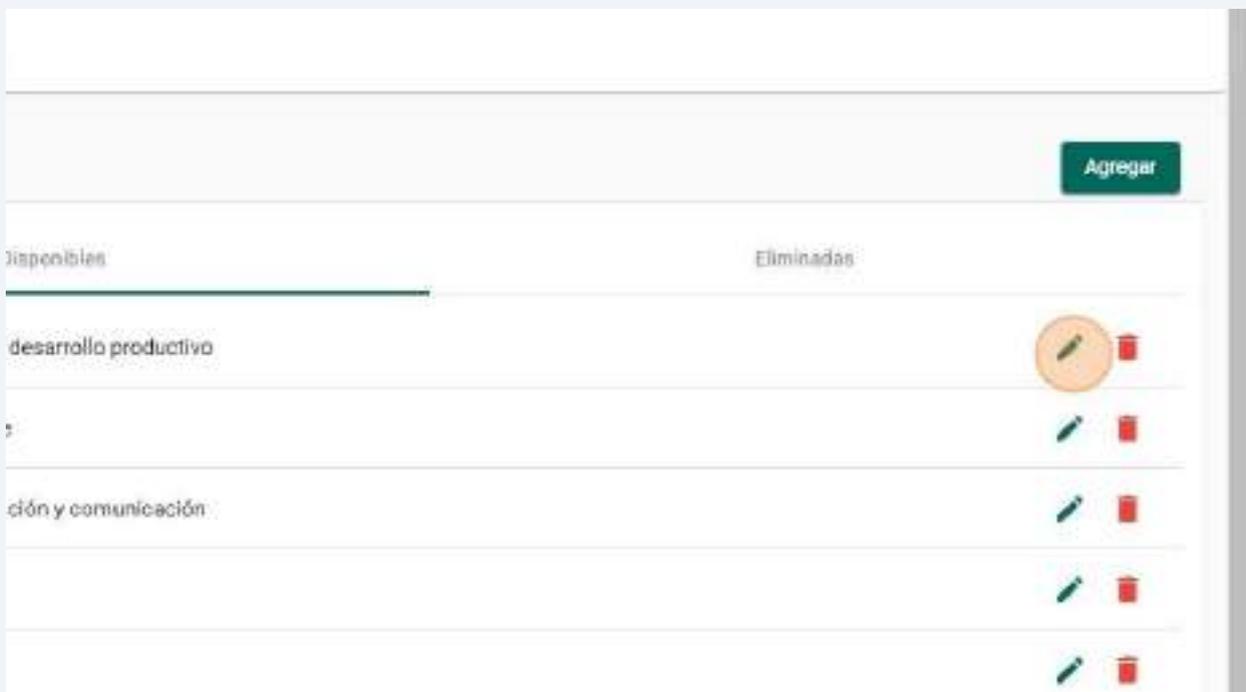
1 Click en "Información proyecto"



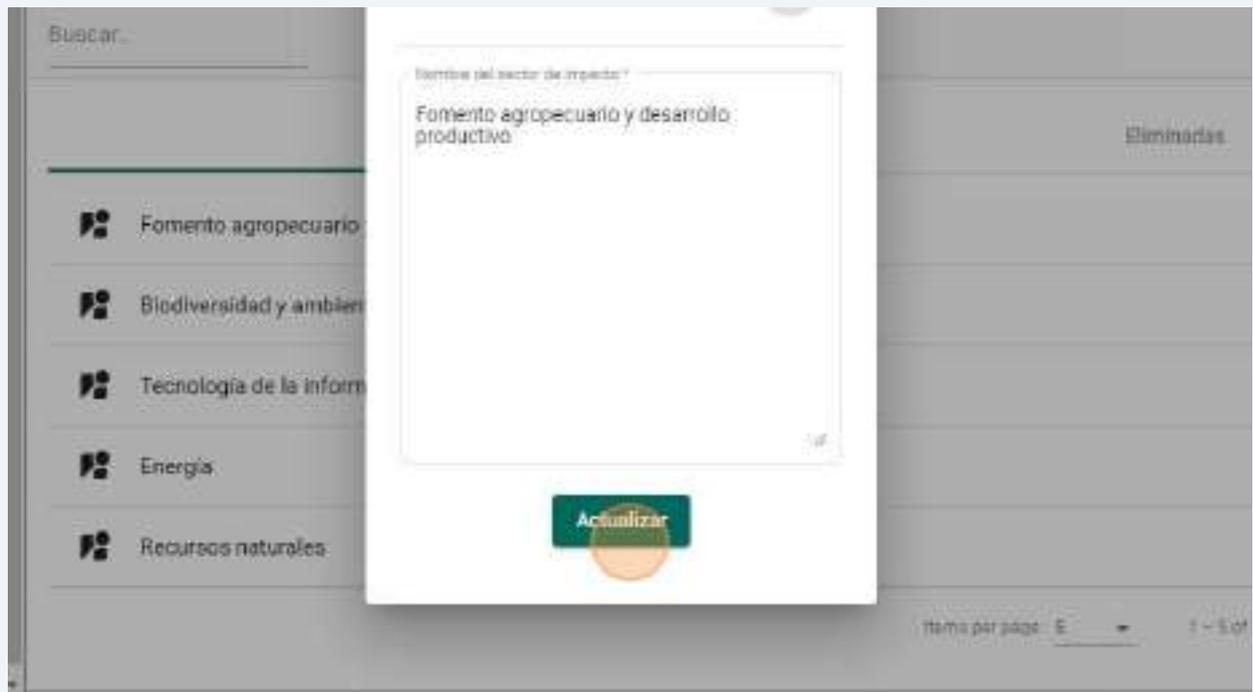
4 Ingresar cada campo y dar click "Agregar"



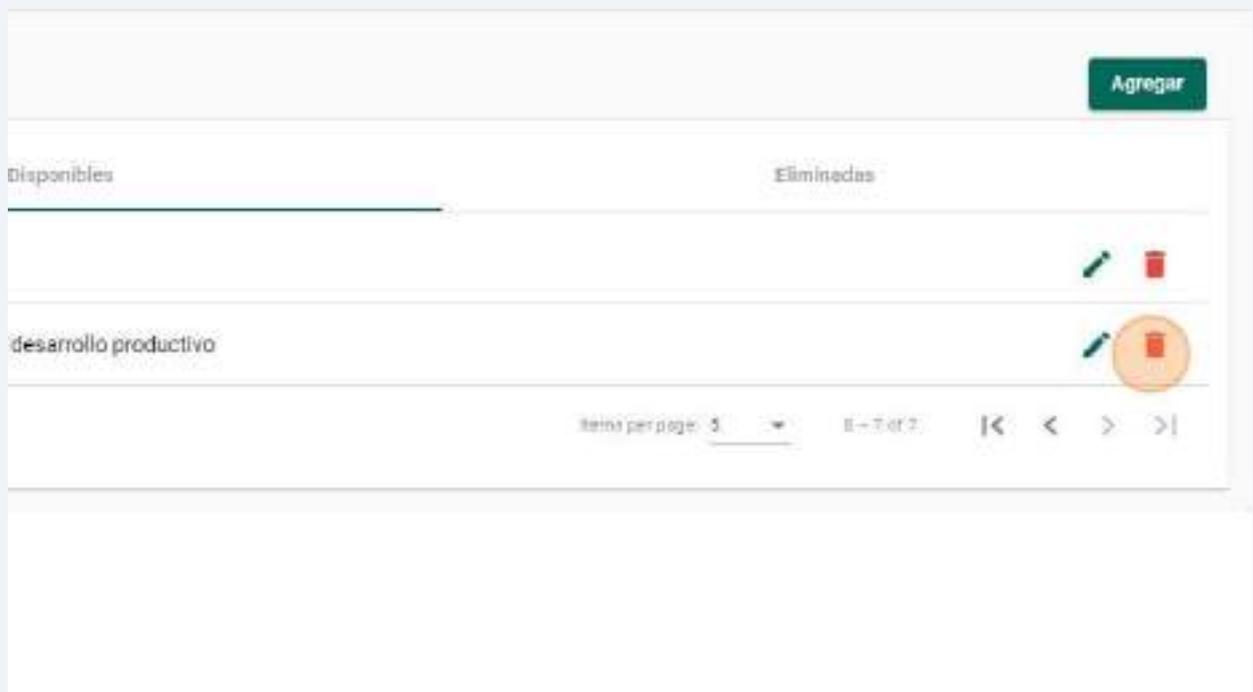
5 Una vez agregado el sector de impacto se puede editar dado click en el botón de "editar"



6 Una vez modificado los campos requeridos dar click en el botón "Actualizar"

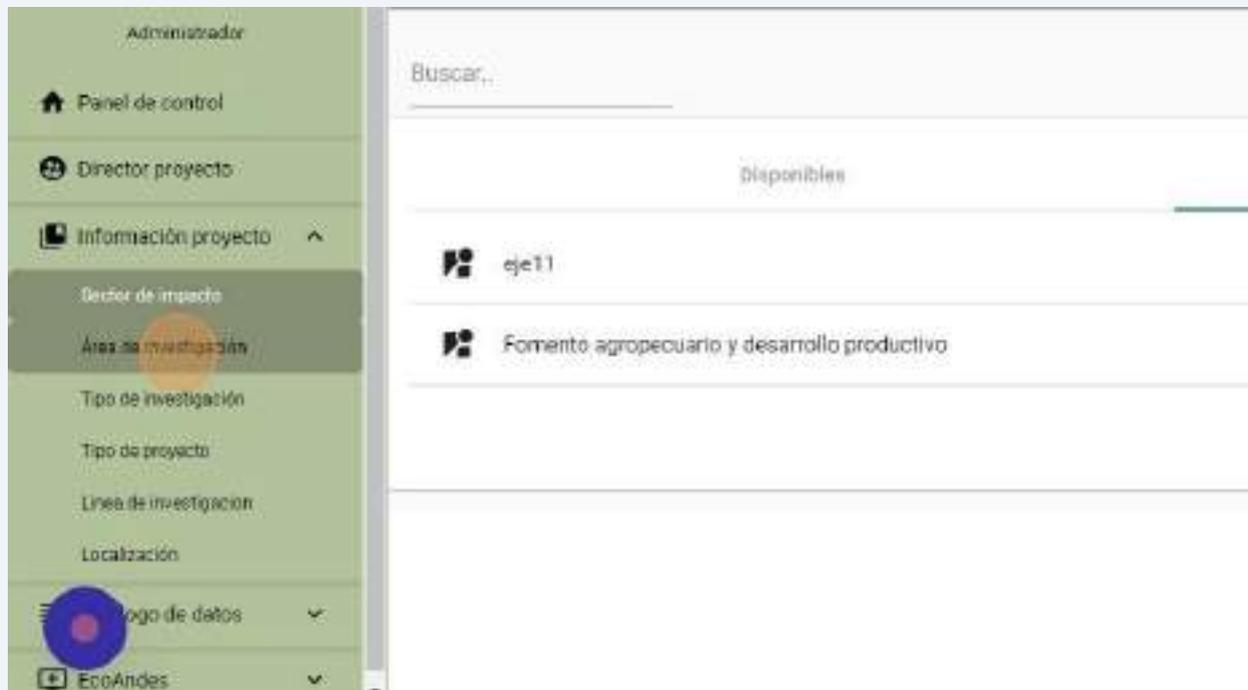


7 Para eliminar el "Sector de impacto" de click en el botón "delete"

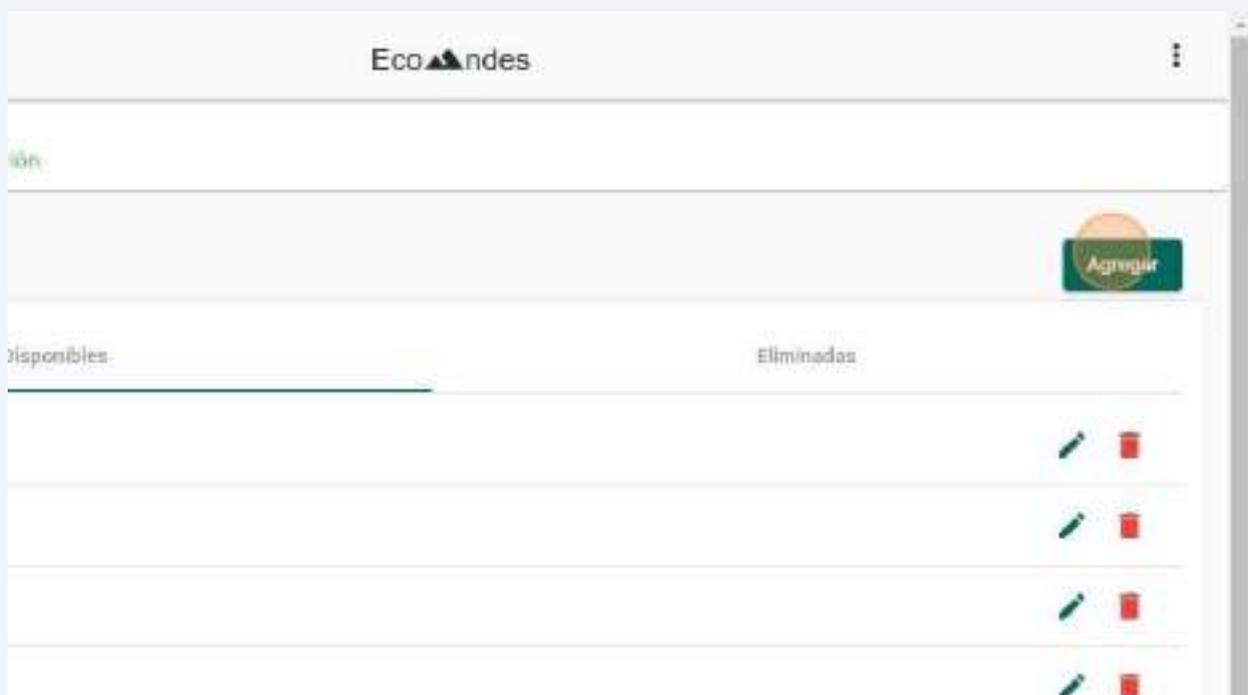


2.4.2. Área de investigación

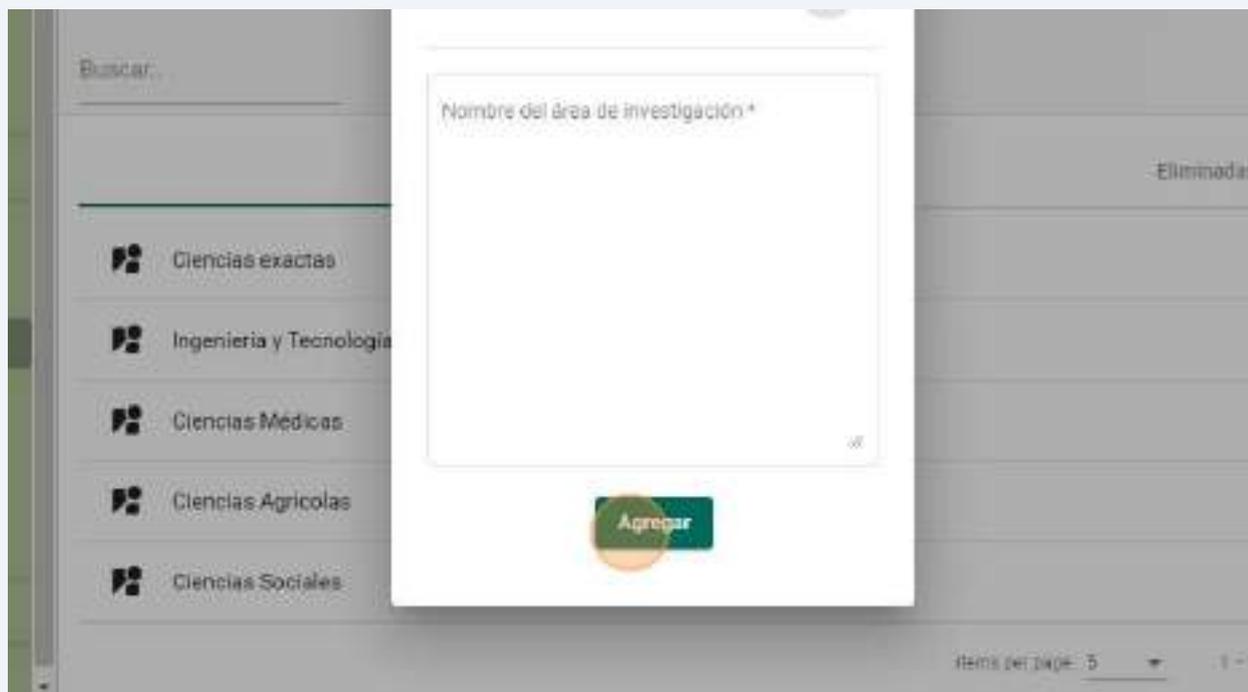
1 Click en "Área de investigación"



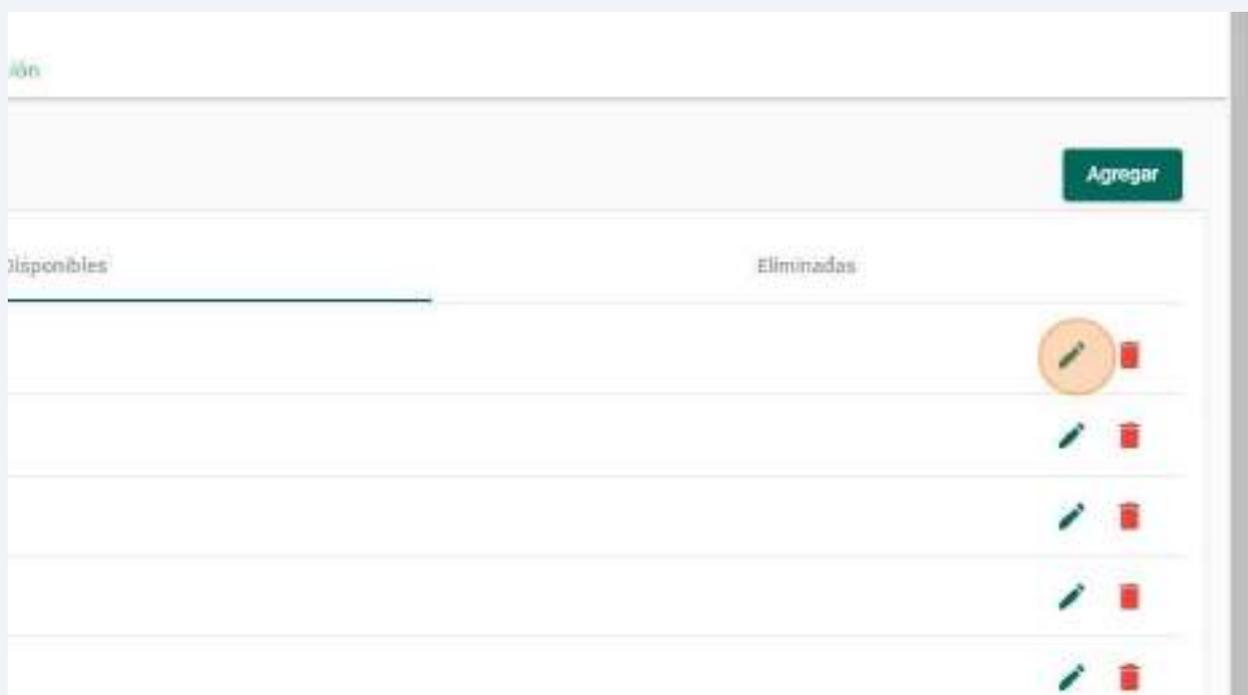
2 En el panel "Área de investigación" de click "Agregar"



3 Ingresar cada campo y dar click "Agregar"

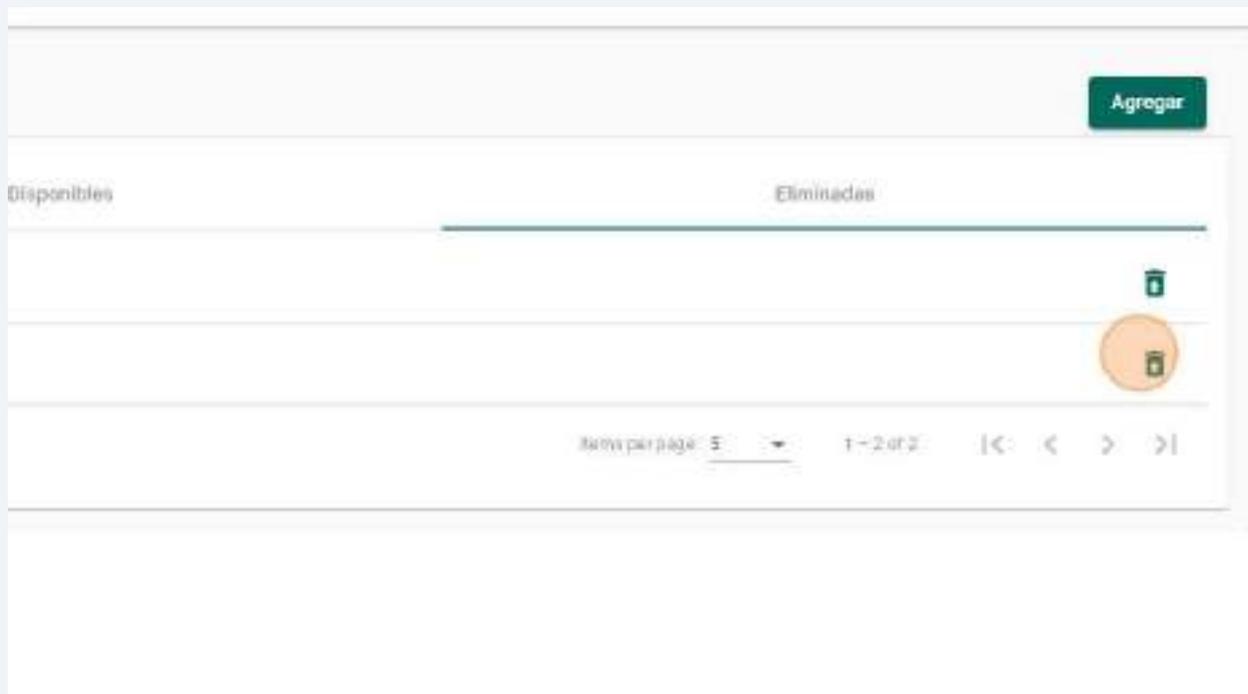


4 Una vez agregado el área de investigación se puede editar dado click en el botón de "editar"



9

Si se requiere restaurar algún "Área de investigación" eliminado, da click en el botón "restore"



10

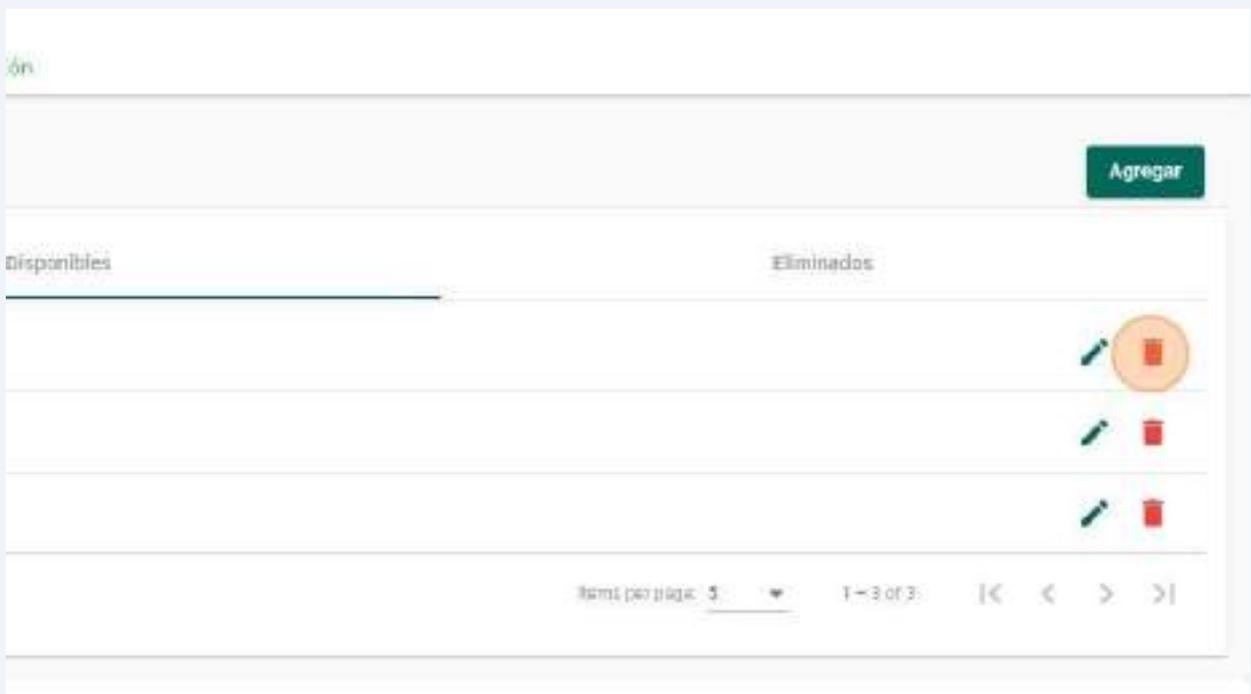
Confirme la restauración del "Área de investigación" dando click en "Restaurar" o cancelar la restauración dando click en el botón "Cancelar"



- 5 Una vez modificado los campos requeridos dar click en el botón "Actualizar"

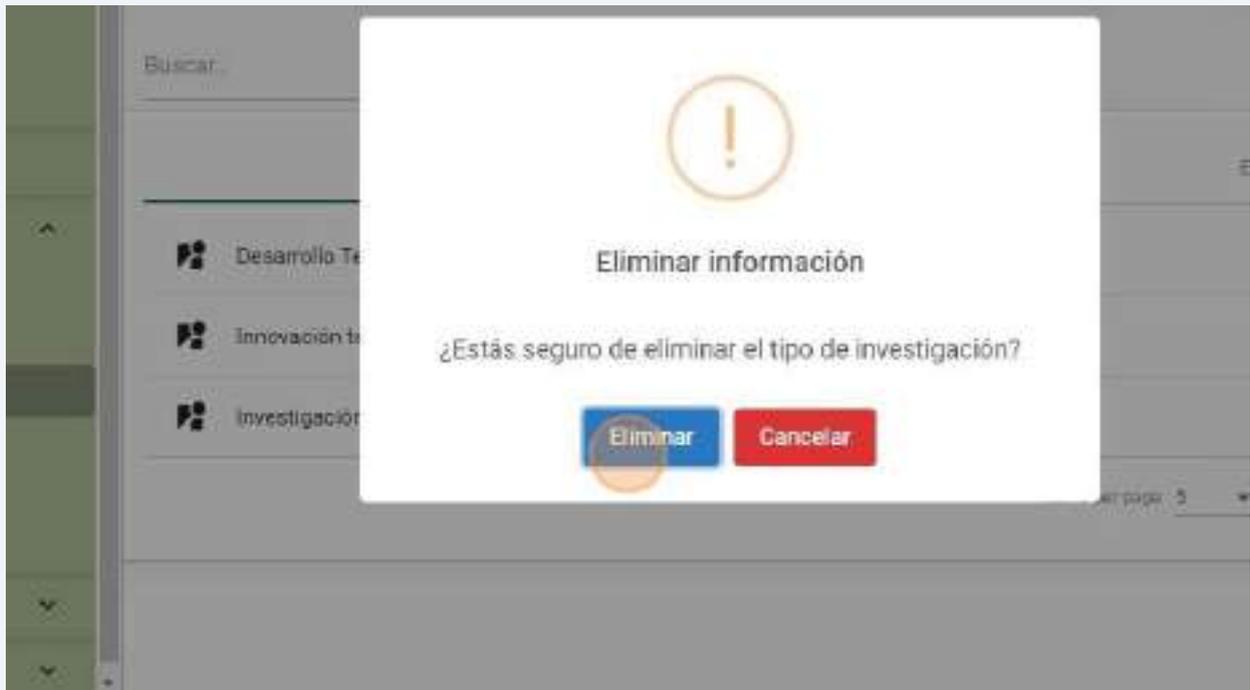


- 6 Para eliminar al "Tipo de investigación" de click en el botón "delete"



7

Confirme la eliminación del "Tipo de investigación" dando click en "Eliminar" o cancelar la eliminación dando click en el botón "Cancelar"



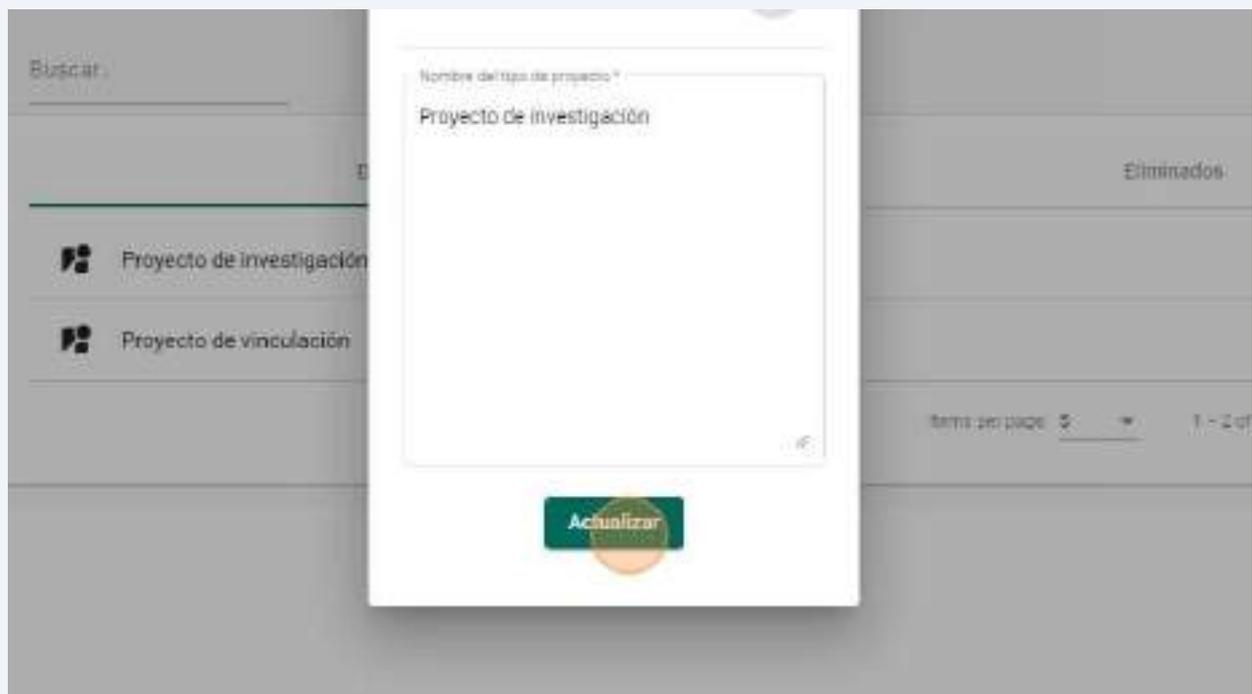
8

Accede a los "Tipo de investigación" eliminados al dar click en la opción "Eliminados".



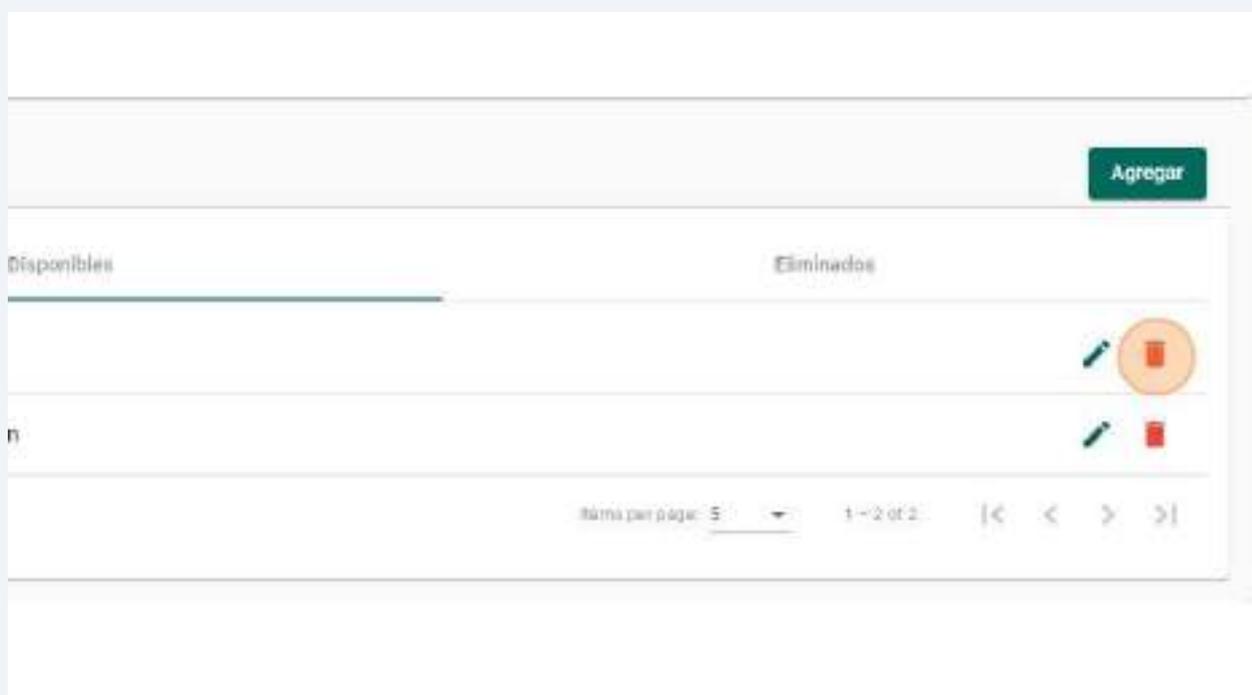
5

Una vez modificado los campos requeridos dar click en el botón "Actualizar"



6

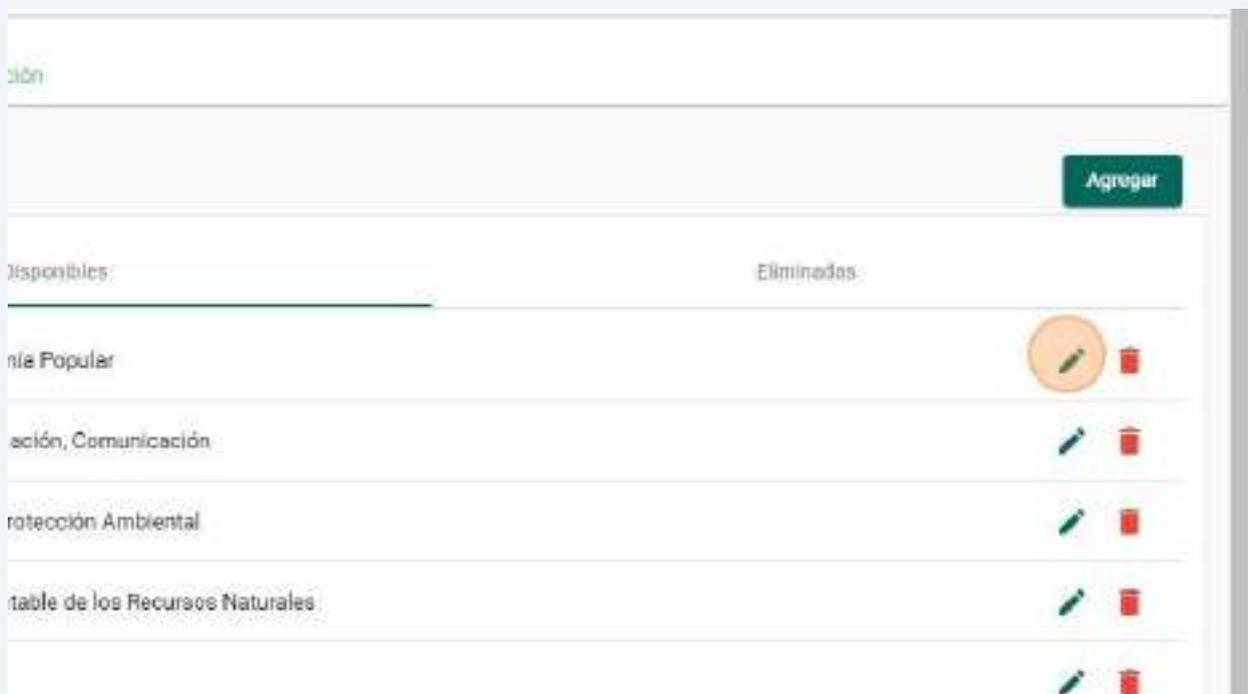
Para eliminar al "Tipo de proyecto" de click en el botón "delete"



3 Ingresar cada campo y dar click "Agregar"



4 Una vez agregado una "Línea de investigación" se puede editar dado click en el botón de "editar"

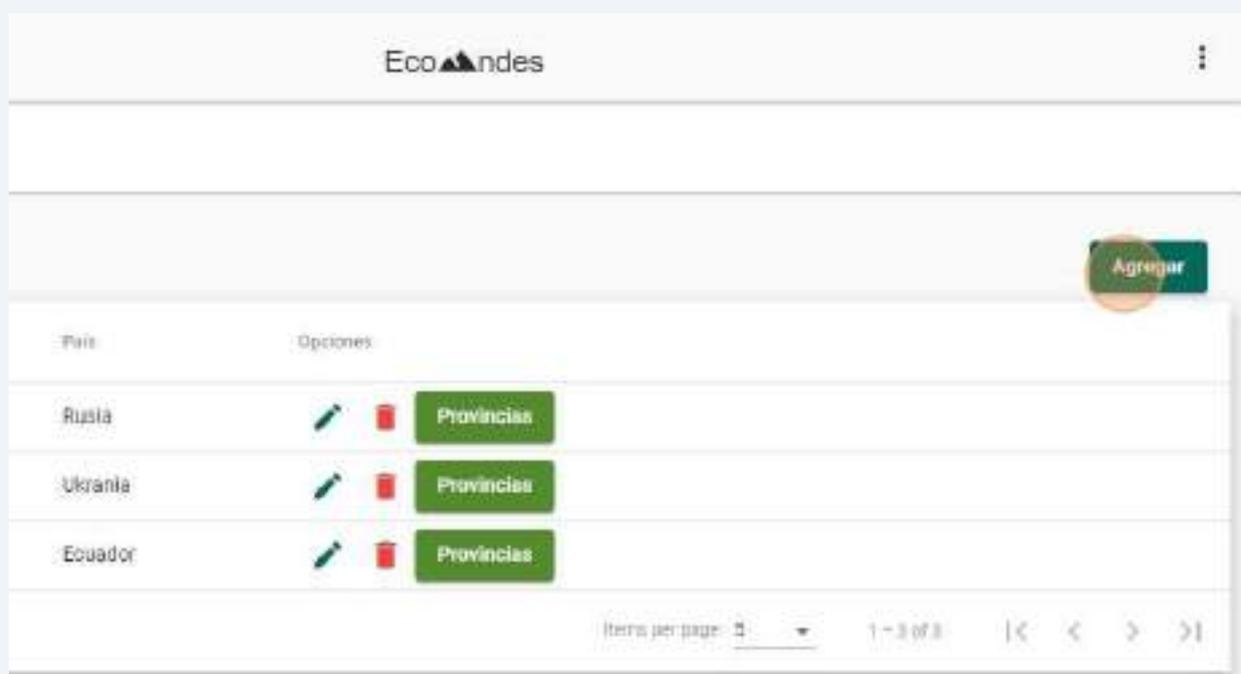


2.4.6. Localización

1 Click en "Localización"

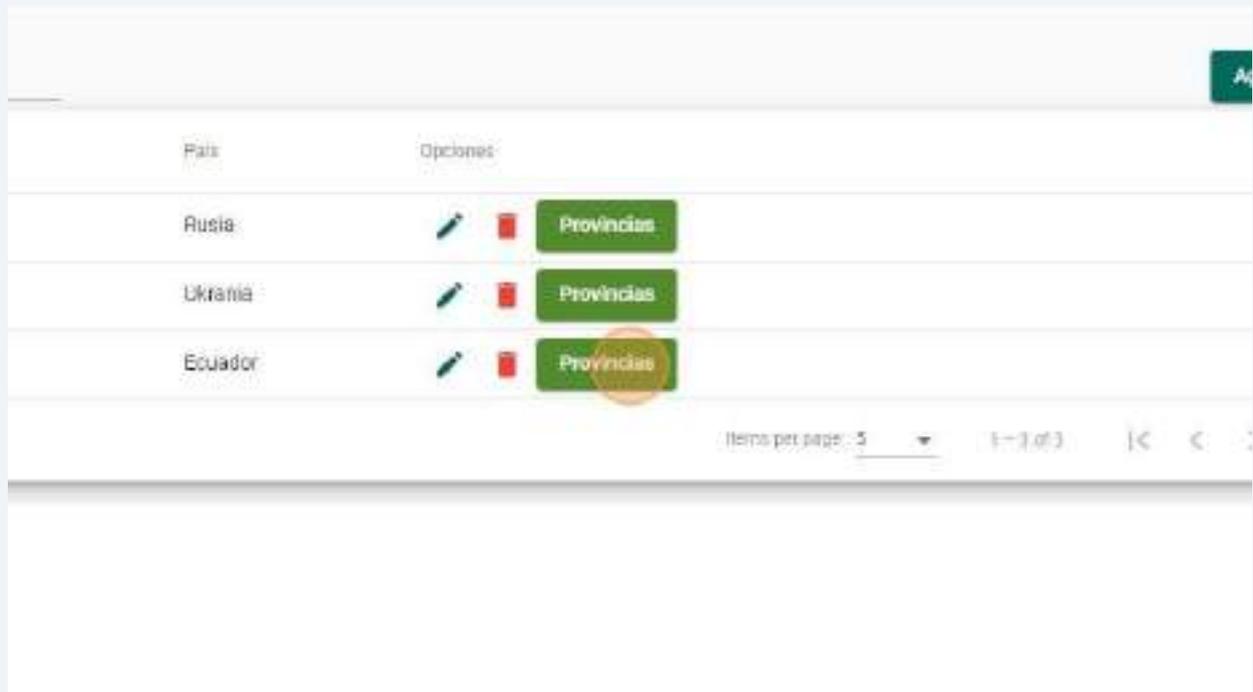


2 En el panel "Localización" de click "Agregar"



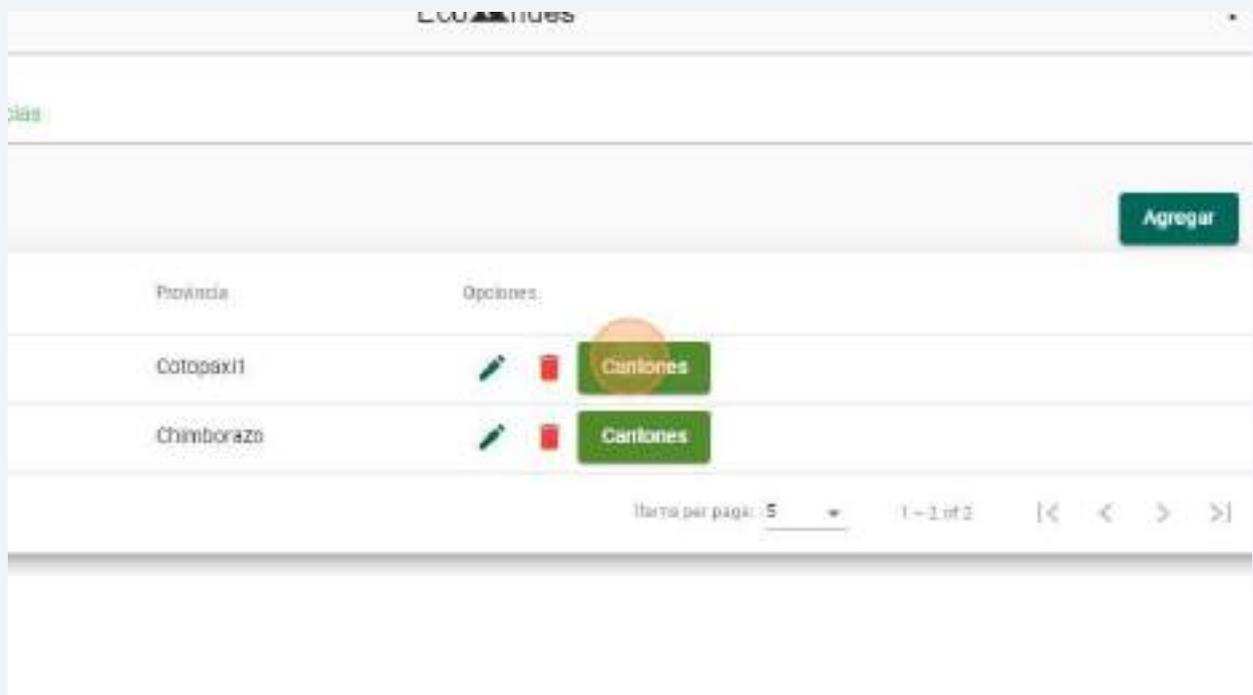
3

Se puede agregar nuevos países, así como editar y eliminar los existentes y con ello acceder a las provincias de cada país



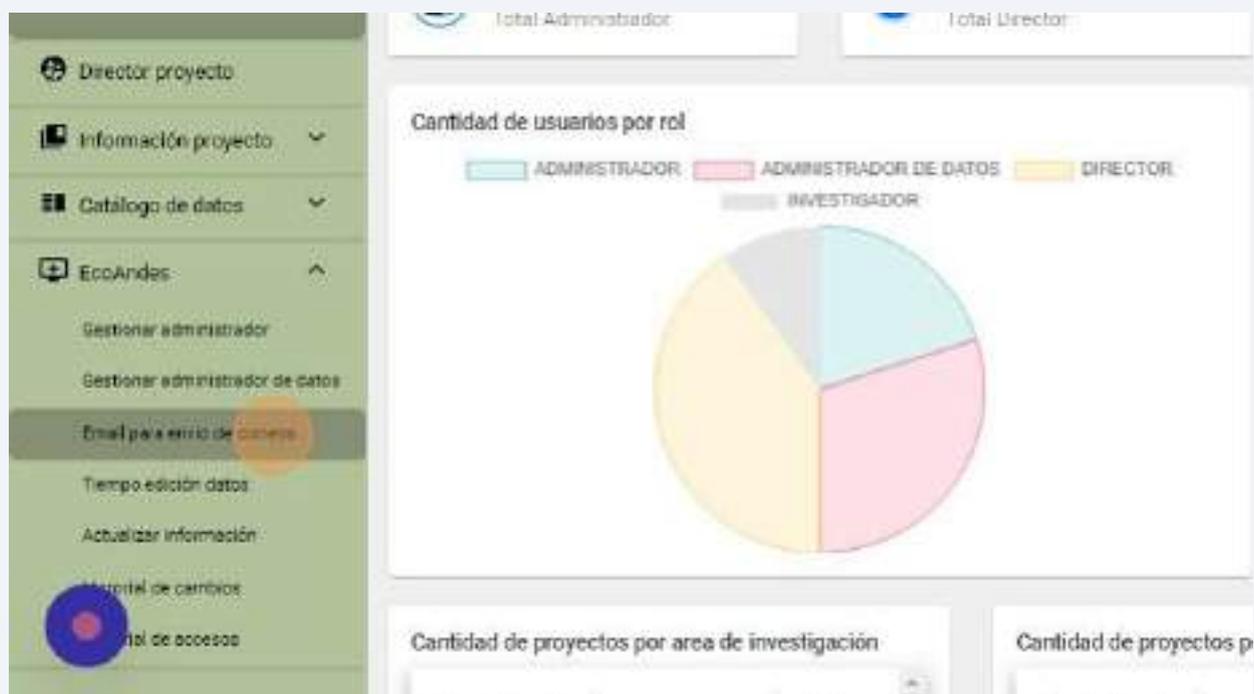
4

Se puede agregar nuevas provincias, así como editar y eliminar los existentes y con ello acceder a los cantones de cada provincia



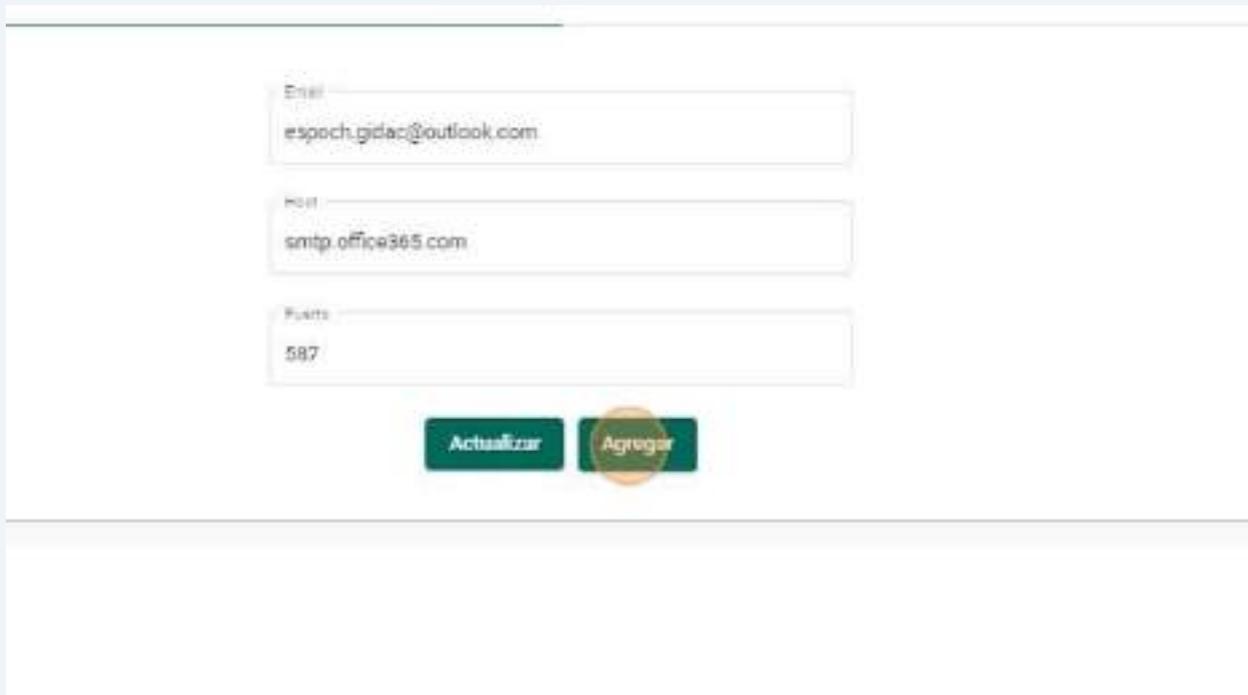
2.5. Email para envío de correos

1 Click en "Email para envío de correos"



2

En el panel "Email para envío de correos" de click "Agregar"



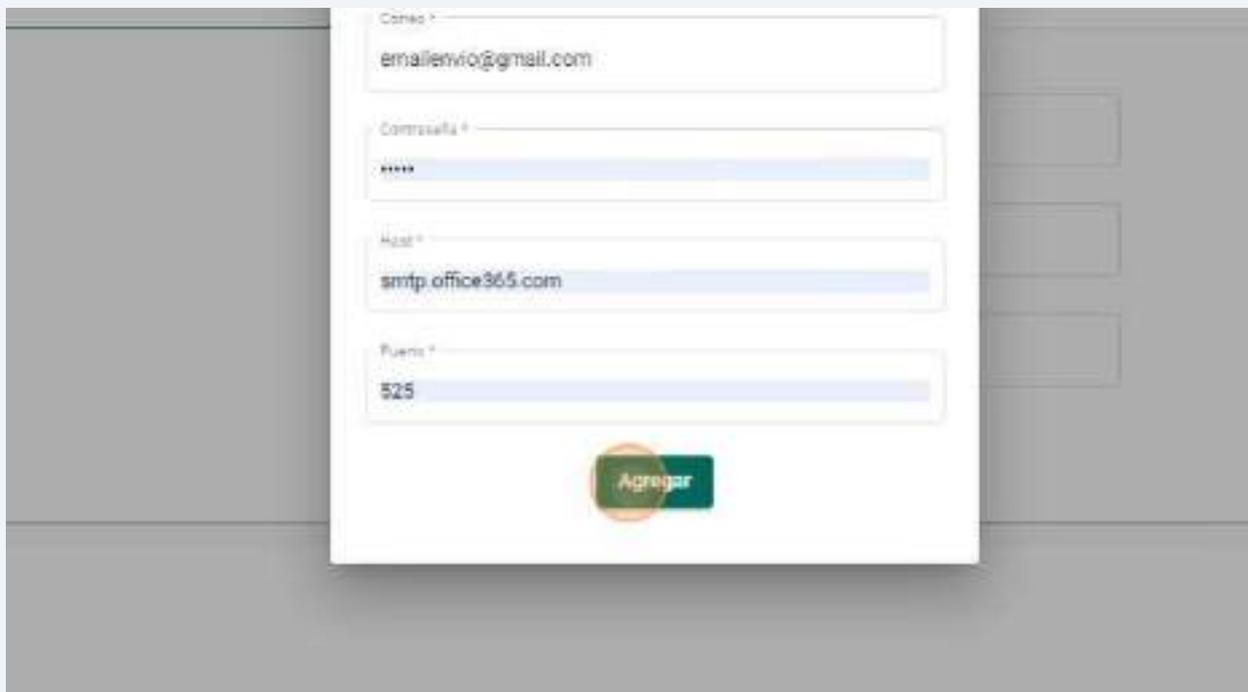
Panel de configuración de correo electrónico. El formulario contiene tres campos de texto:

- Correo:
- Host:
- Puerto:

Debajo de los campos hay dos botones: "Actualizar" (verde) y "Agregar" (verde con un círculo naranja encima).

3

Ingresa cada campo y dar click "Agregar"



Panel de configuración de correo electrónico. El formulario contiene cuatro campos de texto:

- Correo:
- Contraseña:
- Host:
- Puerto:

Debajo de los campos hay un botón "Agregar" (verde con un círculo naranja encima).

3 Click "Historial de cambios"



4 Para ver todas las modificaciones realizadas en la información de la aplicación web dar click en el botón de "info"

| ID | Estado de la información de la página web | Información |
|------|---|---|
| Rizo | No vigente |  |
| Rizo | No vigente |  |
| Rizo | No vigente |  |
| Rizo | No vigente |  |
| Rizo | Vigente |  |

2 Lista de historiales de acceso de los administradores

The screenshot displays a web application interface. On the left is a sidebar for user 'Juan Carlos', Administrator, with navigation links: Panel de control, Director proyecto, Información proyecto, Catálogo de datos, and EcoAndes. The main content area shows the 'Historia de accesos' page, with a search bar and a table of access logs. The table has two tabs: 'Administradores' (selected) and 'Administradores de datos'. The table columns are 'Fecha y hora de acceso', 'Nombre', and 'Apellido'. Three access records are listed, all for user 'Juan Carlos' and 'Maigua Rizo'.

| Fecha y hora de acceso | Nombre | Apellido |
|------------------------|-------------|-------------|
| 15/08/2023 - 22:37:25 | Juan Carlos | Maigua Rizo |
| 15/08/2023 - 23:55:12 | Juan Carlos | Maigua Rizo |
| 16/08/2023 - 00:55:23 | Juan Carlos | Maigua Rizo |

3. Módulo de gestión de proyectos de investigación

Roles implicados: Administrador de datos, Director.

La aplicación web permite el registro de proyectos de investigación y la asignación de estos a investigadores, facilitando así una gestión eficiente de los mismos. El usuario principal de este módulo es el de rol “Director”. Además, el usuario con rol de “Administrador de datos” podrá visualizar todos los proyectos de investigación.

3.1. Acceso al panel de “Proyecto investigación”

1 Click en "Proyecto investigación"



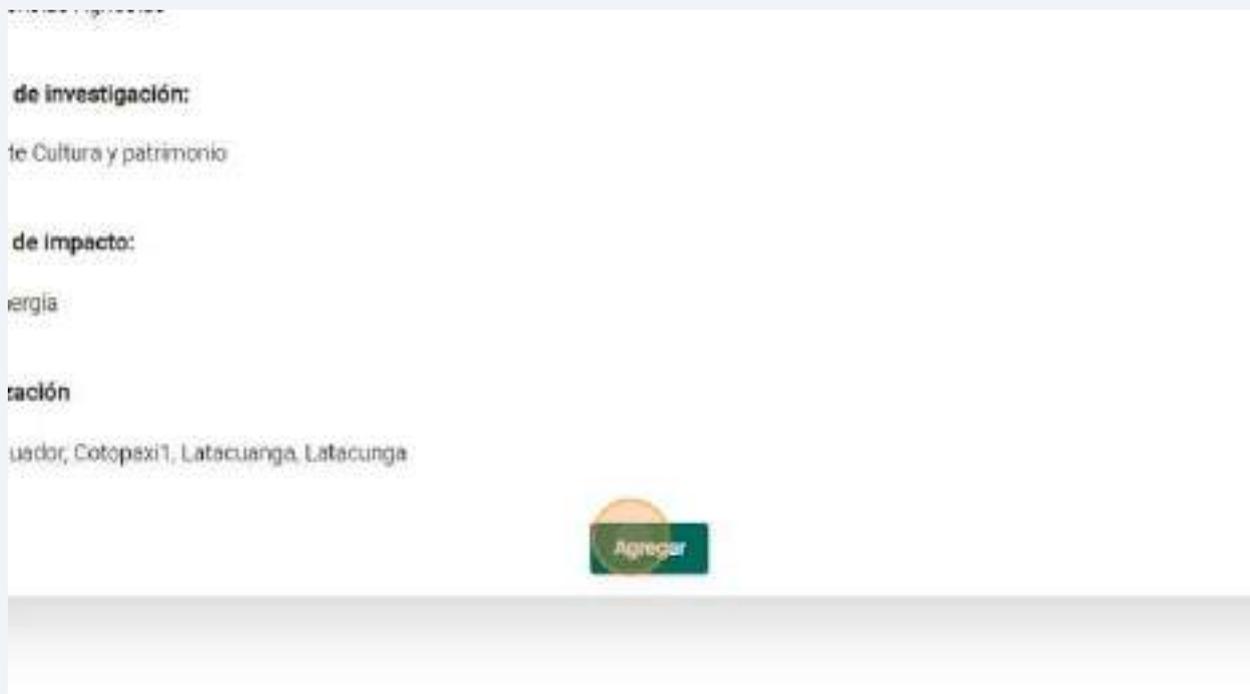
6

Toda la información ingresada se mostrara en forma de descripción en la opción de "Agregar"



7

Ingresado todos los campos y dar click "Agregar"



3.3. Visualizar información de proyecto investigación

- 1 Se puede ver la información del proyecto dando click con el botón de "info"



- 2 Se muestra toda la información registrada y se puede cerrar dando click en la "x"

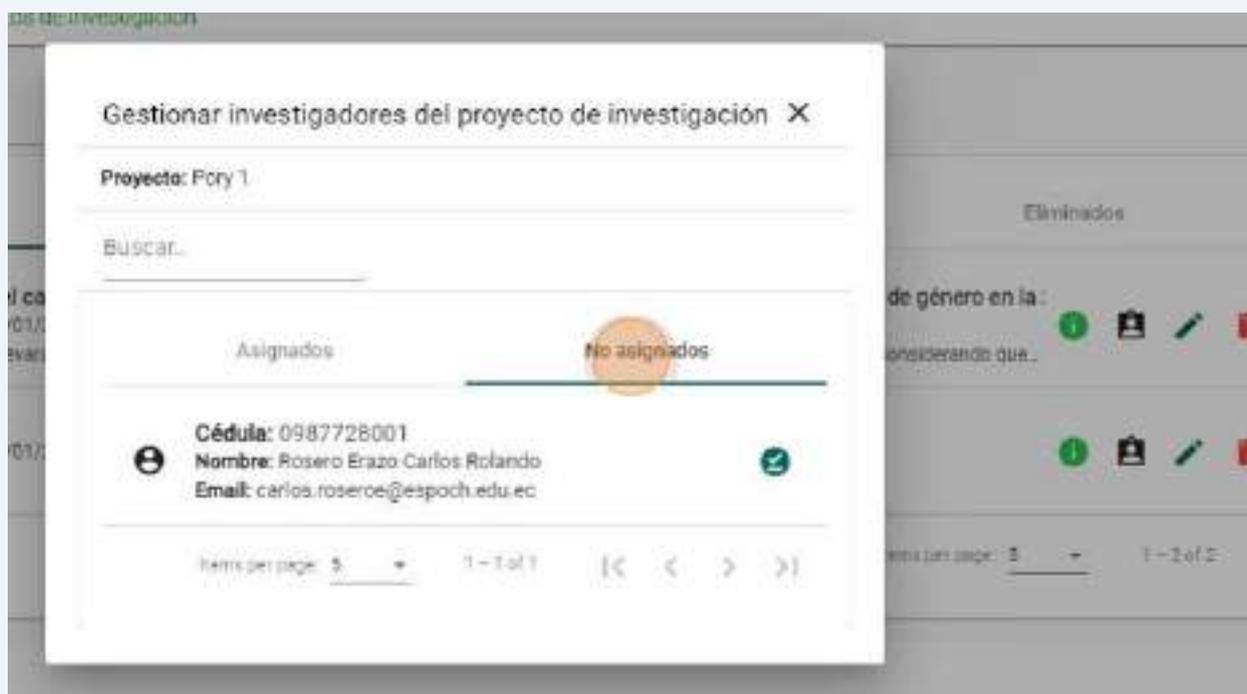


3.4. Asignar investigador a proyecto investigación

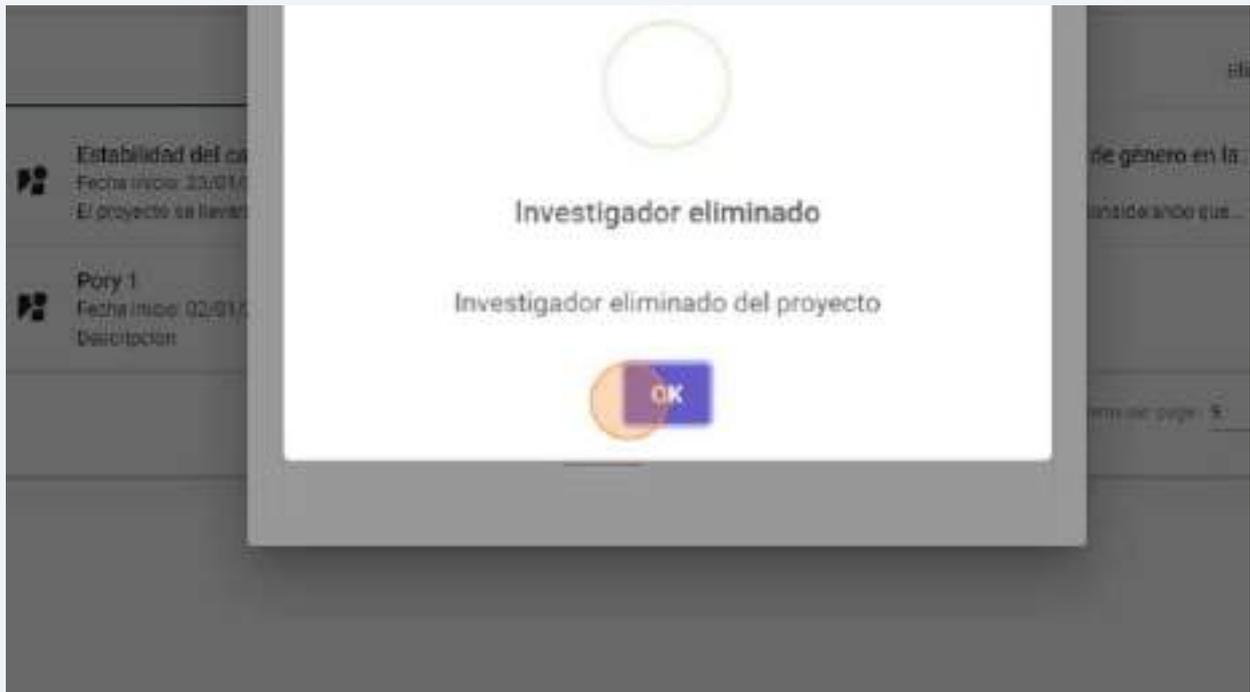
1 Para asignar los investigadores del proyecto dando click en el siguiente botón



2 Se listara los investigadores del proyecto, por lo que se accede a los "No asignados" y se listara investigadores disponibles



- 3 Se procede a "Eliminar" o "Cancelar" el investigador

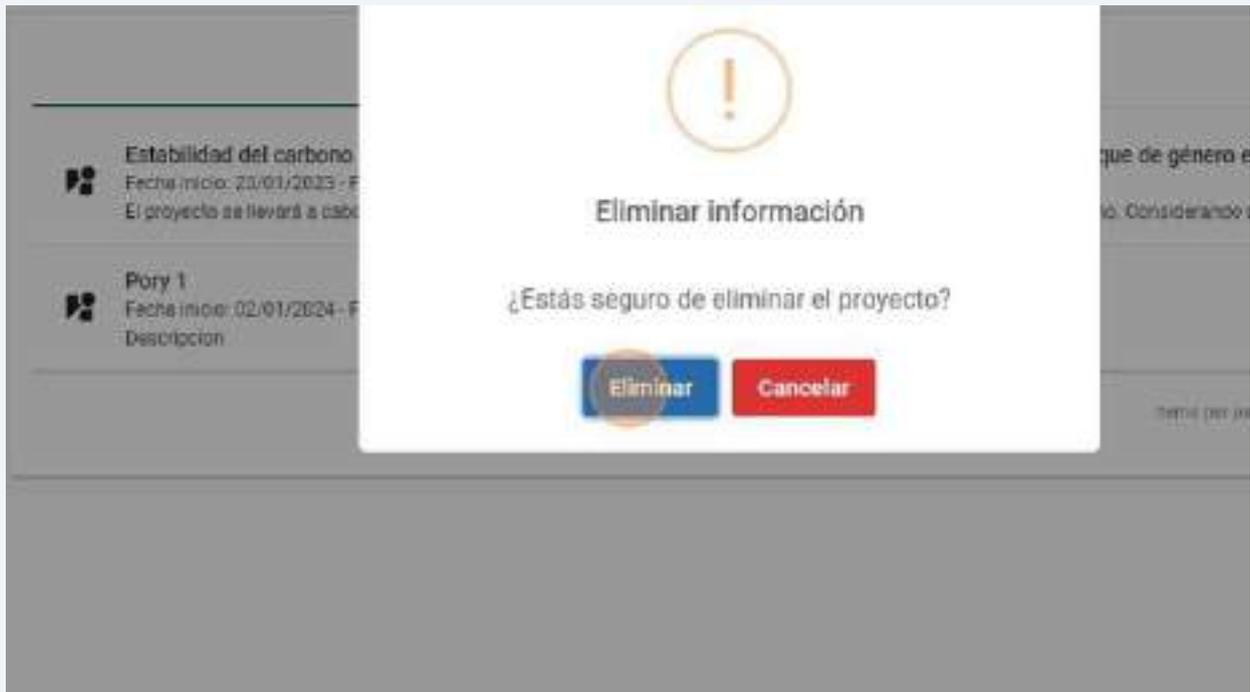


3.6. Actualizar proyecto investigación

- 1 Dar click en el botón "edit" para editar el proyecto



2 Se aprueba para "Eliminar" o "Cancelar"



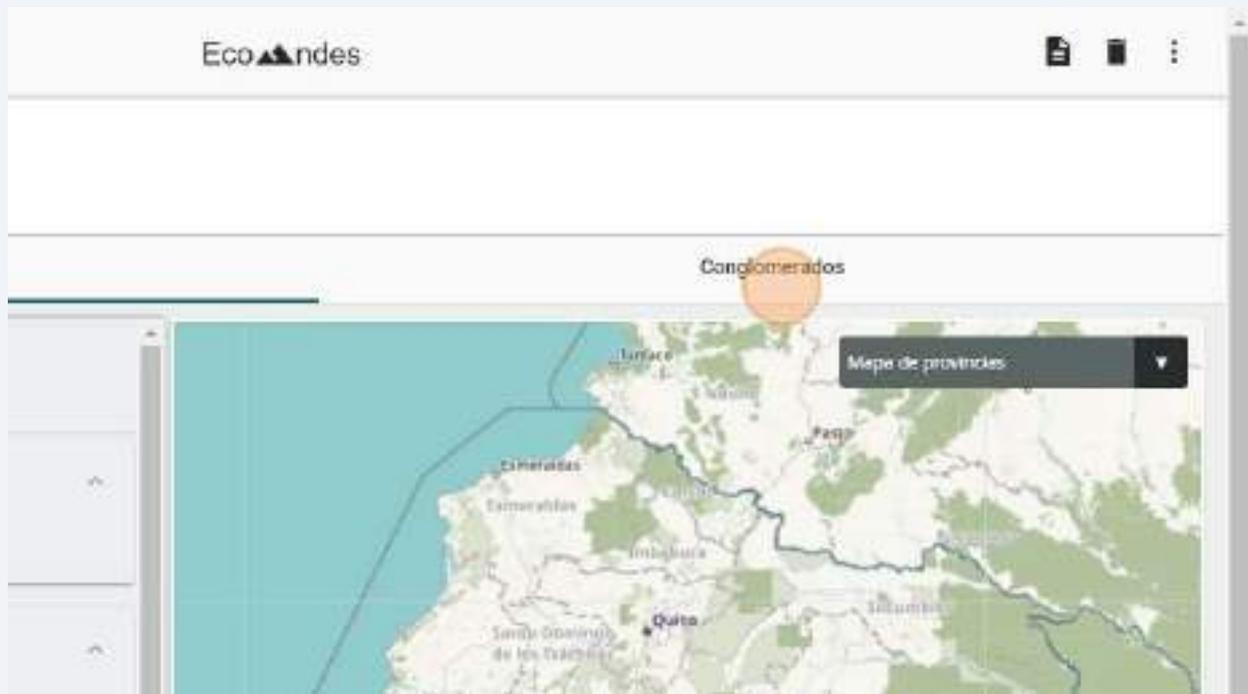
3.8. Restaurar proyecto investigación

1 Para visualizar los proyectos eliminados se accede a "Eliminados"



5

Para visualizar los datos por conglomerados dar click en "Conglomerados"



3.10. Publicar y privar proyecto investigación

1

Click en "Privado" para cambiar el estado del proyecto y publicar el proyecto



2 Se confirma dando click en "Publicar"

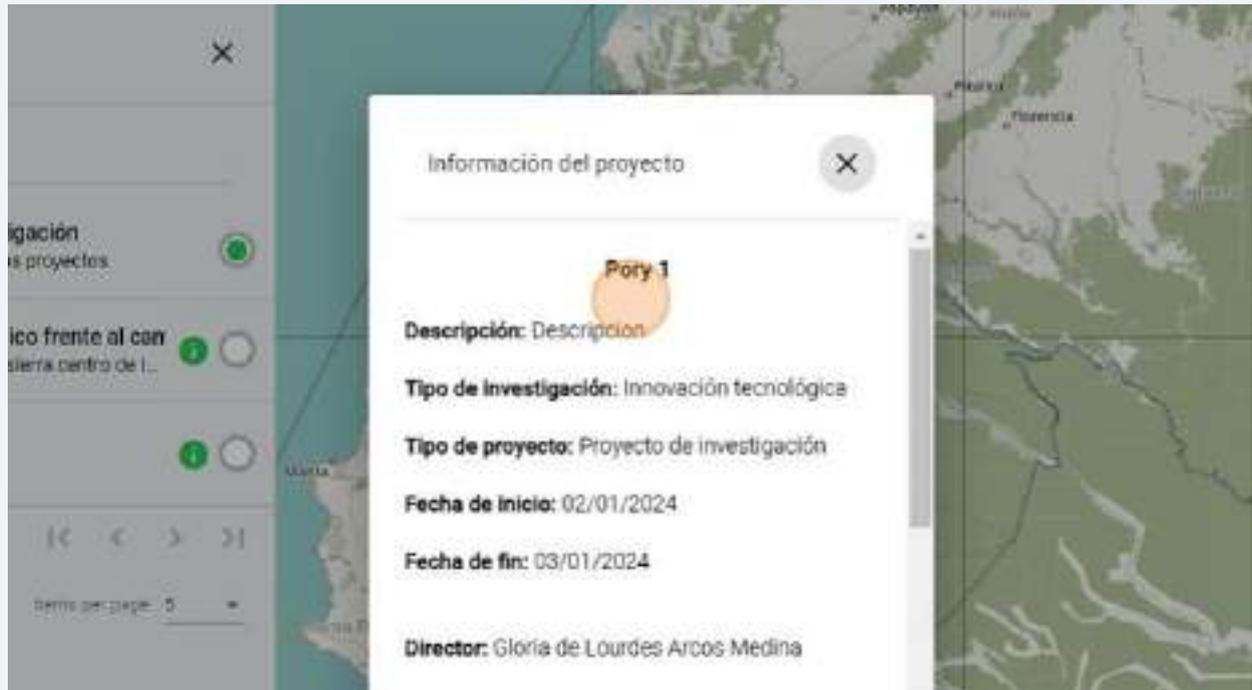


3 Al dar click "Público" se cambia de estado a privado



8

Se presenta la información



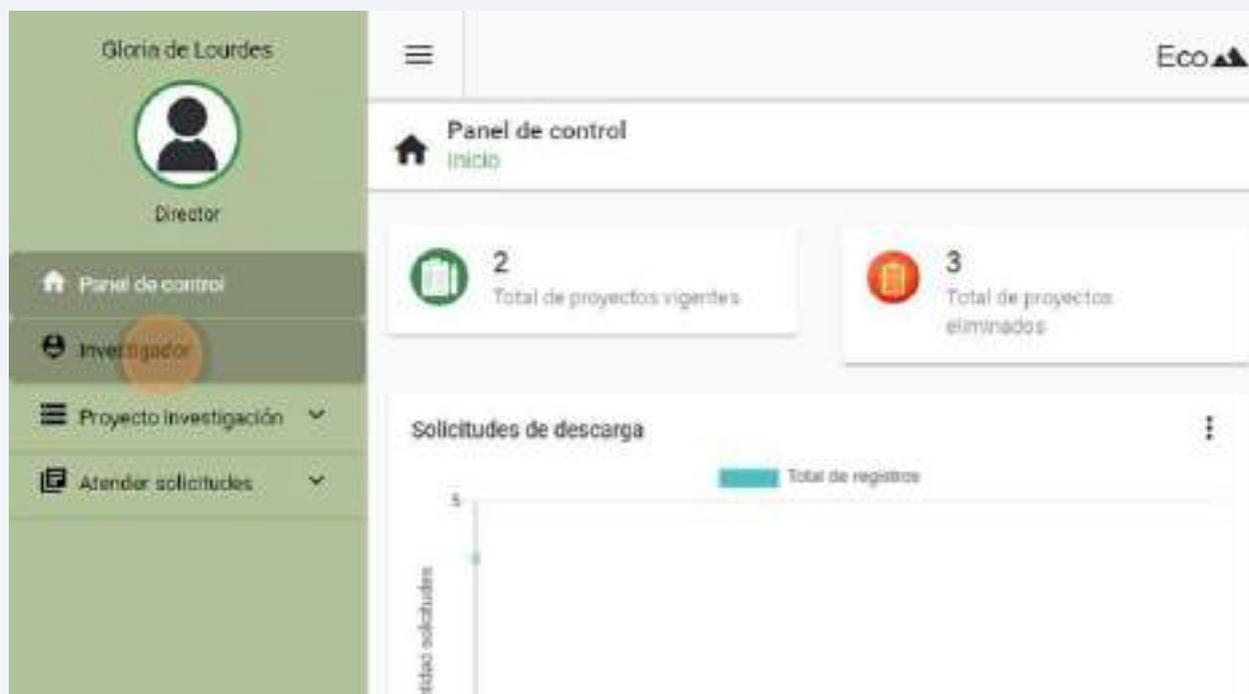
4. Módulo de registro de investigadores

Roles implicados: Director.

La aplicación web proporciona la funcionalidad necesaria para el registro de nuevos investigadores y la gestión de los mismos que está a cargo del rol de usuario “Director”.

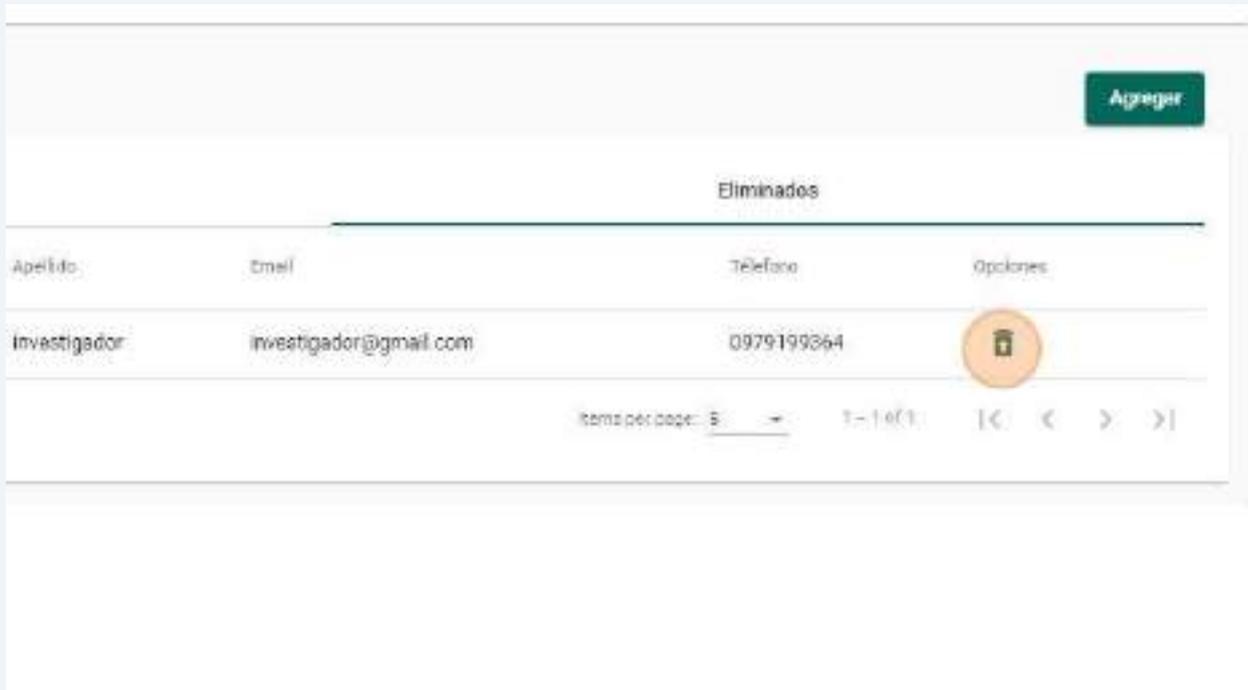
4.1. Acceso al panel de “Investigador”

1 Click en "Investigador"



2

Si se requiere restaurar algún "Investigador" eliminado, da click en el botón "restore"



3

Confirme la restauración del "Investigador" dando click en "Restaurar" o cancelarla restauración dando click en el botón "Cancelar"



5. Módulo de registro de datos de muestras de un proyecto

Roles implicados: Investigador.

La aplicación web permite el registro de los datos recolectados en forma de muestras conforme con la ubicación e instancia en que fueron obtenidos dentro del contexto de un proyecto de investigación específico. El conjunto de datos recolectados (dataset) serán gestionados por el usuario “Investigador” responsable.

5.1. Unidad de medida

1

Click en "Unidad de medida"

Carlos Rolando
Investigador

Panel de control
Inicio

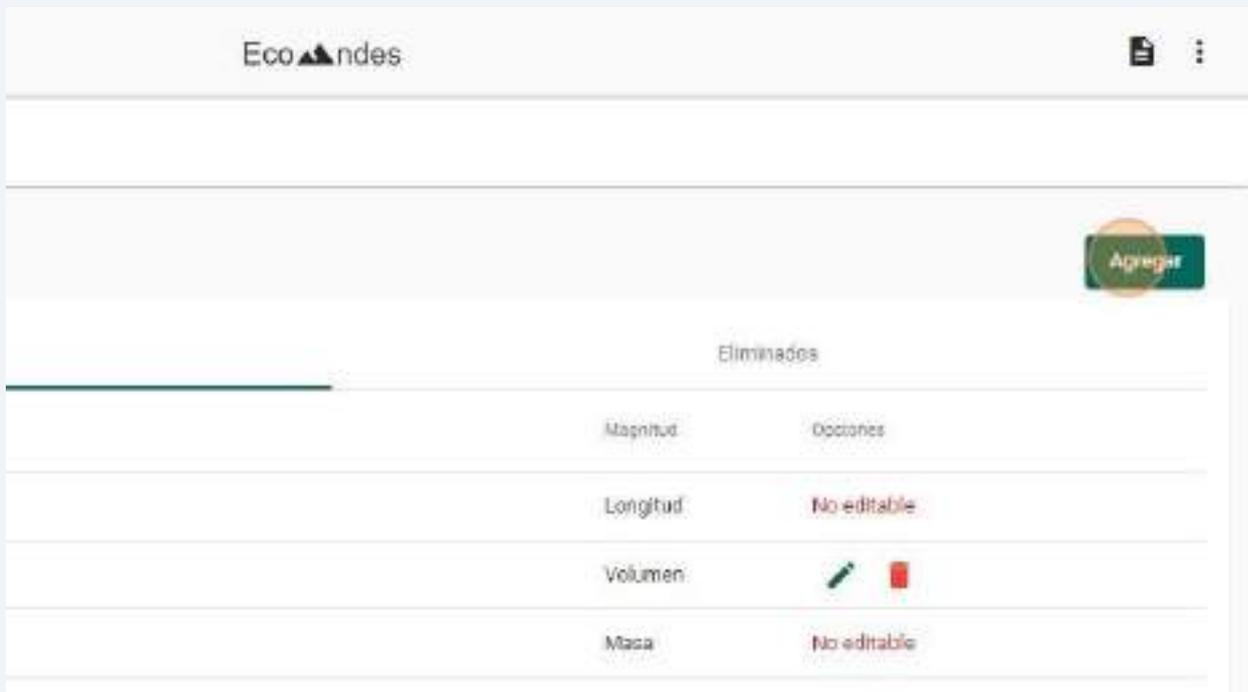
10
Total de solicitudes de actualizar datos

5
Total de solicitud aprobadas

Promedio de datos recolectados

| Variables | Promedio |
|--|----------|
| Conductividad eléctrica - relación 1:2 | 4.244 |
| Materia orgánica | 0.588 g |

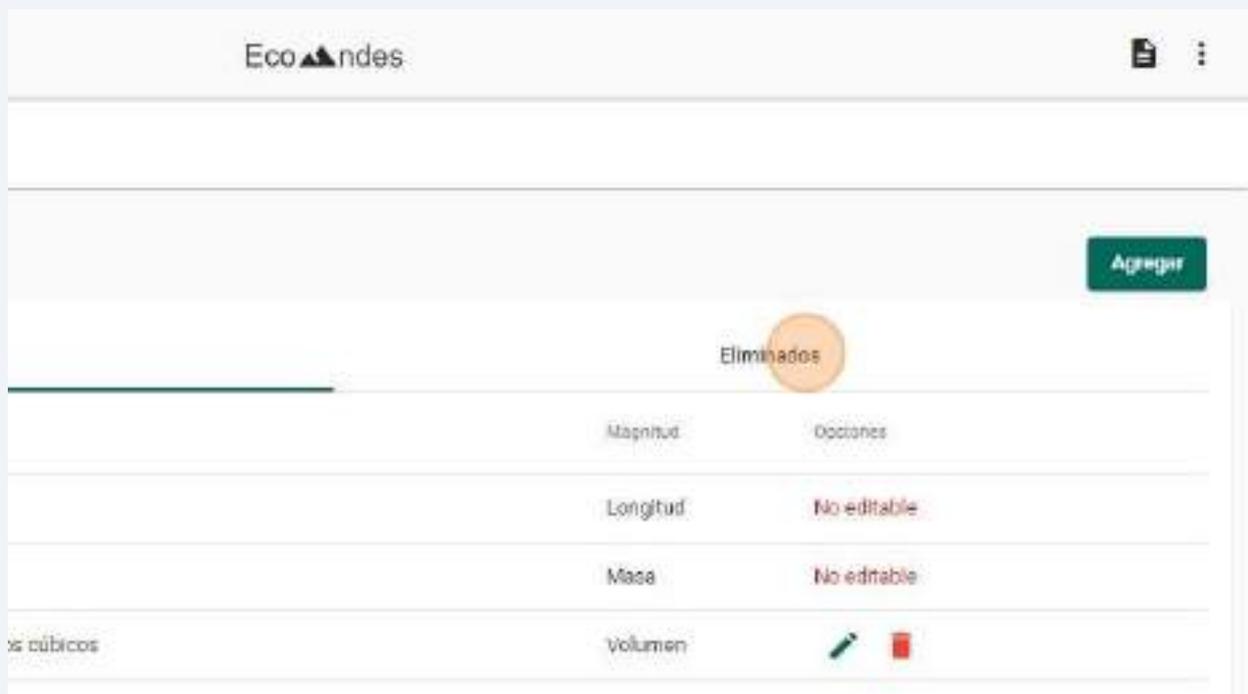
2 En el panel "Unidad de medida" de click "Agregar"



3 Ingresar cada campo y dar click "Agregar"



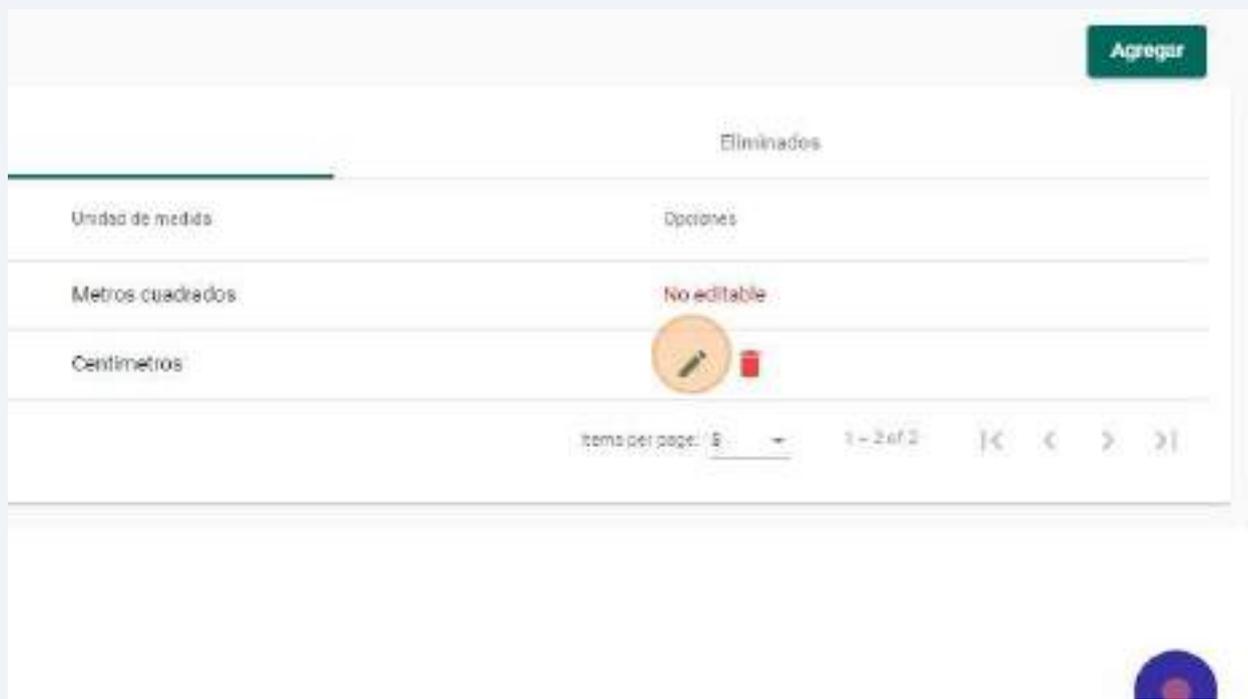
- 8 Accede a la "Unidad de medida" eliminados al dar click en la opción "Eliminados".



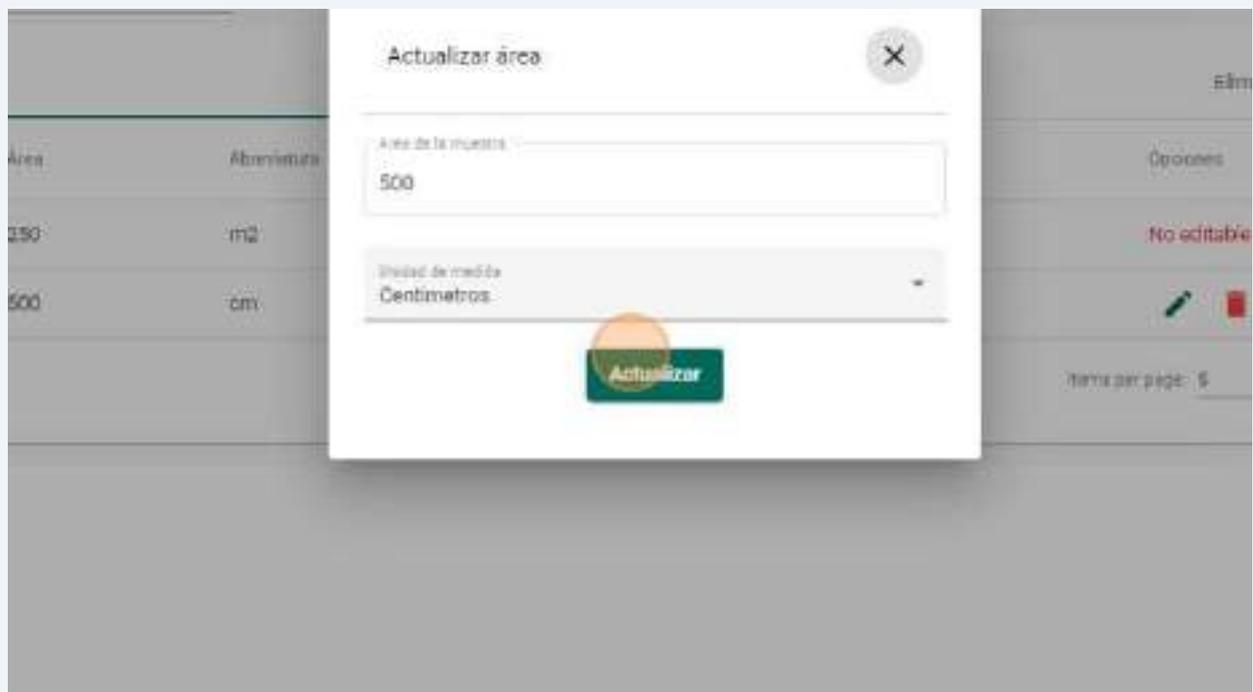
- 9 Si se requiere restaurar alguna "Unidad de medida" eliminado, da click en el botón "restore"



6 Una vez agregado una "Área" se puede editar dado click en el botón de "editar"



7 Una vez modificado los campos requeridos dar click en el botón "Actualizar"



2 Click en "Altura"

The screenshot shows a web application interface. On the left is a sidebar menu with the following items: 'Pantalla de control', 'Unidad de medida', 'Medidas' (expanded), 'Área', 'Altura' (highlighted with an orange circle), 'Profundidad', 'Catálogo de datos', and 'Proyecto'. The main content area features two summary cards at the top: '10 Total de solicitudes de actualizar datos' and '5 Total de solicitud aprobadas'. Below these is a section titled 'Promedio de datos recolectados' containing a table:

| Variabes | Promedio |
|--|----------|
| Conductividad eléctrica - relación 1:2 | 4.244 |
| Materia orgánica | 0.508 g |
| Materia orgánica | 12.251 |

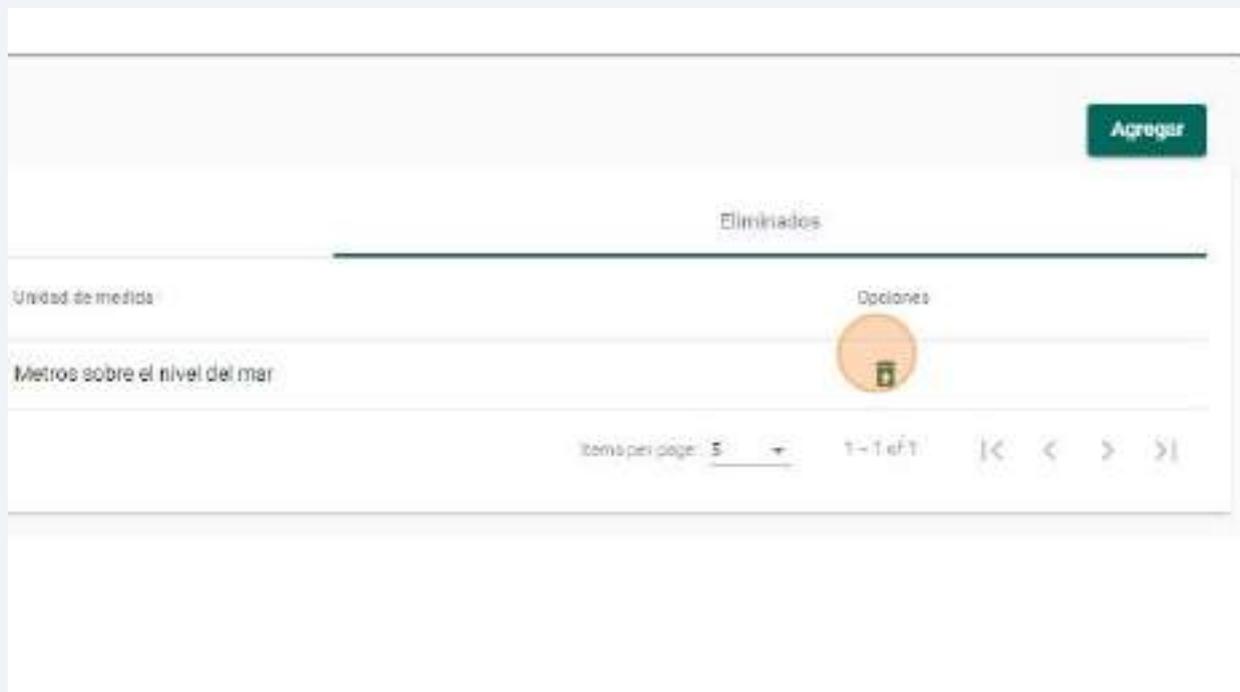
At the bottom of the main area, there are two buttons: 'Unidades de medida más usadas' and 'Alturas más usadas'.

3 En el panel "Altura " de click "Agregar"

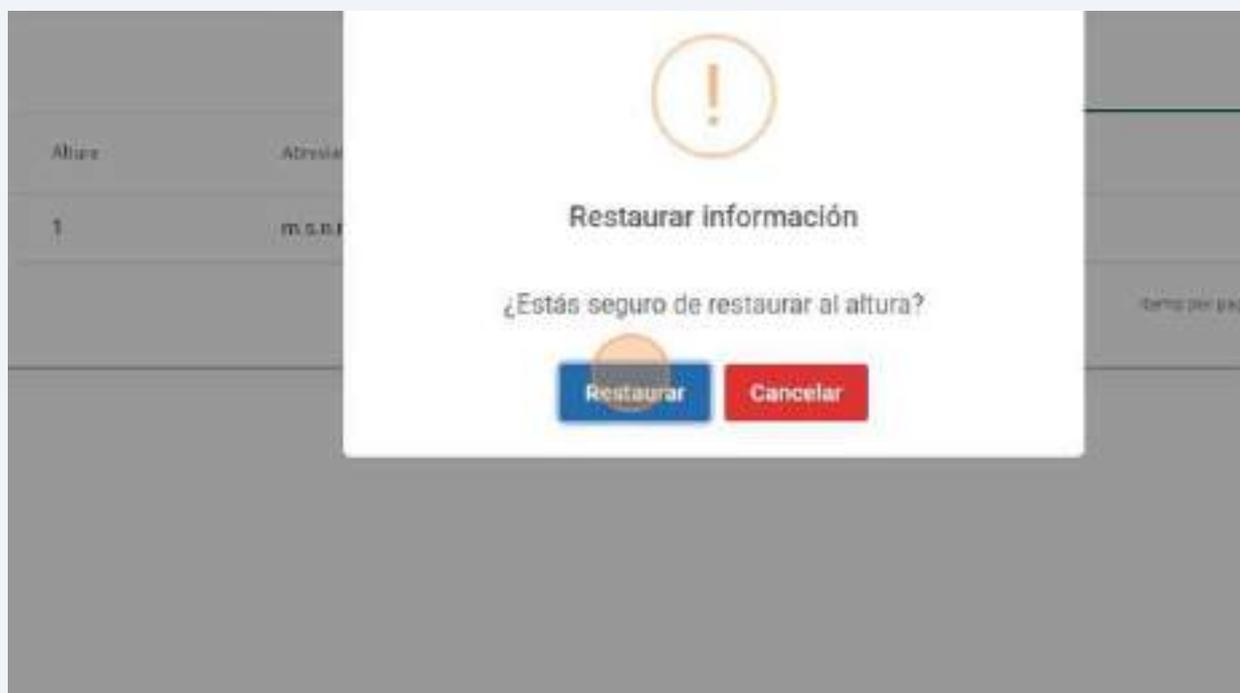
The screenshot shows the 'Altura' panel in the EcoAndes application. The header includes the 'EcoAndes' logo and a menu icon. A green 'Agregar' button is highlighted with an orange circle. Below the header is a table with the following structure:

| Unidad de medida | Opciones |
|-------------------------------|--|
| metros sobre el nivel del mar |   |
| metros sobre el nivel del mar | No editable |
| metros sobre el nivel del mar | No editable |

- 10 Si se requiere restaurar alguna "Altura " eliminado, da click en el botón "restore"



- 11 Confirme la restauración de la "Altura " dando click en "Restaurar" o cancelar la restauración dando click en el botón "Cancelar"



5.4. Profundidad

1 Click en "Medidas"

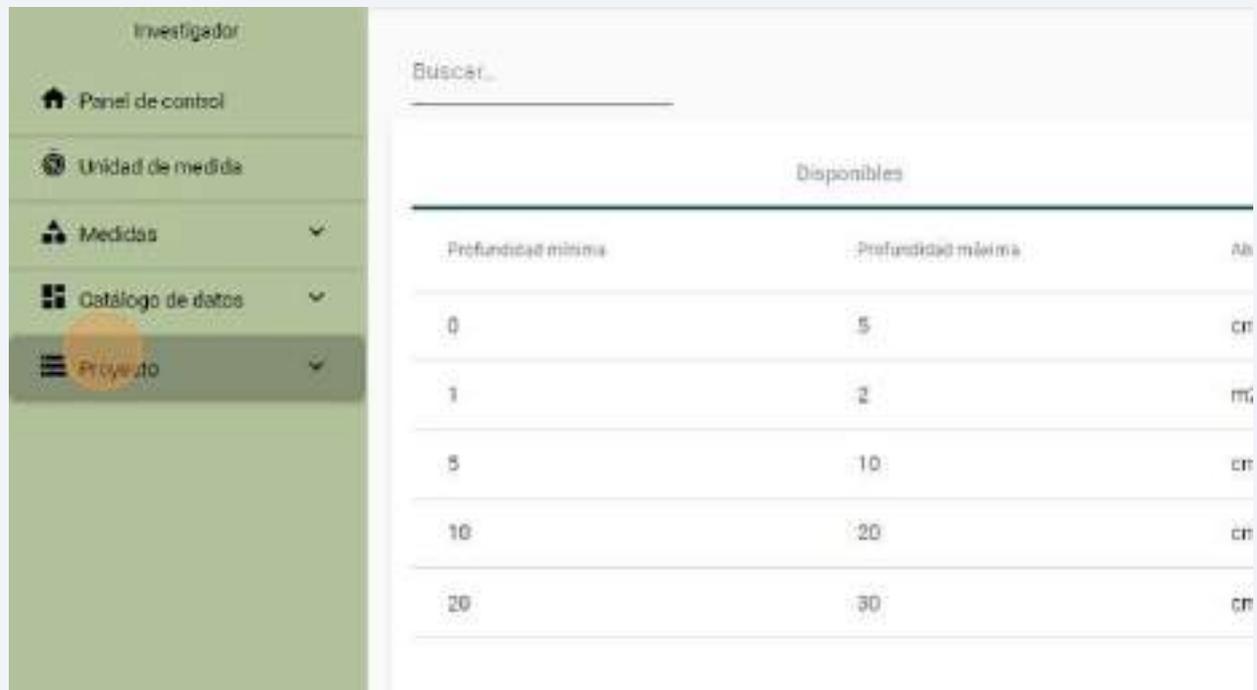


The screenshot displays a user interface for a researcher. On the left is a sidebar menu with the following items: 'Panel de control', 'Unidad de medida', 'Medidas' (highlighted with an orange circle), 'Catalogo de datos', and 'Proyecto'. The main content area is titled 'Panel de control inicio'. It features two summary cards: one showing '10 Total de solicitudes de actualizar datos' and another showing '5 Total de solicitud aprobadas'. Below these is a section titled 'Promedio de datos recolectados' containing a table with two columns: 'Variables' and 'Promedio'.

| Variables | Promedio |
|--|----------|
| Conductividad eléctrica - relación 1:2 | 4,244 |
| Materia orgánica | 0,588 g |
| Materia orgánica | 12,251 % |

5.5. Conglomerado

1 Click en "Proyecto"



The screenshot shows a web application interface. On the left is a sidebar menu with the following items: "Investigador", "Panel de control", "Unidad de medida", "Medidas", "Catálogo de datos", and "Proyecto". The "Proyecto" item is highlighted with a blue circle. On the right is a main content area with a search bar labeled "Buscar...". Below the search bar is a table titled "Disponibles". The table has three columns: "Profundidad mínima", "Profundidad máxima", and "Ab". The table contains the following data rows:

| Profundidad mínima | Profundidad máxima | Ab |
|--------------------|--------------------|----|
| 0 | 5 | cm |
| 1 | 2 | mg |
| 5 | 10 | cm |
| 10 | 20 | cm |
| 20 | 30 | cm |

2 Click en un proyecto

The screenshot shows a sidebar menu on the left with the following items: "Unidad de medida", "Medidas", "Catálogo de datos", and "Proyecto". The "Proyecto" item is highlighted with a red circle. Below it, there is a text block: "Estabilidad del suelo orgánico frente al cambio climático para la gestión de los recursos con enfoque de género en la zona alto andina de la sierra centro del Ecuador." and "Pon 1".

The main content area displays a table titled "Disponibles". The table has three columns: "Profundidad mínima", "Profundidad máxima", and "Ab". The data rows are as follows:

| Profundidad mínima | Profundidad máxima | Ab |
|--------------------|--------------------|----|
| 0 | 5 | cm |
| 5 | 10 | cm |
| 10 | 20 | cm |
| 20 | 30 | cm |

3 En el panel "Conglomerado" de click "Agregar conglomerado"

The screenshot shows the "EcoAndes" application interface. At the top, there is a header with the logo "EcoAndes" and a menu icon. Below the header, there is a text block: "climático para la gestión de los recursos con enfoque de género en la zona alto andina de la sierra centro del".

The main content area is titled "Mapa" and contains a map. Below the map, there are two buttons: "Agregar conglomerado" (highlighted with a red circle) and "Dataset".

Below the buttons, there is a table with three columns: "Conglomerado", "Altura", and "Opciones". The data rows are as follows:

| Conglomerado | Altura | Opciones |
|--------------|----------------|----------|
| | 3200 - m.s.n.m | Parcelas |
| | 3200 - m.s.n.m | Parcelas |
| | 3400 - m.s.n.m | Parcelas |

5.6. Parcela

1

Click en "Parcelas"

Mapa

Agregar conglomerado Dataset

| Conglomerado | Altura | Opciones |
|--------------|----------------|----------|
| | 3200 - m.s.n.m | Parcelas |
| | 3400 - m.s.n.m | Parcelas |
| | 3400 - m.s.n.m | Parcelas |
| | 3600 - m.s.n.m | Parcelas |
| | 3600 - m.s.n.m | Parcelas |

2 En el panel "Parcela" de click "Agregar parcela"

EcoAndes

climático para la gestión de los recursos con enfoque de género en la zona alto andina de la sierra centro del

Agregar parcela

| Coordenada X | Coordenada Y | Área de la parcela | Opciones |
|--------------|--------------|--------------------|--|
| 12337 | -78.57895141 | 250 (m2) |  Puntos |
| 15009 | -78.58406462 | 250 (m2) |  Puntos |
| 09436 | -78.58272948 | 250 (m2) |  Puntos |

Items per page: 5 | 1 - 3 of 3

3 Ingresar cada campo y dar click "Agregar"

Formulario de agregación de parcela:

Nombre parcela

Coordenada X

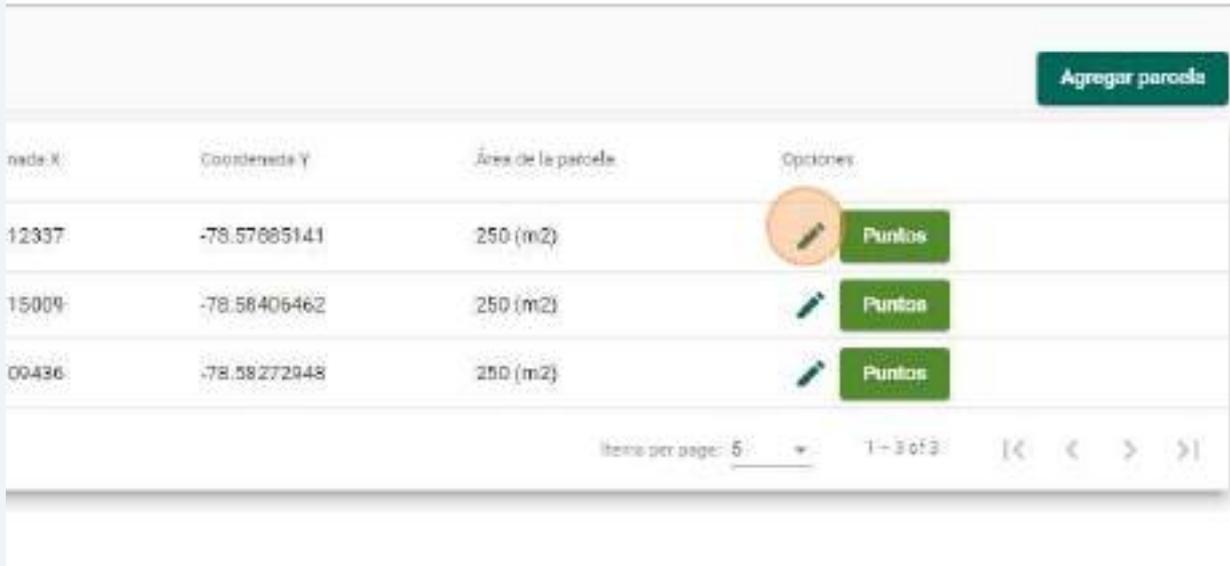
Coordenada Y

Área

Agregar

- 4 Una vez agregado una "Parcela" se puede editar dado click en el botón de "editar"

climático para la gestión de los recursos con enfoque de género en la zona alto andina de la sierra centro del



A screenshot of a web application interface. At the top right, there is a green button labeled "Agregar parcela". Below it is a table with the following columns: "Parcela X", "Coordenada Y", "Área de la parcela", and "Opciones". The table contains three rows of data. The first row has values: 12337, -78.57885141, 250 (m2), and a green button with a pencil icon labeled "Puntos". The second row has values: 15009, -78.58406462, 250 (m2), and a green button with a pencil icon labeled "Puntos". The third row has values: 09436, -78.58272948, 250 (m2), and a green button with a pencil icon labeled "Puntos". Below the table, there is a pagination control showing "Items per page: 5" and "1 - 3 of 3" with navigation arrows. A red circle highlights the pencil icon in the first row's "Opciones" column.

| Parcela X | Coordenada Y | Área de la parcela | Opciones |
|-----------|--------------|--------------------|---|
| 12337 | -78.57885141 | 250 (m2) |  Puntos |
| 15009 | -78.58406462 | 250 (m2) |  Puntos |
| 09436 | -78.58272948 | 250 (m2) |  Puntos |

- 5 Una vez modificado los campos requeridos dar click en el botón "Actualizar"



A screenshot of a web application showing a modal form for editing a parcel. The form has the following fields: "Nombre parcela" with the value "P1", "Coordenada X" with the value "-2.26112337", "Coordenada Y" with the value "-78.57885141", and "Área" with the value "250 - (m2)". At the bottom of the form is a green button labeled "Actualizar". The background shows a blurred table with columns "Nombre parcela" and "Área de la parcela".

2 En el panel "Punto" de click "Agregar punto"

EcoAndes

climático para la gestión de los recursos con enfoque de género en la zona alto andina de la sierra centro del

Agregar punto

| Abreviatura | Unidad de medida | Opciones |
|-------------|------------------|--------------------|
| cm | Centímetros | Datos recolectados |

3 Ingresar cada campo y dar click "Agregar"

Agregar punto

Profundidad

Agregar

Items per page: 5

- 4 Click en "Datos recolectados" para visualizar la lista de datos recolectados

climático para la gestión de los recursos con enfoque de género en la zona alto andina de la sierra centro del

| Abreviatura | Unidad de medida | Opciones |
|-------------|------------------|--------------------|
| cm | Centímetros | Datos recolectados |

Items por página: 5 1 - 4 of 4

5.8. Dato de muestra

- 1 Click "Datos recolectados"

climático para la gestión de los recursos con enfoque de género en la zona alto andina de la sierra centro del

| Abreviatura | Unidad de medida | Opciones |
|-------------|------------------|--------------------|
| cm | Centímetros | Datos recolectados |

Items por página: 5 1 - 4 of 4

6. Módulo de importación de datos de muestras de un proyecto de investigación

Roles implicados: Investigador.

La aplicación web permite el registro de los datos recolectados en forma de muestras conforme con la ubicación e instancia en que fueron obtenidos dentro del contexto de un proyecto de investigación específico. El conjunto de datos recolectados (dataset) serán gestionados por el usuario “Investigador” responsable.

6.1. Acceso al panel de "Importar dataset"

1 Click en "Proyecto"

The screenshot displays a mobile application interface for an investigator. On the left, a vertical menu lists navigation options: "Panel de control", "Unidad de medida", "Medidas", "Catálogo de datos", and "Proyecto". The "Proyecto" option is highlighted with a blue bar and a white arrow icon. At the top right, two summary cards show "9 Total de solicitudes de actualizar datos" and "5 Total de solicitud aprobadas". The central section, titled "Promedio de datos recolectados", contains a table with the following data:

| Variables | Promedio |
|--|----------|
| Conductividad eléctrica - relación 1:2 | 4.244 |
| Materia orgánica | 0.588 g |
| Materia orgánica | 12.261 % |

Below this table, there are two more sections: "Unidades de medida más usadas" and "Alturas más usadas", which are partially visible at the bottom of the screen.

2 Selecciona el proyecto en el cual se va a importar los datos

The screenshot shows a dashboard with a left sidebar and several main panels. The sidebar includes a menu with 'Unidad de medida', 'Medidas', 'Catálogo de datos', and 'Proyecto'. The 'Proyecto' menu item is highlighted with a blue circle. Below the menu is a text box with a title 'Estrategia del cambio climático frente al cambio climático para la gestión de los recursos con enfoque de género en la zona alto andina de la sierra centro del Ecuador' and a sub-header 'Pon 1'. Below this is a circular icon with a blue and red center. The main area contains two summary cards at the top: 'Total de solicitudes de actualizar datos' and 'Total de solicitudes aprobadas'. Below these is a 'Promedio de datos recolectados' table with three rows: 'Conductividad eléctrica - relación 1:2' (4.244), 'Materia orgánica' (0.588 g), and 'Materia orgánica' (10.261 %). At the bottom, there are two more cards: 'Unidades de medida más usadas' and 'Alturas más usadas'.

| Variables | Promedio |
|--|----------|
| Conductividad eléctrica - relación 1:2 | 4.244 |
| Materia orgánica | 0.588 g |
| Materia orgánica | 10.261 % |

| Unidad de medida | Cantidad |
|------------------|----------|
| Porcentaje - % | 100 |

| Altura |
|----------------|
| 3400.0 m.s.n.m |

3 Dentro del panel del "Proyecto", da click en "Dataset"

The screenshot shows the 'Proyecto' panel in the 'EcoAndes' application. The title bar reads 'EcoAndes'. Below the title bar is a subtitle 'climático para la gestión de los recursos con enfoque de género en la zona alto andina de la sierra centro del'. A 'Mapa' button is visible. At the bottom right, there are two buttons: 'Agregar conglomerado' and 'Dataset', with the 'Dataset' button circled in orange. Below these buttons is a table with three rows, each representing a dataset with an 'Altura' and an 'Opciones' column containing a pencil icon and a 'Parcelas' button.

| conglomerado | Altura | Opciones |
|--------------|----------------|----------|
| | 3200 - m.s.n.m | Parcelas |
| | 3200 - m.s.n.m | Parcelas |
| | 3400 - m.s.n.m | Parcelas |

4 Da click en "Importar"

climático para la gestión de los recursos con enfoque de género en la zona alto andina de la sierra centro del

Mapa

Agregar conglomerado Dataset

| conglomerado | Altura | Opciones |
|--------------|----------------|----------|
| | 3200 - m.s.n.m | Parcelas |
| | 3200 - m.s.n.m | Parcelas |
| | 3400 - m.s.n.m | Parcelas |
| | 3400 - m.s.n.m | Parcelas |

Importar
Descargar

5 Da click en "Descargar formato" para descargar el formato requerido para importar los datos y el ejemplo de cómo importar

ECONDES

climático para la gestión de los recursos con enfoque de género en la zona alto andina de la sierra centro del

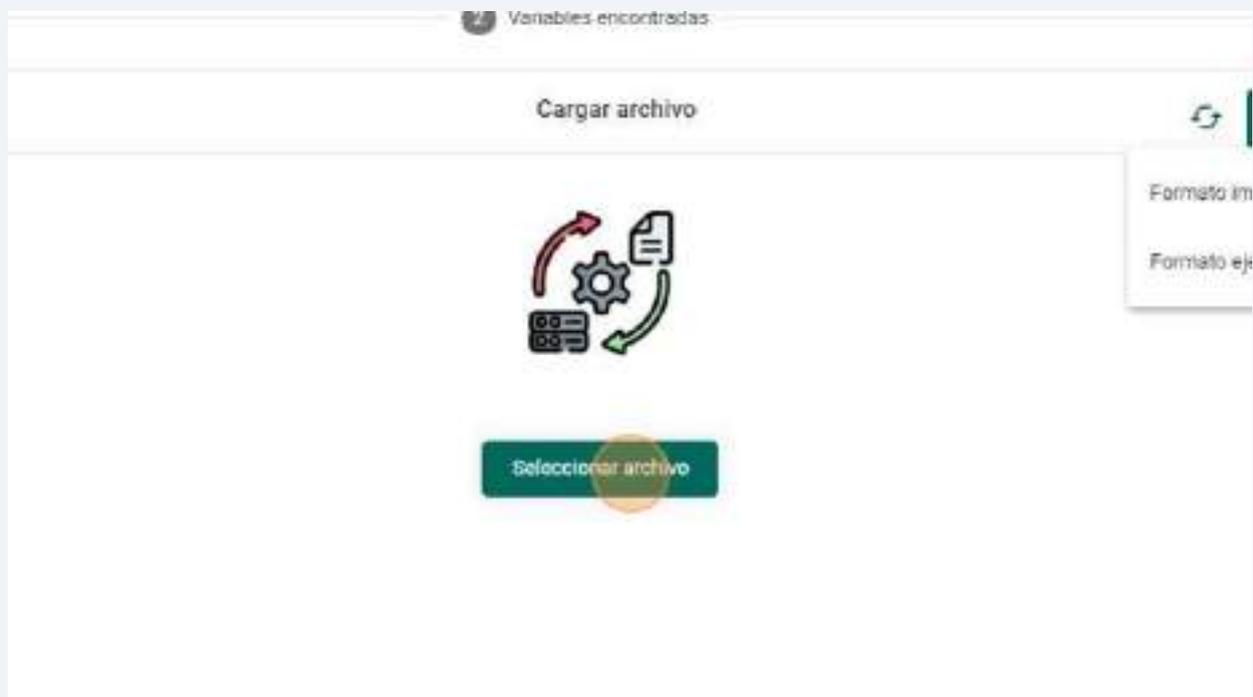
2 Variables encontradas 3 Perfilado de datos

Cargar archivo Descargar formato

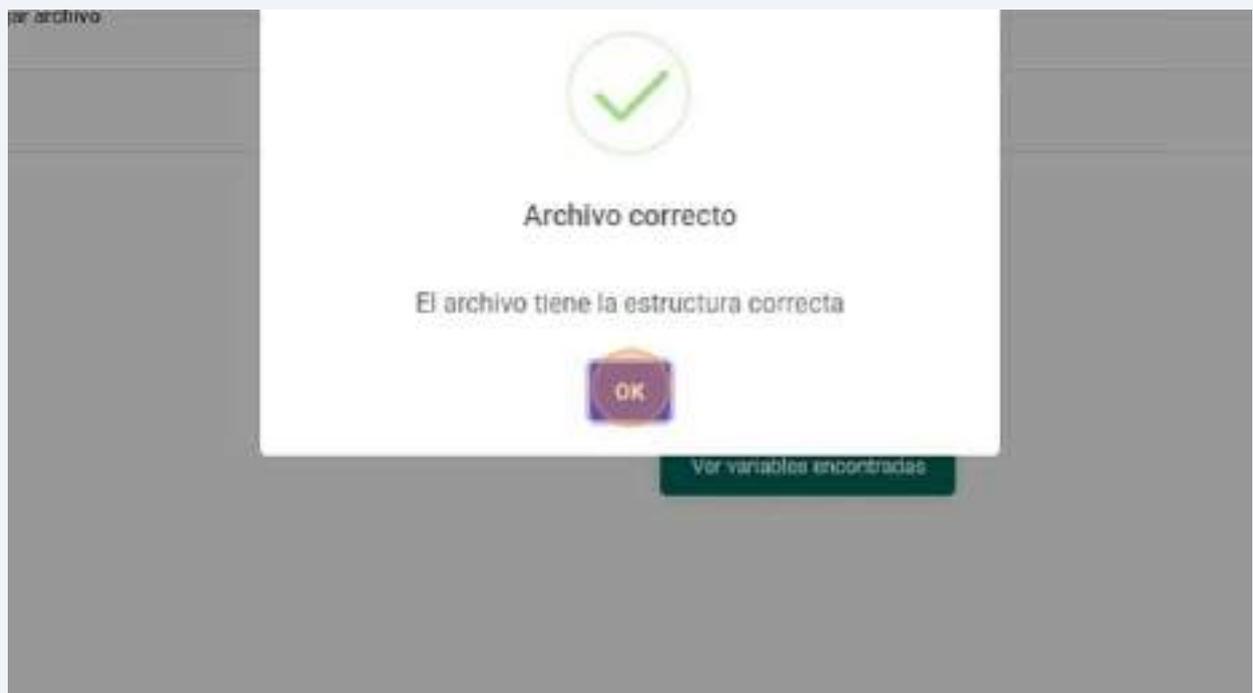
6.2. Descargar formato para importar

6.3. Importar dataset

- 1 Selecciona el archivo con los datos



- 2 Compraba que tenga la estructura requerida



7. Módulo de descarga para reutilización de datos

Roles implicados: Administrador de datos, Director, Investigador.

Con el módulo de descarga de datos, la aplicación web posibilita compartir datos de manera que puedan ser reutilizados en otros proyectos de investigación.

7.1. Acceso al panel de “Descarga de datos”

1 Click en "Proyecto"

The screenshot shows a mobile application interface with a green sidebar menu on the left. The menu items are: 'Panel de control', 'Unidad de medida', 'Medidas', 'Catálogo de datos', and 'Proyecto'. The 'Proyecto' item is highlighted with a blue circle and a checkmark. The main content area has a white background and contains several widgets. At the top right, there are two summary cards: one with a document icon and the number '9' labeled 'Total de solicitudes de actualizar datos', and another with a checkmark icon and the number '5' labeled 'Total de solicitud aprobadas'. Below these is a section titled 'Promedio de datos recolectados' containing a table with two columns: 'Variables' and 'Promedio'. The table lists three variables with their respective average values in green rounded buttons. At the bottom, there are two more sections: 'Unidades de medida más usadas' and 'Alturas más usadas', both partially visible.

| Variables | Promedio |
|--|----------|
| Conductividad eléctrica - relación 1:2 | 4.244 |
| Materia orgánica | 0.588 g |
| Materia orgánica | 12.251 % |

2 Dentro de la descarga de datos puedes realizar filtros por "Dataset"

The screenshot shows the Ecoandes interface. At the top, it says 'Ecoandes' and 'carbono orgánico frente al cambio climático para la gestión de los recursos con enfoque de género en la zona alto andino merado / Descargar datos'. Below this, there are filters for 'Organización' and 'Variables del sistema'. A dropdown menu is open for 'Variables del sistema', showing 'Todos' and 'Dataset 1 - 2021-12-24'. Below the filters is a table with columns: 'Nombre de la variable', 'Unidad de medida', and 'Tipo de variable'. The table contains three rows of data.

| Nombre de la variable | Unidad de medida | Tipo de variable |
|--|------------------|------------------|
| Conductividad eléctrica - relación 1:2 | NA | Número |
| Materia orgánica | g | Número |
| Materia orgánica | % | Número |

Items por página: 5 1 -

3 Marca las variables que se van a descargar

The screenshot shows the Ecoandes interface with a sidebar on the left and a main content area. The sidebar has a menu with items: 'Panel de control', 'Unidad de medida', 'Medidas', 'Catálogo de datos', and 'Proyecto'. The main content area has a search bar and filters for 'Organización' and 'Dataset'. A dropdown menu is open for 'Dataset', showing 'Todos' and 'Dataset 1 - 2021-12-24'. Below the filters is a list of variables with checkboxes for selection. The variables are: 'Nombre de la variable', 'Conductividad eléctrica - relación 1:2', 'Materia orgánica', and 'Materia orgánica'. The checkboxes for 'Conductividad eléctrica - relación 1:2' and the first 'Materia orgánica' are checked.

| Nombre de la variable | Unidad de medida | Tipo de variable |
|--|------------------|------------------|
| Conductividad eléctrica - relación 1:2 | NA | Número |
| Materia orgánica | g | Número |
| Materia orgánica | % | Número |

4 Da click en el botón "download"

Ecoandes

climático para la gestión de los recursos con enfoque de género en la zona alto andina de la sierra centro del

Datasets
Todos

| Unidad de medida | Tipo de valor | Organization |
|------------------|---------------|--------------|
| NA | Númeroico | WoSIS |
| g | Númeroico | WoSIS |
| % | Númeroico | WoSIS |

Items per page: 5 1 - 3 of 3

5 Puede descargar en "CSV" o "XLS"

Ecoandes

climático para la gestión de los recursos con enfoque de género en la zona alto andina de la sierra centro del

Datasets
Todos

| Unidad de medida | Tipo de valor | Organization |
|------------------|---------------|--------------|
| NA | Númeroico | WoSIS |
| g | Númeroico | WoSIS |
| % | Númeroico | WoSIS |

Items per page: 5 1 - 3 of 3

8. Módulo de gestión de solicitudes para actualización de datos de un proyecto de investigación

Roles implicados: Director, Investigador.

Con el módulo para gestionar solicitudes para cambios en datos se garantiza la seguridad de los mismos, al mismo tiempo que, permite actualizaciones por parte de los investigadores asegurando que cualquier cambio sea notificado al director del proyecto.

8.1. Realizar solicitud para actualizar datos recolectados

8.1.1. Acceso al panel de "Dato recolectado"

1 Click en "Proyecto"

Investigador

- Panel de control
- Unidad de medida
- Medidas
- Catálogo de datos
- Proyecto

9 Total de solicitudes de actualizar datos

5 Total de solicitud aprobadas

Promedio de datos recolectados

| Variables | Promedio |
|--|----------|
| Conductividad eléctrica - relación 1:2 | 4.244 |
| Materia orgánica | 0.588 g |
| Materia orgánica | 12.251 % |

Unidades de medida más usadas

Alturas más usadas

2 Click en un proyecto que este asignado el investigador

The screenshot shows a dashboard with a left sidebar and several main panels. The sidebar includes a search bar, a menu with 'Unidad de medida', 'Medidas', 'Catálogo de datos', and 'Proyecto', and a text block about organic carbon management. The main area has two summary cards at the top: 'Total de solicitudes de actualizar datos' and 'Total de solicitudes aprobadas'. Below them is a 'Promedio de datos recolectados' table with three rows: 'Conductividad eléctrica - relación 1:2' (4,244), 'Materia orgánica' (0.688 g), and 'Materia orgánica' (12.251 %). At the bottom, there are two more tables: 'Unidades de medida más usadas' and 'Alturas más usadas'.

| Variables | Promedio |
|--|----------|
| Conductividad eléctrica - relación 1:2 | 4,244 |
| Materia orgánica | 0.688 g |
| Materia orgánica | 12.251 % |

| Unidad de medida | Cantidad |
|------------------|----------|
| | |

| Altura |
|----------------|
| 3200 - m.s.n.m |

3 Dentro del conglomerado del proyecto da click en "Parcelas"

The screenshot shows a 'Mapa' interface with two buttons at the top right: 'Agregar conglomerado' and 'Dataset'. Below is a table with three columns: 'Conglomerado', 'Altura', and 'Opciones'. The table lists five conglomerates with their respective altitudes and a 'Parcelas' button for each. The first 'Parcelas' button is highlighted with an orange circle.

| Conglomerado | Altura | Opciones |
|--------------|----------------|----------|
| | 3200 - m.s.n.m | Parcelas |
| | 3200 - m.s.n.m | Parcelas |
| | 3400 - m.s.n.m | Parcelas |
| | 3400 - m.s.n.m | Parcelas |
| | 3600 - m.s.n.m | Parcelas |

3

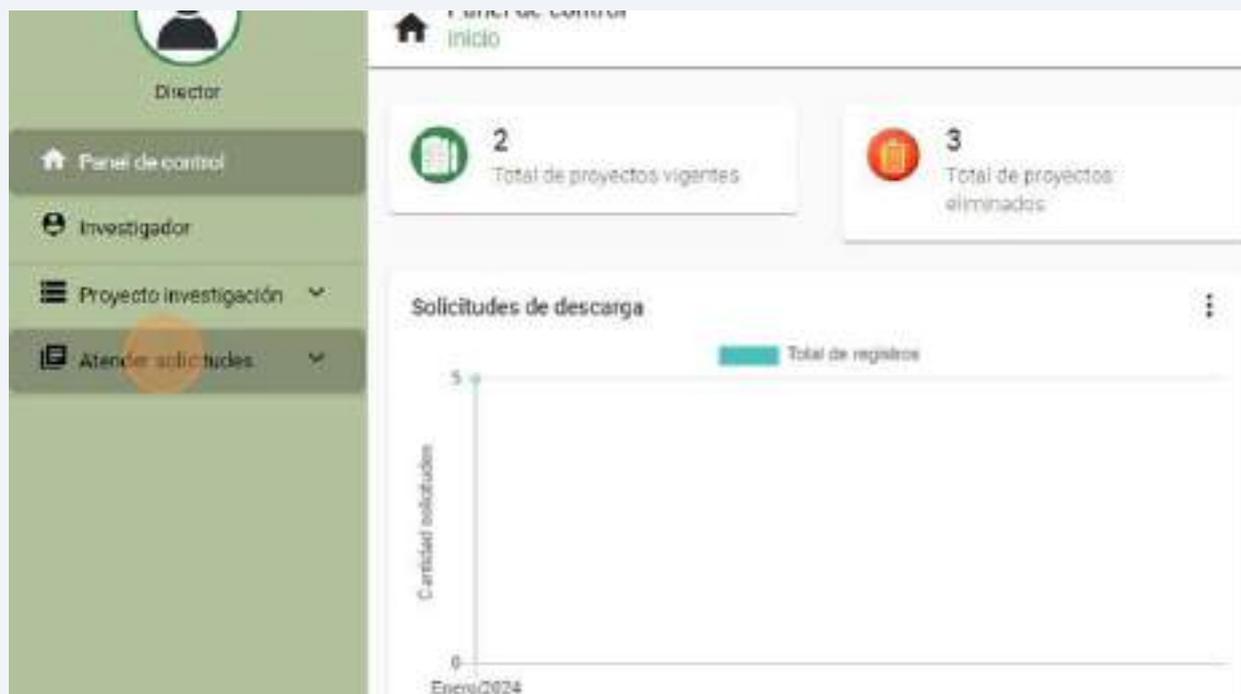
Confirma o rechaza el envío de la solicitud dando click en "Enviar" o "Cancelar"



8.2. Gestionar solicitud para actualizar datos recolectados

8.2.1. Acceso al panel de “Gestión de solicitudes para actualizar datos recolectados”

1 Click en "Atender solicitudes"



2

Click en "Actualizar datos" para listar todas las solicitudes pendientes

The screenshot shows a web application interface. On the left is a green sidebar menu with the following items: 'Panel de control', 'Investigador', 'Proyecto investigación', 'Atender solicitudes', 'Descarga de datos', and 'Actualizar datos' (highlighted with an orange circle). The main content area has a search bar labeled 'Buscar...' and a table titled 'Solicitado'. The table has three columns: 'Cédula', 'Nombre', and 'Apellido'. One row is visible with the following data: '0987728001', 'Carlos Rolando', and 'Rosero Erazo'.

8.2.2. Aprobar solicitud

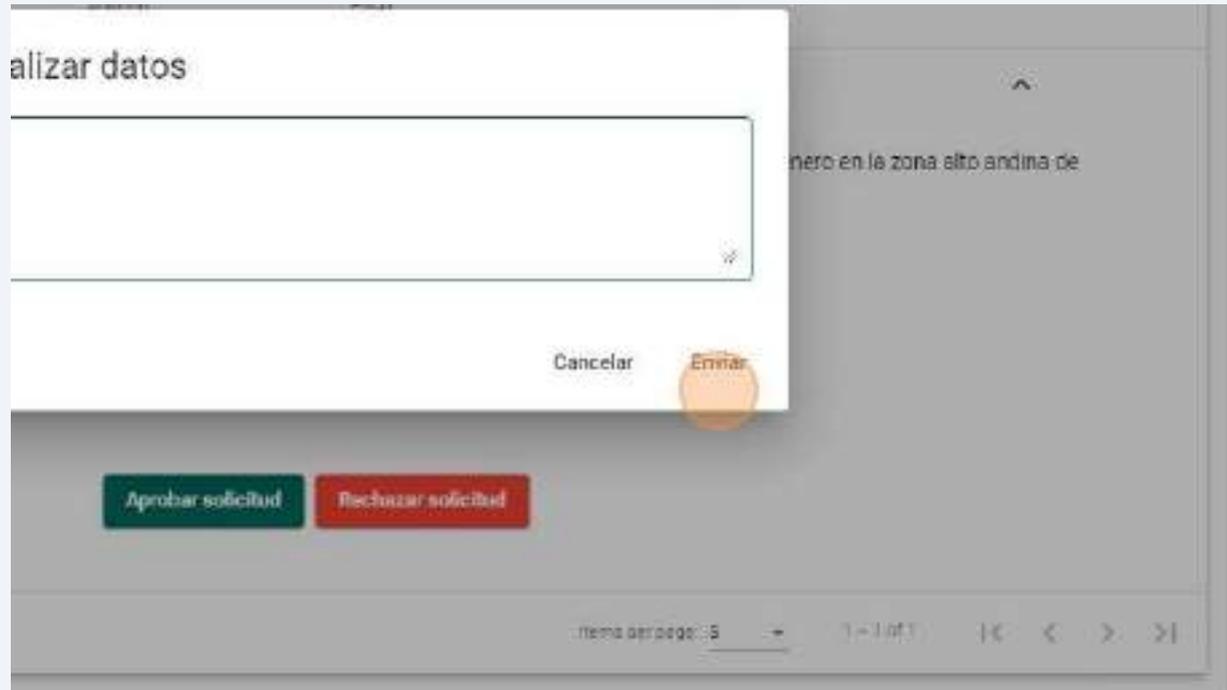
1

Despliega la información de la solicitud

The screenshot shows a web application interface. At the top right is a refresh icon. Below it is a table with two columns: 'Aceptado' and 'Rechazado'. The table has two rows. The first row has headers 'Apellido' and 'Email'. The second row has data 'Rosero Erazo' and 'carlos.roseroe@espoch.edu.ec'. A dropdown menu is open over the second row, showing a downward arrow icon. At the bottom of the table, there is a pagination control showing 'Items por página: 5', '1 - 1 of 1', and navigation arrows.

3

Confirma el envío o la cancelación del rechazo de la solicitud



9. Módulo de gestión de solicitudes para descarga de datos públicos

Roles implicados: Director, Usuario común.

La aplicación web permite gestionar las solicitudes para descargas de datos realizadas por usuarios comunes asegurando un acceso controlado y seguro para los datos públicos

9.1. Realizar solicitud para descarga de datos

9.1.1. Acceso al panel de “Solicitud de descarga de datos”

1 Click en "Descargar datos"



2 Click en "Descarga de datos"



9.2.2. Aprobar solicitud

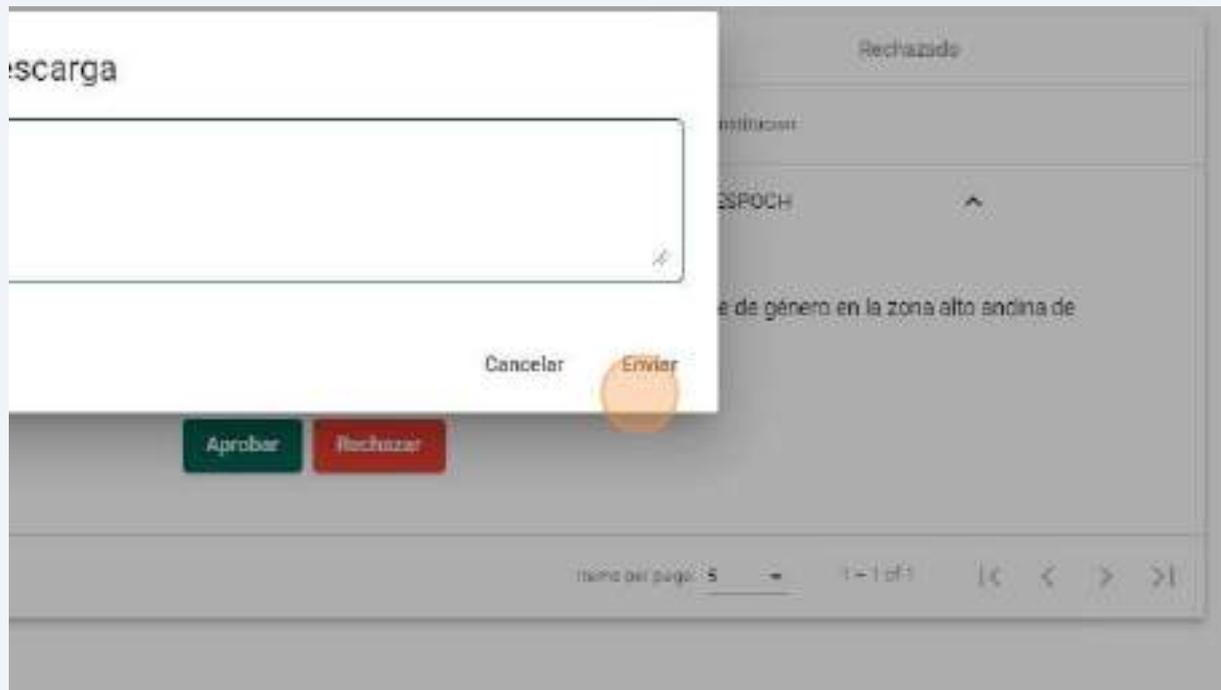
1 En el panel de "Descarga de datos" da click en el botón de despliegue.

| Aceptado | Rechazado |
|----------------------|-------------|
| Email | Institucion |
| cjdmailgua@gmail.com | ESPOCH |

Items por página: 5 1 - 1 of 1

3

Confirma o cancela el rechazo de la solicitud dando click en "Cancelar" o "Enviar"



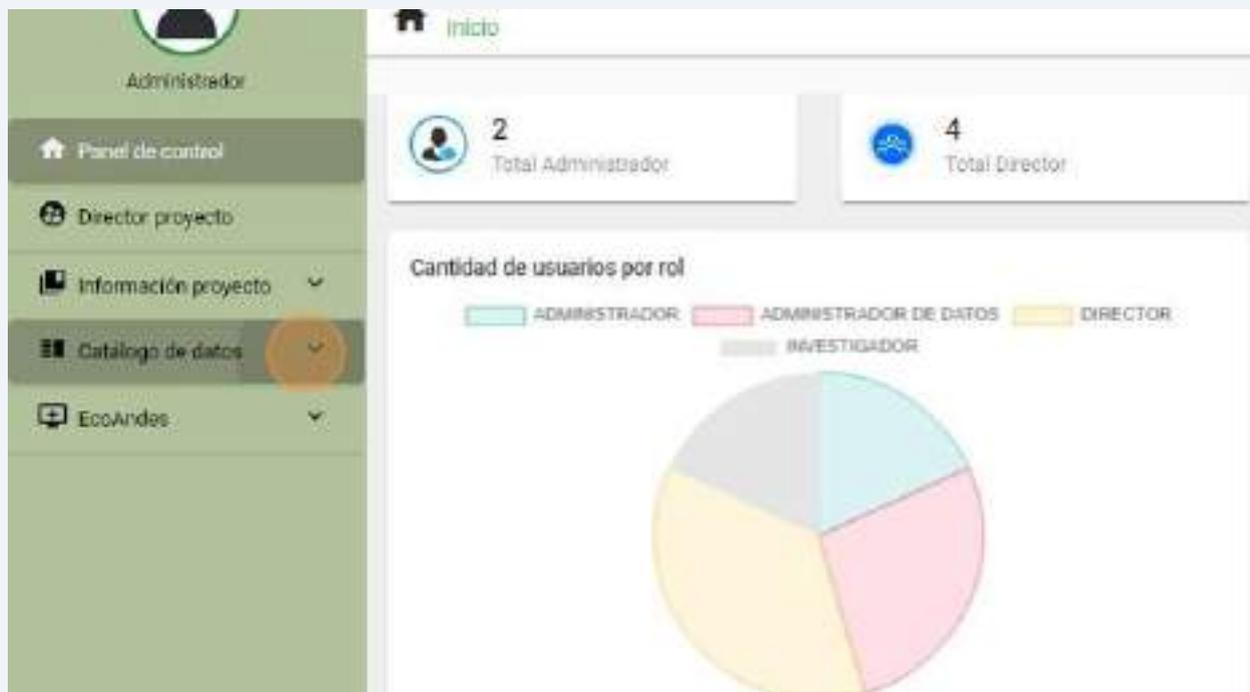
10. Módulo de gestión de catálogo de variables

Roles implicados: Administrador, Administrador de datos.

La aplicación web permite gestionar un catálogo de variables conforme con estándares internacionales, asegurando una estructura coherente y accesible para los usuarios. Las variables al ser normalizadas podrán ser utilizadas en diferentes proyectos de investigación, y a su vez, facilitar el análisis de los dataset.

10.1. Organización

1 Click en "Catálogo de datos"



6 Una vez modificado los campos requeridos dar click en el botón "Actualizar"

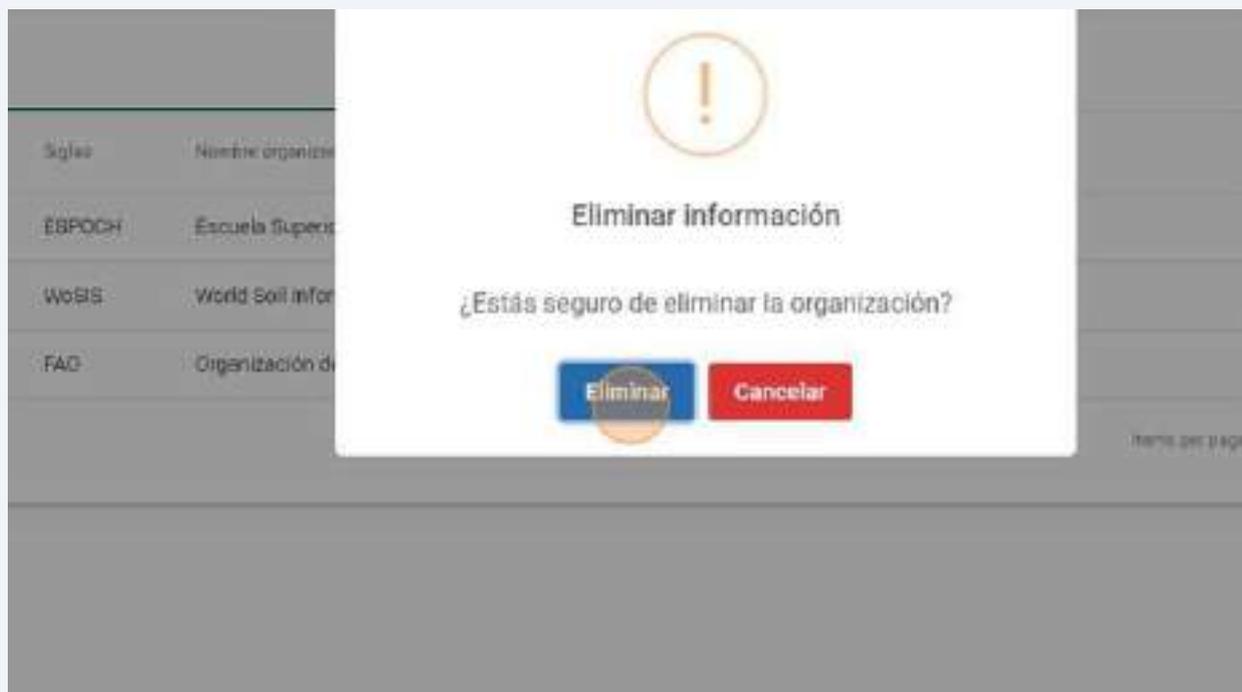
A modal form for updating an organization record. The form contains three input fields: "Nombre de la organización *" with the value "Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación", "Siglas de la organización *" with the value "FAO", and "Descripción de la organización *" with a text area containing "La FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) es una agencia de la ONU que trabaja para combatir el hambre, mejorar la seguridad alimentaria y promover prácticas agrícolas sostenibles en...". Below the text area is a green button labeled "Actualizar". The background shows a table with columns for "Nombre organización", "Siglas", and "Descripción".

7 Para eliminar la "Organización" de click en el botón "delete"

A screenshot of a table interface. At the top right is a green button labeled "Agregar". Below it is a section titled "Eliminados". Underneath is a section titled "Opciones" containing three rows. Each row has a pencil icon for editing and a red square icon for deleting, followed by a green button labeled "Variables". The first row has the text "a20" on the left, the second row is empty, and the third row has the text "ra la Agricultura y la Alimentación" on the left. At the bottom of the table, there is a pagination control showing "Items por página: 5", "1 - 3 of 3", and navigation arrows.

8

Confirme la eliminación de la "Organización" dando click en "Eliminar" o cancelarla eliminación dando click en el botón "Cancelar"



9

Accede a la "Organización" eliminados al dar click en la opción "Eliminados".



5 Ingresar cada campo y dar click "Agregar"

Código de la variable

Nombre de la variable

Descripción

Variable equivalente

Agregar

CSTX Taxonomía del suelo Clasificación del perfil del suelo según la edición especificada (año) de la Taxonomía de Suelo (subgrupo)

Items por página 5

6 Una vez agregado una "Variables" se puede editar dado click en el botón de "editar"

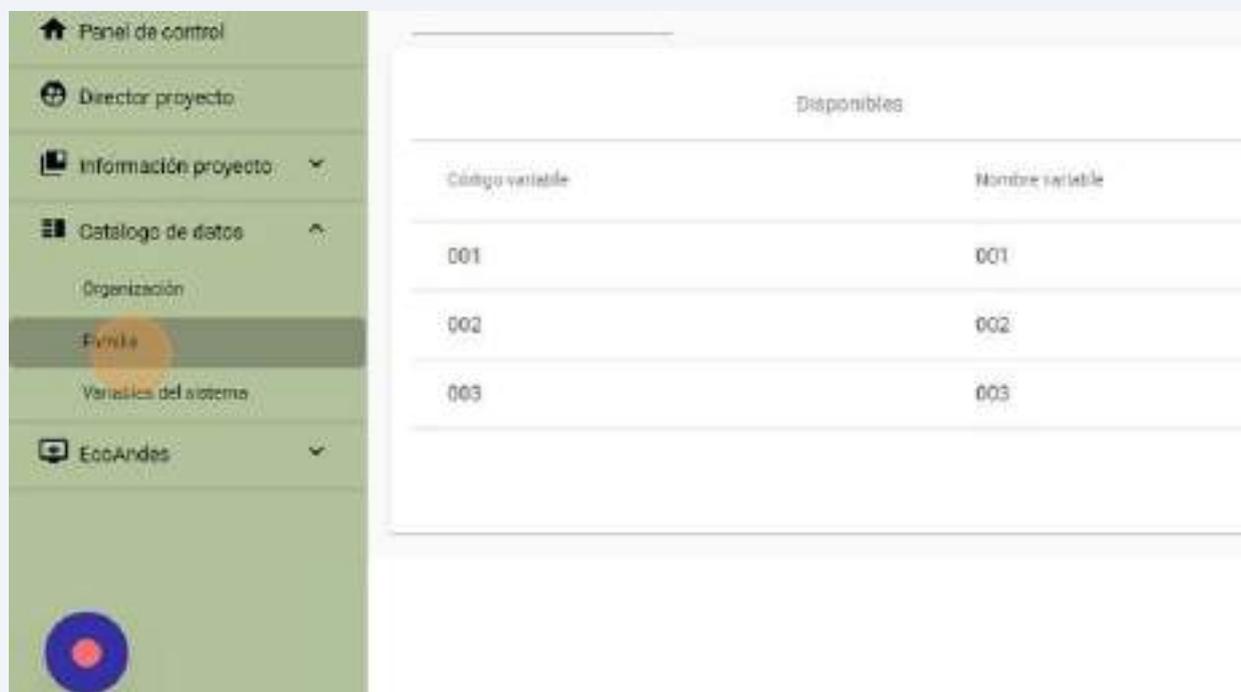
Agregar

Eliminados

| | Opciones |
|---|--|
| o gravimétrico de carbono orgánico en la fracción de tierra fina |   |
| id de un extracto de agua del suelo 1:2 para conducir corriente eléctrica |   |
| laparente de todo el suelo, incluidos fragmentos gruesos, secado al aire |   |

10.3. Familias

1 Click en "Familia"



The screenshot shows the EcoAndes application interface. On the left is a green sidebar with a menu. The 'Familia' option is highlighted with a blue circle. The main content area displays a table titled 'Disponibles' with two columns: 'Codigo variable' and 'Nombre variable'. The table contains three rows of data.

| Codigo variable | Nombre variable |
|-----------------|-----------------|
| 001 | 001 |
| 002 | 002 |
| 003 | 003 |

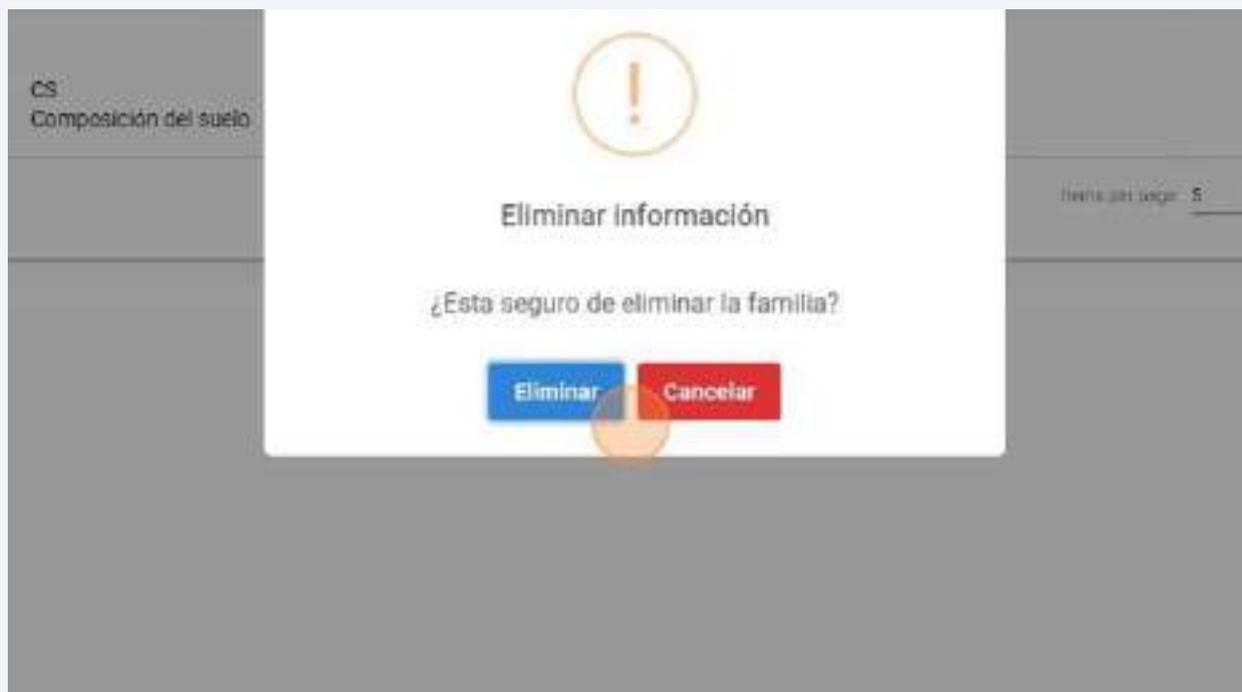
2 En el panel "Familia" de click "Agregar"



The screenshot shows the EcoAndes application interface. The top header displays the 'EcoAndes' logo and a menu icon. The main content area is mostly blank, with a green 'Agregar' button highlighted by a blue circle. Below the main content area, there is a toolbar with a pencil icon, a red square icon, and a 'Sub familia' button. At the bottom, there is a pagination control showing 'Items per page: 5' and navigation arrows.

7

Confirme la eliminación de la "Familia" dando click en "Eliminar" o cancelar la eliminación dando click en el botón "Cancelar"



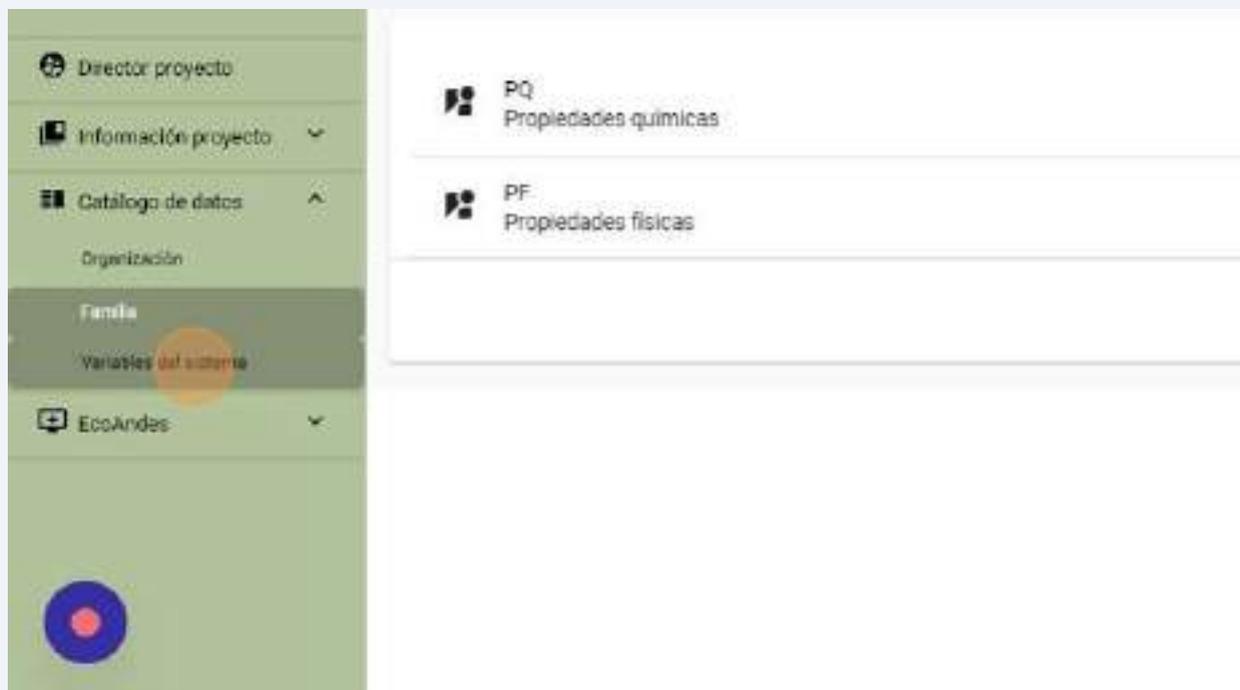
8

Accede a las sub familias dando click en "Sub familia", y poder realizar las mismas acciones



10.4. Variables del sistema

1 Click "Variables del sistema"



2 En el panel "Variables del sistema" de click "Agregar"



9 Actualiza los campos de los valores permitidos

Ecoandes

Actualizar variable del sistema

1 Datos variable

2 Valores permitidos

3 Familia

Valor mínimo

Valor máximo

Unidad de medida

Agregar valor permitido

10 Actualiza los campos de las "Familia"

Ecoandes

1 Valores permitidos

3 Familia

Actualizar familia

Agregar

ncias

ncias

ncias

15

Confirme la restauración de la "Variable del sistema" dando click en "Restaurar" o cancelar la restauración dando click en el botón "Cancelar"



16

Para ver las unidades de media da click en el botón



11. Módulo de difusión de información

Roles implicados: Director, Usuario común.

Con el criterio de datos abiertos, el ciudadano en el rol de “usuario común” tiene acceso a información producto de los proyectos de investigación que se desarrollan en la ESPOCH. De esta forma, con el módulo de difusión la aplicación web hace pública la información, para lo cual se emplean diferentes elementos visuales que permiten comunicar de manera efectiva los hallazgos y resultados obtenidos de los proyectos.

11.1. Panel de “Muestras”

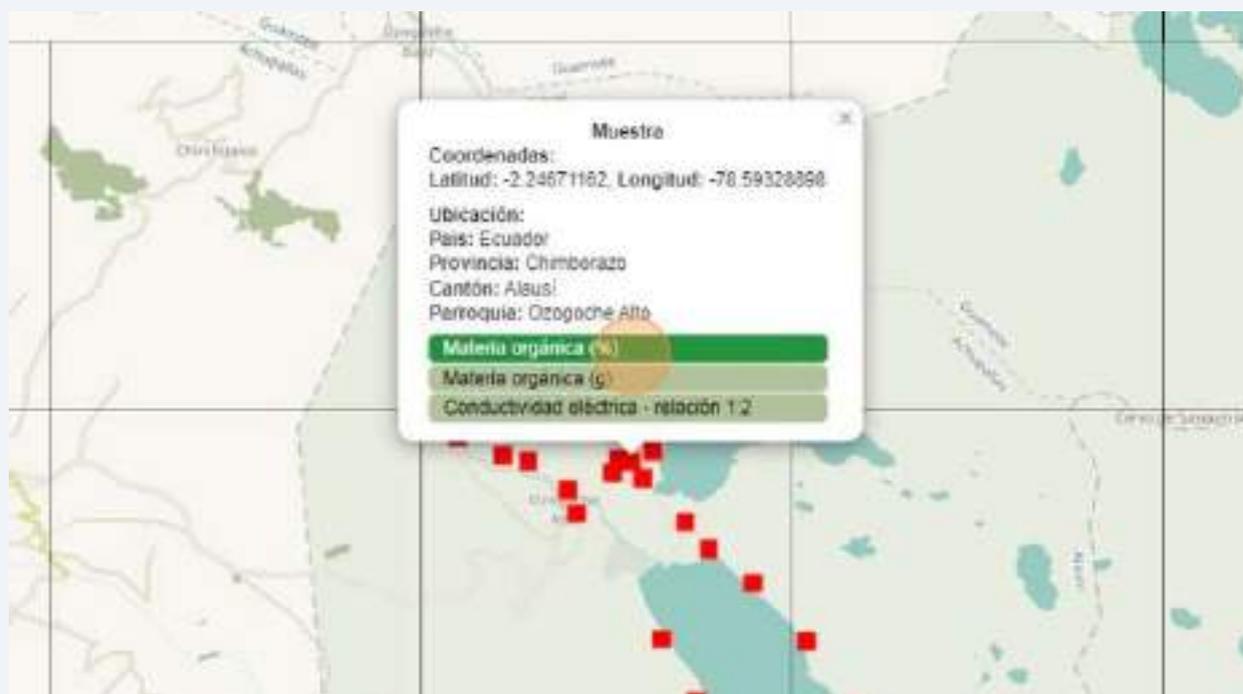
1

Los puntos marcados en el mapa corresponden a los datos recolectados de los proyectos de investigación



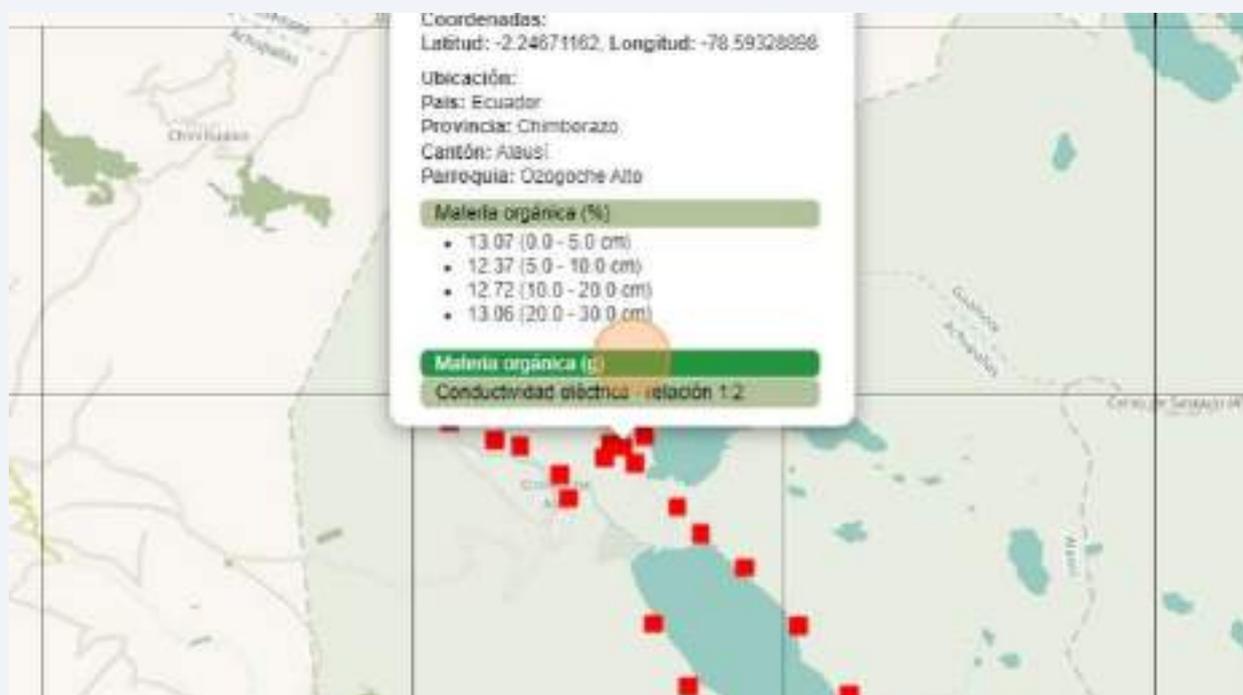
2

Al seleccionar un punto se muestra la ubicación del dato recolectado y los mismos datos recolectados de los proyectos

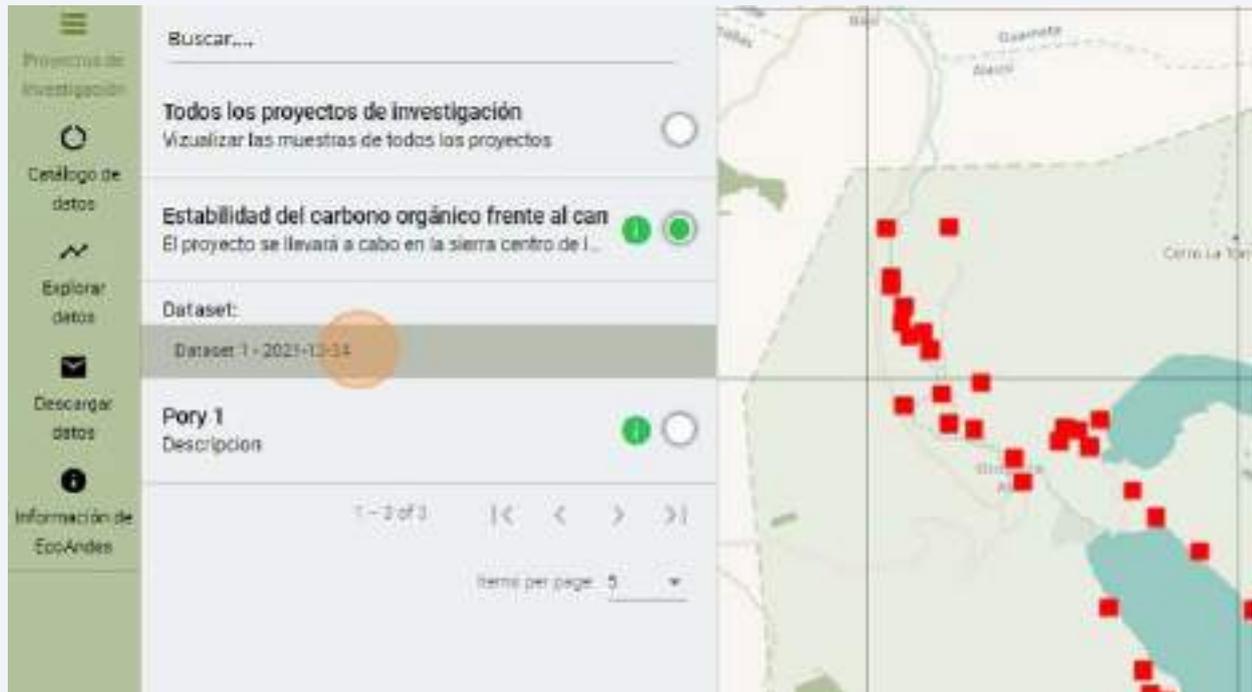


3

Al seleccionar una variable se cargan los datos recolectados de la variable



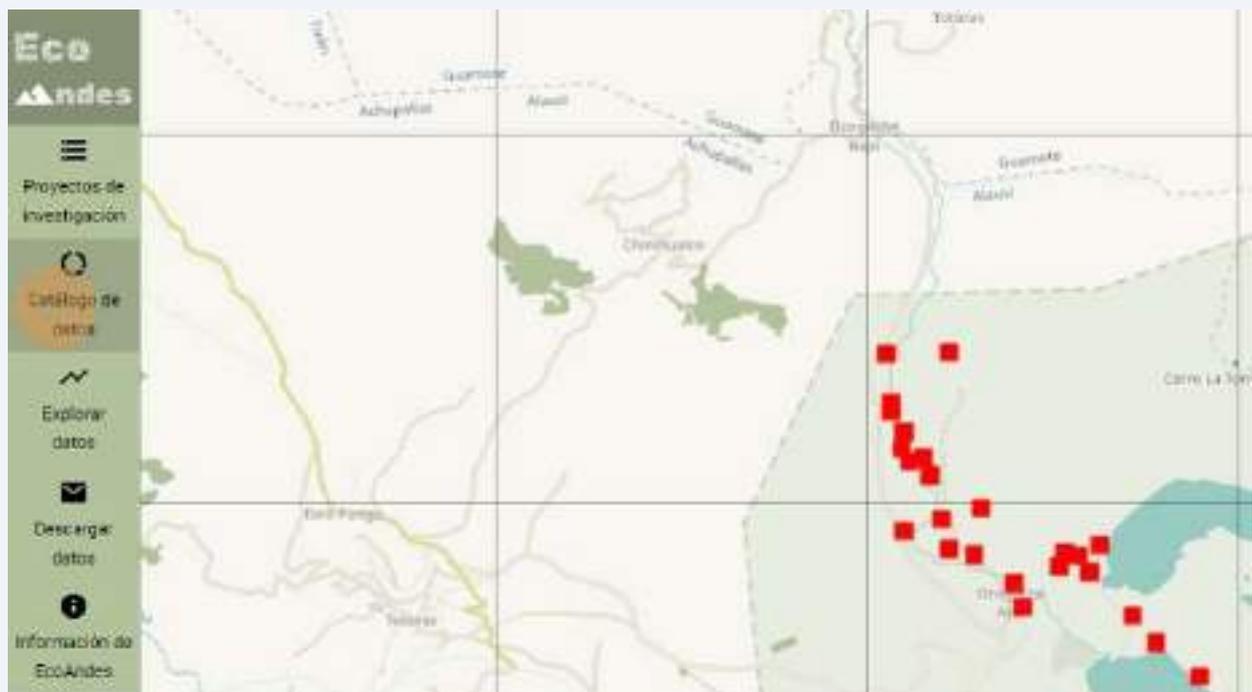
5 Eso cargara los "Dataset" del proyecto para filtrarlo por dataset.



11.3. Panel de "Catálogo de datos"

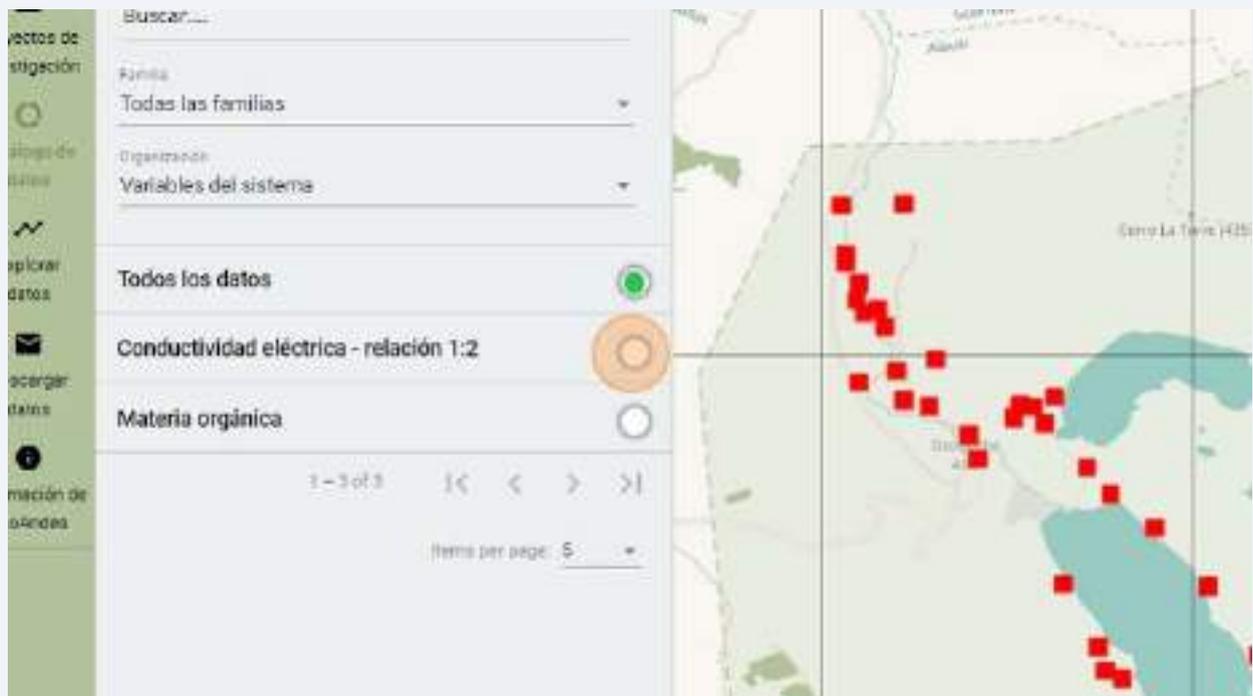
5.3

1 Click en "Catálogo de datos"



4

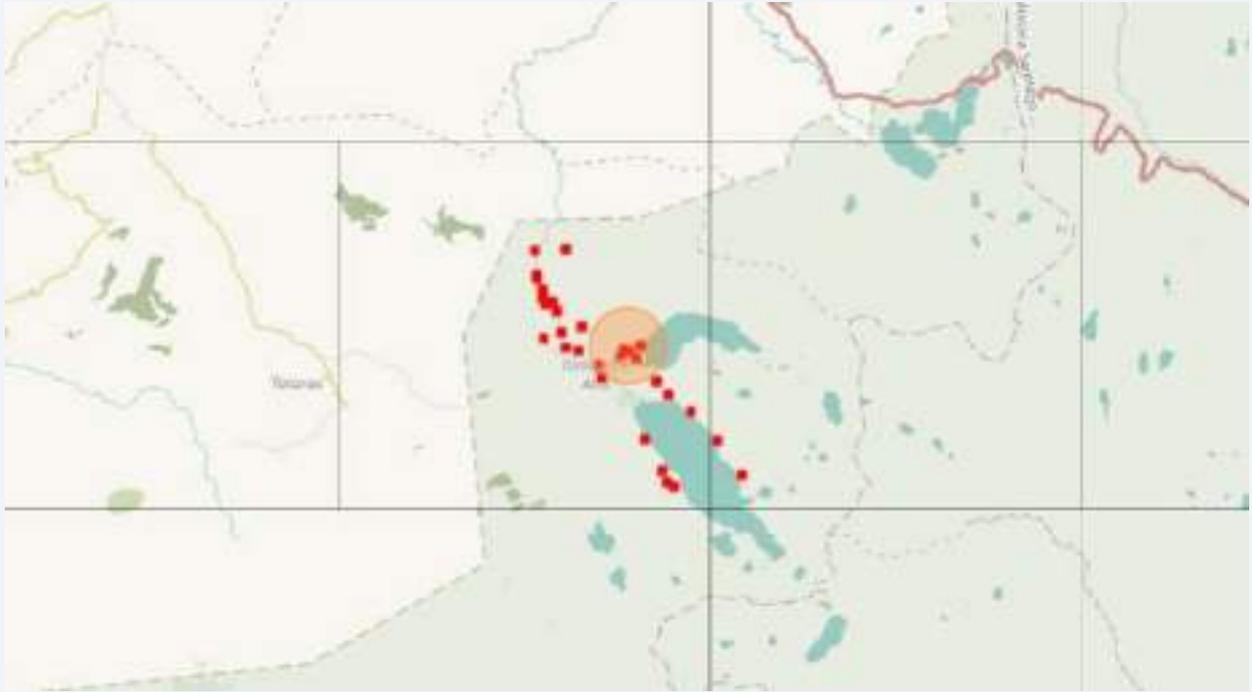
Con ello se puede seleccionar una variable en particular para ser mostrada en el mapa



11.4. Panel de “Explorar datos”

1

Click sobre un punto



11.5. Panel de “Información de EcoAndes”

1 Click en "Información EcoAndes"

EcoAndes

Información de EcoAndes

Información:

La Plataforma de Difusión de Proyectos de Investigación (PDPi) es una aplicación web diseñada para facilitar la difusión y visibilidad de proyectos de investigación en diversas áreas académicas y científicas. Esta plataforma brinda a investigadores, académicos, instituciones educativas y entusiastas de la investigación un espacio centralizado para compartir, explorar y colaborar en proyectos de vanguardia.

Condiciones de uso:

Al utilizar la Plataforma de Difusión de Proyectos de Investigación (PDPi), los usuarios se comprometen a cumplir con las siguientes condiciones de uso. Los usuarios deben proporcionar información precisa al registrarse y se comprometen a utilizar la plataforma exclusivamente con fines relacionados con la difusión de proyectos de investigación y temas académicos. Cualquier forma de conducta inapropiada, como el acoso, la difamación o la publicación de contenido ofensivo, está estrictamente prohibida.

Muestra

Coordenadas:
Latitud: -2.24671162, Longitud: -78.5930

Ubicación:
País: Ecuador
Provincia: Chimborazo
Cantón: Añusí
Parroquia: Ozogoché Alto

- Materia orgánica (%)
- Materia orgánica (g)
- Conductividad eléctrica - relación 1:2

2 Se muestra la información de la aplicación web

The screenshot displays the EcoAndes web application interface. On the left is a navigation sidebar with icons for 'Proyectos de investigación', 'Catálogo de datos', 'Explorar datos', 'Descargar datos', and 'Información de EcoAndes'. The main content area is titled 'Información de EcoAndes' and contains the following text:

Información
La Plataforma de Difusión de Proyectos de Investigación (PDI) es una aplicación web diseñada para facilitar la difusión y visibilidad de proyectos de investigación en diversas áreas académicas y científicas. Esta plataforma brinda a investigadores, académicos, instituciones educativas y entusiastas de la investigación un espacio centralizado para compartir, explorar y colaborar en proyectos de vanguardia.

Condiciones de uso
Al utilizar la Plataforma de Difusión de Proyectos de Investigación (PDI), los usuarios se comprometen a cumplir con las siguientes condiciones de uso. Los usuarios deben proporcionar información precisa al registrarse y se comprometen a utilizar la plataforma exclusivamente con fines relacionados con la difusión de proyectos de investigación y temas académicos. Cualquier forma de conducta inapropiada, como el acoso, la difamación o la publicación de contenido ofensivo, está estrictamente prohibida.

On the right, a map shows a geographical area with red dots indicating data points. A popup window titled 'Muestra' provides the following details:

Muestra
Coordenadas:
Latitud: -2.24671162, Longitud: -78.5932889
Ubicación:
País: Ecuador
Provincia: Chimborazo
Cantón: Alausí
Parroquia: Ozogone Alto

Below the location information, there are three data series listed in green boxes:

- Materia orgánica (%)
- Materia orgánica (g)
- Conductividad eléctrica - relación 1:2

Anexo F: Acta de cierre

Acta De Cierre de trabajo de Integración Curricular

Desarrollo de una aplicación web para el análisis de los datos de estabilidad del carbono orgánico en la zona alto andina de la sierra centro del Ecuador

Fecha: 4 de marzo de 2024

Información del proyecto

Datos

| | |
|--|---|
| Empresa/Organización | Escuela Superior Politécnica de Chimborazo |
| Trabajo de Integración Curricular | Aplicación web para el análisis de los datos de estabilidad del carbono orgánico en la zona alto andina de la sierra centro del Ecuador |
| Fecha de preparación | 27 de febrero de 2024 |
| Cliente | Gloria Arcos Medina Directora Proyecto de Investigación IDIPI_315 |

Razón de cierre

Por medio del presente documento, se cierra el Trabajo de Integración Curricular, por las razones específicas en la siguiente ficha:

Marcar con “X” la razón del cierre

| | |
|---|---|
| Entrega de todos los productos de conformidad con los requerimientos del cliente. | X |
| Entrega parcial de productos y cancelación de otros de conformidad con los requerimientos del cliente | |
| Cancelación de todos los productos asociados con el proyecto | |

Aceptación de los productos o entregables

A continuación, se establece cuales entregables del proyecto han sido aceptados:

| Entregable | Aceptación (Si o No) | Observaciones |
|---|-----------------------------|----------------------|
| Módulo de administración Permite la administración del sistema, registrar, eliminar, modificar, directores y otros administradores | SI | |
| Módulo de gestión de proyectos de investigación Permite registrar, eliminar, modificar, agregar investigadores a los proyectos de investigación | SI | |
| Módulo de registro de investigadores Permite registrar, eliminar, modificar a los investigadores | SI | |
| Módulo de registro de datos de muestra de un proyecto Permite a los investigadores registrar, eliminar y modificar los datos de su proyecto en el sistema | SI | |

| Entregable | Aceptación (Si o No) | Observaciones |
|--|---------------------------------|----------------------|
| Módulo de importación de datos de muestra de un proyecto de investigación Permite el registro de datos de un proyecto de forma masiva por parte de un archivo csv o xls | SI | |
| Modulo de descarga para reutilización de datos Permite la descarga por proyectó de los datos | SI | |
| Módulo de gestión de solicitudes para actualización de datos de un proyecto de investigación Permite la creación de una solicitud al director del proyecto por parte de los investigadores para la modificación de los datos de un proyecto, el director puedo aprobar o rechazar esta solicitud | SI | |
| Módulo de gestión de solicitudes para descarga de datos públicos Permite al director rechazar o aceptar las solicitudes de descarga de datos por los usuarios comunes del sistema | SI | |
| Módulo de gestión de catálogo de variables Permite la creación, modificación, eliminación, y mapeo de las variables del sistema utilizando estándares tanto de la politécnica como estándares externos. | SI | |
| Módulo de difusión de información Pagina para la visualización de los datos públicos del sistema | SI | |

Para cada entregable aceptado, se da por entendido que:

- El entregable ha cumplido los criterios de aceptación establecidos en la documentación de requerimientos.
- Se ha verificado que los entregables cumplen los requerimientos.
- Se ha validado el cumplimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales definidos.
- Se ha realizado la transferencia de conocimientos y control a los investigadores.

Se autoriza al encargado del proyecto a continuar con el cierre formal del proyecto, lo cual incluye:

- Documentación Especificación de Requisitos
- Manual de Usuario
- Manual Técnico
- Resultados de la evaluación del producto
- Código fuente

Link del Repositorio de los entregables del proyecto: <https://github.com/MaiguaRizoCarlos/Tesis>

Aprobación

| Directora del Proyecto | Fecha | Firma |
|-------------------------------|------------------------------|--|
| Gloria Arcos Medina | 27 de febrero de 2014 |  Estrónicamente por: A DE LOURDES MEDINA |

ENCUESTA PARA EL ANALISIS DE LA CALIDAD DE DATOS PROVENIENTES DE LA APLICACION PARA EL ANALISIS DE DATOS DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACION RELACIONADOS CON LA ESTABILIDAD DEL CARBONO ORGANICO DEL SUELO DE LA ZONA ALTO ANDINA DE LA SIERRA CENTRO DEL ECUADOR

La presente encuesta pretende valorar la calidad de datos de los datasets (conjuntos de datos) provenientes de los proyectos de investigaciones relacionados con la estabilidad del carbono orgánico del suelo en la zona alto andina de la sierra centro del Ecuador.

datasets(conjuntos de datos)

Atillo- Ozogoche: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1IpAvjA8nr3xNgP8f5K6XoV75C9sJnjT1/edit?usp=drive_link&oid=109944535637489998446&rtpof=true&sd=true

Quimiag: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1rIxcGUNExNXgBI5TrFNYgBRsINC71Jr/edit?usp=drive_link&oid=109944535637489998446&rtpof=true&sd=true

Paramo

Navag: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1VQOx67rCQMttqYcIqU06b48EQke1mMmL/edit?usp=drive_link&oid=109944535637489998446&rtpof=true&sd=true

1. Correo Electrónico Institucional

2. Nombres y Apellidos *

3. Cédula

4. ¿Cuál es su rol en la investigación? *

1.Los datos de los datasets se encuentran completos

Completitud deficiente

Completitud decente

Completitud total

2.La cantidad de datos es lo suficientemente completa para su uso.

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Medianamente de acuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

3. Los datos de los datasets son correctos para la tarea que desea desarrollar. Por ejemplo, los datos son correctos ortográficamente para su implementación en alguna herramienta externa o repositorio de datos.

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Medianamente de acuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

4. Los datos de los datasets son exactos y relevantes para la tarea que desea desarrollar. Por ejemplo, los datos se encuentran dentro de los rangos establecidos para su uso en diferentes estudios.

Totalmente en desacuerdo

Desacuerdo

Medianamente de acuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

5. Las variables de los datasets son presentados en una forma consistente. Por ejemplo, se encuentran los mismos nombres de variables en diferentes datasets

Muy inconsistente

Inconsistentes

Medianamente inconsistentes

Consistente

Muy consistente

6. Los datasets son consistentemente presentados en el mismo formato de archivo

- Muy inconsistente
- Inconsistentes
- Medianamente inconsistentes
- Consistente
- Muy consistente

7. Los datos de los datasets están libres de errores y no tienen valores duplicados

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Medianamente de acuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

8. Los datasets cuentan con fechas para saber su actualidad

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Medianamente de acuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

9. Los dataset son los suficientemente actuales para usarlos

Totalmente obsoletos (>10 años)

Obsoletos (>7 años y <= 10 años)

Medianamente obsoletos (>5 años y <= 7 años)

Actuales (>1 año y <5 años)

Totalmente actuales (conseguidos recientemente)

10. Los datos de los dataset viene de fuentes confiables

Totalmente desconfiables

Desconfiables

Medianamente confiables

Confiables

Totalmente confiables

11. Las variables están definidas de manera estándar para una fácil interpretación entre los datasets. Por ejemplo, son nombradas según un estándar internacional.

Muy difícil de interpretar

Medianamente interpretables

Fácil de interpretar

12. Es fácil interpretar a lo que se refieren los datos

Muy difícil de interpretar

Medianamente interpretables

Fácil de interpretar

13. Las unidades de medidas de las variables son fáciles de interpretar

Muy difícil de interpretar

Medianamente interpretable

Fácil de interpretar

14. Los datasets son fácilmente obtenibles

Si

N

15. Los datos requieren de poco tiempo de espera para su obtención

Requiere mucho tiempo de espera

Requiere una considerable cantidad tiempo de espera No

requiere mucho tiempo de espera

Requiere poco tiempo

Es instantáneo

This content is neither created nor endorsed by Google.



ENCUESTA PARA EL ANALISIS DE LA CALIDAD DE LA APLICACIÓN PARA EL ANALISIS DE DATOS DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACION RELACIONADOS CON LA ESTABILIDAD DEL CARBONO ORGANICO DEL SUELO DE LA ZONA ALTO ANDINA DE LA SIERRA CENTRO DEL ECUADOR

la presente encuesta pretende valorar la calidad de la aplicación para el análisis de los datos de estabilidad del carbono orgánico del suelo de la zona alto andina de la sierra centro del ecuador

Instrucciones

1. ingresar a la página web: <https://ecoandes-prueba-final.web.app>
2. iniciar sesión como cualquier de los siguientes roles

Administrador de datos

Email de
usuario: sebastian.cobos@epoch.edu.ec

Contraseña:12345

Director

Email de usuario:garcos@epoch.edu.ec

Contraseña:123456

Investigador

Email de
usuario:carlos.roseroe@epoch.edu.ec

Contraseña:12345

3. Revisar el funcionamiento de las
pestañas

1. Correo Electrónico

2. Nombres y Apellidos *

3. ¿Cuál es su rol en la investigación? *

1. Es fácil interactuar con la aplicación web. Por ejemplo, es intuitivo entender su funcionamiento

Muy difícil

Difícil

Neutral

Fácil

Muy fácil

2. La accesibilidad a las diferentes secciones de la aplicación web es sencilla

Muy complicada

Complicada

Neutral

Sencilla

Muy sencilla

3. La aplicación web se siente predecible y segura

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Medianamente de acuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

4. La aplicación web no tiene efecto negativo en el dispositivo que estoy usando

Totalmente en desacuerdo

Desacuerdo

Medianamente de acuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

5. La apariencia del sitio web es agradable y el contenido es claro

Totalmente en desacuerdo

Desacuerdo

Medianamente de acuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

6. Navegar por la aplicación web es sencillo por ejemplo no es complicado entender que hacen los diferentes botones

- Muy complicado
- Complicado
- Neutral
- Sencillo
- Muy sencillo

7. Me siento cómodo usando la aplicación web

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Medianamente de acuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

8. No tuve inconvenientes al usar la aplicación web

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Medianamente de acuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerd
-

Anexo H: PERFIL DE ENCUESTADOS

| Nombre | Correo | Rol |
|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| Diego Damián | diego.damian@epoch.edu.ec | Investigador |
| luis patiño | luis.patinio@epoch.edu.ec | Docente Investigador |
| Freddy Marco Armijos Arcos | freddym.armijos@epoch.edu.ec | Técnico de Investigación |
| carlos Israel Imbaquingo Cangas | carlos.imbaquingo@epoch.edu.ec | técnico de investigación |
| EDGAR ALEXIS UQUILLAS ROMO | edgar.uquillas@epoch.edu.ec | Investigador |
| ANDRES AGUSTIN BELTRAN DAVALOS | abeltran@epoch.edu.ec | TECNICO DE INVESTIGACION OCASIONAL 1 |
| Franklin Cargua | franklin.carguac@epoch.edu.ec | Técnico |
| Natali Figueroa | natalilissetef@gmail.com | INVESTIGADOR |
| José Luis Herrera R. | josel.herrera@epoch.edu.ec | investigador externo |



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA
NORMALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO

Fecha de entrega: 26/04/2024

INFORMACIÓN DEL AUTOR

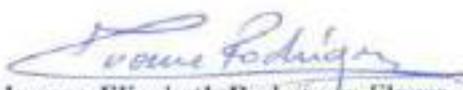
Nombres – Apellidos: Sebastian Andrés Cobos Maldonado
Juan Carlos Maigua Rizo

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

Facultad: Facultad de informática y electrónica

Carrera: Software

Título a optar: Ingeniero de software


Ing. Ivonne Elizabeth Rodríguez Flores, PhD
Director del Trabajo de Titulación


Ing. Arcos Medina Gloria De Lourdes, PhD
Asesor del Trabajo de Titulación