



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



**AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE CAPTURA DE
INFORMACIÓN GEOLOGICA PARA OPTIMIZAR
EL SISTEMA DE INFORMACION DE LA
MINERA RAURA HUANUCO 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. MARCO ANTONIO SALAS CAHUANA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE SISTEMAS

JULIACA - PERÚ

2024



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE CAPTURA DE
INFORMACIÓN GEOLOGICA PARA OPTIMIZAR
EL SISTEMA DE INFORMACION DE LA
MINERA RAURA HUANUCO 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. MARCO ANTONIO SALAS CAHUANA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE SISTEMAS

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:


M. Sc. JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA

PRIMER MIEMBRO

:


Dr. RICHARD CONDORI CRUZ

SEGUNDO MIEMBRO

:


M. Sc. JUAN CARLOS PINTO LARICO

ASESOR DE TESIS

:


Dr. OSCAR GONZALO APAZA PEREZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

CIENCIA DE LOS ORDENADORES – P24



RESOLUCIÓN N° 088-2024-UI.S-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 14 de agosto de 2024.

VISTOS:

El Expediente: 2024-CU-10321 (fecha y hora de Sustentación) de fecha 09 de agosto de 2024 y el expediente: 2024-CU-10318 (título) de fecha 09 de agosto de 2024, del (la) bachiller **MARCO ANTONIO SALAS CHAUANA** quien *solicita nominación de jurados, fecha y hora de sustentación*, para rendir la sustentación y defensa de la tesis titulada AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE CAPTURA DE INFORMACIÓN GEOLOGICA PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE INFORMACION DE LA MINERA RAURA HUANUCO 2024, conducente a la obtención del Título Profesional de INGENIERO DE SISTEMAS, que fue revisada por el Director de la Unidad de Investigación y el Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS.

CONSIDERANDO:

Que, el Director de la Unidad de Investigación autoriza la ejecución de la propuesta de investigación según Resolución Nro. 029-2024-UI.P-D-FIS-UANCV-J (aprobar y autorizar la ejecución de la propuesta de investigación) y con Resolución. Nro. 082-2024-UI.R-D-FIS-UANCV-J (aprobar y autorizar el informe final de la investigación).

Que, de conformidad con el artículo 8°, numeral b) del Reglamento General de Grados y Títulos de la UANCV vigente, es procedente acceder a la petición del interesado.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Y, estando a la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y el Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, y las atribuciones que confiere el artículo 28° del Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, que confiere facultades al Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- DECLARAR APTO para la sustentación del informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) titulada **AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE CAPTURA DE INFORMACIÓN GEOLOGICA PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE INFORMACION DE LA MINERA RAURA HUANUCO 2024**, del bachiller **MARCO ANTONIO SALAS CHAUANA**, para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SISTEMAS, en virtud de los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO. - NOMINAR JURADOS para la sustentación y defensa de la tesis a los siguientes docentes:

- Presidente : M.Sc. JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA.
- Primer miembro : Dr. RICHARD CONDORI CRUZ.
- Segundo miembro : M.Sc. JUAN CARLOS PINTO LARICO.
- Asesor: : Dr. OSCAR GONZALO APAZA PEREZ.

ARTÍCULO TERCERO. - PROGRAMAR FECHA Y HORA de sustentación como se detalla:

- Modalidad, Lugar : Virtual, Plataforma Virtual (Cisco Webex Meet) .
- Fecha, Hora : 14 de agosto de 2024, 14:00 Horas.

ARTÍCULO CUARTO. - DISPONER que la comisión de Grados y Títulos de la facultad, secretarías académicas y administrativas, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.

C.c
Arch 2024
JCHM/ v1.5
Distribución: Asesor de Tesis, Interesado



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

RESOLUCIÓN N° 082-2024-UI.R-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 30 de Mayo de 2024

VISTOS:

El Expediente: 2024-05905 de fecha 29 de Agosto de 2024, del Bach. **MARCO ANTONIO SALAS CHAUANA**, quien solicita Revisión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) y el Anexo (04 o 05) "Ficha de Opinión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis)" que fue revisada por el Comité de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS.

CONSIDERANDO:

Que, las Unidades de Investigación son unidades académicas que agrupan a docentes y estudiantes de diversas disciplinas, en razón del desarrollo de investigación científica, tecnológica y humanista de acuerdo al Estatuto Universitario Modificado 2020 de nuestra primera Casa Superior de Estudios.

Que, el (la) Bach. **MARCO ANTONIO SALAS CHAUANA**, quien solicita la revisión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) del tema titulada: **AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE CAPTURA DE INFORMACIÓN GEOLOGICA PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE INFORMACION DE LA MINERA RAURA HUANUCO 2024**, conducente para optar el Título profesional de INGENIERO DE SISTEMAS.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Que, el Comité de Investigación emitió su opinión favorable al Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis).

Que, el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS, corroboró el asesoramiento en el Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) del ASESOR Dr. **OSCAR GONZALO APAZA PEREZ**,

Estando, la opinión favorable del Comité de Investigación, en concordancia con el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, de conformidad a lo que establece la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto de la UANCV, que confiere facultades al Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO. - APROBAR Y AUTORIZAR EL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (Borrador de Tesis) para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, del tema titulado: **AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE CAPTURA DE INFORMACIÓN GEOLOGICA PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE INFORMACION DE LA MINERA RAURA HUANUCO 2024**, presentado por el (la) Bach. **MARCO ANTONIO SALAS CHAUANA**, para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SISTEMAS, en virtud de los considerandos expuestos.

ARTICULO SEGUNDO. - RATIFICAR, como ASESOR al **Dr. OSCAR GONZALO APAZA PEREZ**.

ARTICULO TERCERO. - DISPONER que la facultad, secretarías académicas y administrativas, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO

C.c
Arch 2024
JCHM/ v1.1
Distribución: Asesor de Tesis, Interesado

Ciudad Universitaria Urbanización Taparachi Km 4.5 Salida Puno - Juliaca



RESOLUCIÓN N° 029-2024-UI.P-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 03 de abril de 2024

VISTOS:

El Expediente: 2024-CU-2541 de fecha 01 de abril de 2024, del (la) Bach. **MARCO ANTONIO SALAS CHAUANA**; con el cual solicita Revisión de la Propuesta de Investigación y el Anexo (02 o 03) "Ficha de Opinión de la Propuesta de Investigación" que fue revisada por el Comité de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS.

CONSIDERANDO:

Que, las Unidades de Investigación son unidades académicas que agrupan a docentes y estudiantes de diversas disciplinas, en razón del desarrollo de investigación científica, tecnológica y humanista de acuerdo al Estatuto Universitario Modificado 2020 de nuestra primera Casa Superior de Estudios.

Que, el (la) Bach. **MARCO ANTONIO SALAS CHAUANA**, solicito la revisión y aprobación de la Propuesta de Investigación de la tesis titulada: **AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE CAPTURA DE INFORMACIÓN GEOLOGICA PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE INFORMACION DE LA MINERA RAURA HUANUCO 2024**; conducente para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SISTEMAS.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Que, el Comité de Investigación ha emitido opinión favorable a la propuesta de investigación.

Que, el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS, ratifico la propuesta del Asesor Dr. **OSCAR GONZALO APAZA PEREZ**, quien debe estar acreditado y facultado para orientar y ayudar al asesorado en el proceso de elaboración del trabajo de investigación (Tesis).

Estando, la opinión favorable del comité de Investigación, en concordancia con el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, de conformidad a lo que establece la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto de la UANCV, que confiere facultades al Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - **APROBAR Y AUTORIZAR LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, titulada: **AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE CAPTURA DE INFORMACIÓN GEOLOGICA PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE INFORMACION DE LA MINERA RAURA HUANUCO 2024**, presentado por el (la) Bach. **MARCO ANTONIO SALAS CHAUANA**, para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SISTEMAS, en virtud de los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO. - RECONOCER, como ASESOR al Dr. **OSCAR GONZALO APAZA PEREZ**.

ARTÍCULO TERCERO. - DISPONER que la facultad, secretarías académicas y administrativas, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO

C.c
Arch 2024
JCHM/ v1.1
Distribución: Asesor de Tesis, Interesado

Ciudad Universitaria Urbanización Tamarachi Km. 4.5 Calle 2000 - Juliaca



AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE CAPTURAS DE INFORMACIÓN GEOLOGICA PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE INFORMACION DE LA MINERA RAURA HUANUCO 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS


| | | |
|---|---|-----|
| 1 | repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet | 12% |
| 2 | Submitted to Universidad Peruana Los Andes Trabajo del estudiante | 2% |
| 3 | hdl.handle.net Fuente de Internet | 1% |
| 4 | aleph23.uned.ac.cr Fuente de Internet | <1% |
| 5 | Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante | <1% |
| 6 | www.clubensayos.com Fuente de Internet | <1% |
| 7 | repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet | <1% |
| 8 | www.coursehero.com Fuente de Internet | <1% |



Metadatos complementarios

| Título de la Tesis | |
|---|---|
| AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE CAPTURA DE INFORMACIÓN GEOLOGICA PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE INFORMACION DE LA MINERA RAURA HUANUCO 2024 | |
| Datos de autor | |
| Nombres y apellidos | MARCO ANTONIO SALAS CAHUANA |
| Tipo de documento de identidad | DNI |
| Número de documento de identidad | 29639936 |
| URL de ORCID | https://orcid.org/0009-0008-4798-3346 |
| Datos de asesor | |
| Nombres y apellidos | OSCAR GONZALO APAZA PEREZ |
| Tipo de documento de identidad | DNI |
| Número de documento de identidad | 42431259 |
| URL de ORCID | https://orcid.org/0000-0002-2464-5730 |
| Datos del jurado | |
| Presidente del jurado | |
| Nombres y apellidos | JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA |
| Tipo de documento | DNI |
| Número de documento de identidad | 29606930 |
| Miembro del jurado 1 | |
| Nombres y apellidos | RICHARD CONDORI CRUZ |
| Tipo de documento | DNI |
| Número de documento de identidad | 02442917 |
| Miembro del jurado 2 | |
| Nombres y apellidos | JUAN CARLOS PINTO LARICO |
| Tipo de documento | DNI |



| | |
|---|--|
| Número de documento de identidad | 02442123 |
| Datos de investigación | |
| Línea de investigación | Ciencia de los Ordenadores – P24 |
| Grupo de investigación | No aplica. |
| Agencia de financiamiento | Sin financiamiento. |
| Ubicación geográfica de la investigación | <p>País: Perú Departamento: Huánuco Provincia: Lauricocha Distrito: San Miguel de Cauri COMPAÑÍA MINERA RAURA Coordenadas: Latitud: -10.449758411543975, Longitud: -76.75273743781209. URL Maps: https://maps.app.goo.gl/aDiUrLDZVnKcWJQn8</p>  |
| Año o rango de años en que se realizó la investigación | Diciembre 2023 – Julio 2024 |
| URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.htm 1 - Librería | <p>Ingeniería de sistemas y comunicaciones https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04</p> <p>Ingeniería de procesos https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.04.02</p> |



UNIVERSIDAD ANDINA
 "NÉSTOR CERÓN CABRER"
 DIRECCIÓN
 M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
 DIRECTOR (e)
 Unidad de Investigación FIS



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo MARCO ANTONIO SALAS CAHUANA, identificado con DNI Nro. 29639936, en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional**
- Programa de Segunda Especialidad,**
- Programa de Maestría o Doctorado**

INGENIERÍA DE SISTEMAS

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación, Trabajo Académico denominada:

AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE CAPTURA DE INFORMACIÓN GEOLOGICA PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE INFORMACION DE LA MINERA RAURA HUANUCO 2024

Asesorado por: Dr. OSCAR GONZALO APAZA PEREZ

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 22 de AGOSTO del 2024


Firma del Asesor
(obligatoria)


Firma del Estudiante
(obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

Al único ser divino:

Dios: Ofrece el regalo invaluable de la vida y nos proporciona la oportunidad de alcanzar y realizar nuestros objetivos y metas.

A mis Padres: Cristina y Vicente, quienes a pesar de no estar presentes en esta vida me dejaron muchas enseñanzas y ejemplo de perseverancia para lograr mis objetivos.



AGRADECIMIENTO

A UNIVERSIDAD ANDINA, lugar donde nos formamos profesionalmente.

Al Ing. Jesús Ylazaca, por su apoyo y su vasta y significativa experiencia acumulada a lo largo del tiempo en la colaboración y el desarrollo de este trabajo de investigación en particular. en Compañía Minera Raura.



ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....i

AGRADECIMIENTO..... ii

ÍNDICE DE CONTENIDO..... iii

ÍNDICE DE TABLAS viii

ÍNDICE DE FIGURASx

RESUMEN xiii

ABSTRACTxiv

INTRODUCCIÓN xv

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la Organización 1

1.2 Situación problemática..... 4

1.3 Formulación del problema 5

 1.3.1 Problema general 5

 1.3.2 Problemas específicos..... 5

1.4 Objetivos..... 5

 1.4.1 Objetivo general..... 5

 1.4.2 Objetivos Específicos 5

1.5 Justificación 6

 1.5.1 Justificación práctica o social..... 6



- 1.5.2 Justificación Metodológica.....6
- 1.5.3 Delimitación6
- 1.5.4 Limitaciones.....7
- 1.6 Hipótesis8
 - 1.6.1 Hipótesis general8
 - 1.6.2 Hipótesis Específicos.....8
- 1.7 Variables.....8
- 1.8 Operacionalización de variables8

CAPITULO II

FUNDAMENTO TEORICO

- 2.1 Antecedentes9
 - 2.1.1 Antecedentes a nivel internacional9
 - 2.1.2 Antecedentes a nivel nacional10
- 2.2 Bases Teóricas12
 - 2.2.1 Datos geológicos y mineros para captura y administración12
 - 2.2.2 Geología y su importancia en el sector industrial minero12
 - 2.2.3 Calidad en el control de datos geológico minero y su aseguramiento.....13
 - 2.2.4 Sistemas de información geológica para minera14
 - 2.2.5 Sistemas Gestiones en base de datos15
 - 2.2.6 Programaciones orientadas para objeto P.O.O.18
 - 2.2.7 Base de datos.....19
 - 2.2.8 Manejadores de base de datos20



2.2.9 Ingeniería de software20

2.2.10 Metodología (RUP)20

2.3 Bases Conceptuales32

2.3.1 Información de la Geología.....32

2.3.2 Datos de Geología.....33

2.3.3 Canales de Muestras.....33

2.3.4 Sondajes con Diamantina (DDH).....34

2.3.5 Muestras de control de calidad (QAQC).....34

2.3.6 Estimación de Recursos Minerales.....35

2.3.7 Explotación para las Mineras.....35

2.3.8 Dibujos Cad35

2.3.9 Modelamiento Geológico en 3D.....36

2.3.10 Modelado 3D en Bloques36

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Método de Investigación37

3.2 Tipo de Investigación37

3.3 Nivel de Investigación37

3.4 Diseño de investigación38

3.5 Población y muestra38

3.6 Descripción de la Metodología Seleccionada38

..... 42



CAPITULO IV

DESARROLLO DE LA SOLUCION

4.1 Requerimiento del Sistema42

 4.1.1 Identificación de requerimientos42

 4.1.2 Descripción de requerimientos44

 4.1.3 Validación de exigencias66

4.2 Análisis y Diseño del Sistema67

 4.2.1 Actores del sistema67

 4.2.2 Identificación de caso de uso del sistema68

 4.2.3 Modelado de caso de uso del sistema.....69

 4.2.4 Arquitectura del Sistema.....80

4.3 Construcción del Sistema86

CAPITULO V

RESULTADOS Y DISCUCIÓN

5.1 Discusión de Resultados94

5.2 Pruebas del sistema95

 5.2.1 Asunto para aprobación Legitimar a Usuarios.....96

 5.2.2 Asunto para aprobación Gestión al Usuarios97

 5.2.3 Asunto para aprobación para gestión de datos geología.....98

 5.2.4 Asunto para aprobación para Registración para datos Geología
(Muestras Minería).....99



| | |
|--|-----|
| 5.2.5 Asunto para aprobación para Registración para datos Geología (Logeo DDH y Muestras) | 100 |
| 5.2.6 Asunto para aprobación para reportes | 101 |
| CONCLUSIONES..... | 102 |
| RECOMENDACIONES | 103 |
| BIBLIOGRAFIA | 104 |
| ANEXOS | 106 |



ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Cuadro De Trabajos Para Flujos Aplicado Al Proyecto | 41 |
| Tabla 2. Cuadro De Trabajos En Fases Aplicado Al Proyecto | 41 |
| Tabla 3. Identificador De Usuarios..... | 43 |
| Tabla 4. N° Requerimiento Funcional | 43 |
| Tabla 5. Descripción De Caso De Uso Del Negocio | 45 |
| Tabla 6. Actores En El Negocio..... | 46 |
| Tabla 7. Trabajadores Del Negocio..... | 47 |
| Tabla 8. Entidades Del Negocio | 48 |
| Tabla 9. Desarrollar Cun Control Para Registro En Datos Geológicos Evaluación De Recursos Minerales | 49 |
| Tabla 10. Realización Cun Control De Registro Para Datos Geológica Para La Valuación De R. M. | 50 |
| Tabla 11. Matriz De Identificación De Caso De Uso Del Sistema | 52 |
| Tabla 12. Enumeración De Casos Para Usar El Sistema | 53 |
| Tabla 13. Descripción Del Caso En Usar Gestionar Usuarios..... | 54 |
| Tabla 14. Descripción Del Caso De Usar El Registro En Datos Geológicos..... | 55 |
| Tabla 15. Descripción Para El Caso Usar El Registro Datos Geológicos (Muestras Minera) .. | 57 |
| Tabla 16. Descripción Para El Caso De Usar El Registro Datos Geológicos (Muestras Y Logueo D.D.H.)..... | 59 |
| Tabla 17. Descripción Para El Caso De Usar Listar Reporte Muestras Minería Y Logueo D.D.H. | 61 |
| Tabla 18. R.N.F.-01 Interfaz Para El Sistema | 63 |
| Tabla 19 Desempeño R.N.F. - 02..... | 64 |
| Tabla 20. R.N.F.-03 Nivel Para Su Usuario..... | 64 |
| Tabla 21. R.N.F.- 04 Seguridad Para Su Información..... | 65 |
| Tabla 22. R.N.F. -05 Confianza Continua Para Su Sistema..... | 65 |
| Tabla 23. Ratificación De Exigencias | 66 |
| Tabla 24. Actores Del Sistema | 67 |



| | |
|--|-----|
| Tabla 25. Cuadro Del Usuario | 85 |
| Tabla 26. Asunto Para Aprobación Legitimar A Usuarioscp-01 | 96 |
| Tabla 27. Asunto Para Gestión Al Usuarios Cp-02 | 97 |
| Tabla 28. Gestión De Datos Geología (Muestras Minería – Ddh Y Logueo) Cp-03 | 98 |
| Tabla 29. Registración Para Datos Geología (Muestras Minería) Cp-04 | 99 |
| Tabla 30. Asunto Para Aprobación Para Registración (Logueo Ddh Y Muestras) Cp-05..... | 100 |
| Tabla 31. Asunto Para Aprobación Para Reportescp-06 | 101 |



ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Ubicación geográfica Minera Raura. | 3 |
| Figura 2. Central de datos..... | 19 |
| Figura 3. Fases e Iteraciones RUP y sus Disciplinas | 21 |
| Figura 4. Casos en Uso R.U.P. | 22 |
| Figura 5. Iteración R.U.P..... | 22 |
| Figura 6. Arquitectura en R.U.P. | 23 |
| Figura 7. Las Fases R.U.P..... | 24 |
| Figura 8. Distribución en Recursos Humanos | 25 |
| Figura 9. Diagrama U.M.L..... | 27 |
| Figura 10 . Casos de Uso al Diagrama U.M.L. | 28 |
| Figura 11. Clases de Diagramas U.M.L..... | 28 |
| Figura 12. Objetos de Diagrama U.M.L..... | 29 |
| Figura 13. Estados en Diagrama..... | 29 |
| Figura 14. Actividades en Diagrama | 30 |
| Figura 15. Interacción en Diagramase | 30 |
| Figura 16. Secuencia Diagrama..... | 31 |
| Figura 17. Diagrama de colaboración | 31 |
| Figura 18. Componentes del Diagrama..... | 32 |
| Figura 19. Despliegue en Diagramas | 32 |
| Figura 20. Ciclo de vida R.U.P. | 39 |
| Figura 21. •Diagrama de caso para negocio. | 46 |
| Figura 22. Actores para el Sistema. | 68 |
| Figura 23 Identificación de Caso de Usar para el Sistema | 68 |
| Figura 24. Diagrama CU - 01 Legitimar al Usuario..... | 69 |
| Figura 25. Dibujo de colaboración para la autenticación al usuario | 69 |
| Figura 26. Interfaz de Autenticación del Usuario. | 70 |
| Figura 27. Dibujo de Secuencia para autenticación del Usuario..... | 70 |



Figura 28. Dibujo Caso de Usar CU_02- Gestiona Usuario..... 71

Figura 29. Dibujo para Colaboración gestión al Usuarios..... 71

Figura 30. Gestionar usuarios su Interfaz..... 72

Figura 31. Dibujo Secuencia para gestionar usuarios 72

Figura 32. Dibujo Caso para Usar gestión de Datos Geológicos..... 73

Figura 33. Dibujo Colaboración para gestión de los datos Geológicos 74

Figura 34. Dibujo para la Secuencia de gestión de los datos Geológicos..... 74

Figura 35. Dibujo caso para el Uso de registro datos Geológica. 75

Figura 36. Dibujo Colaboración para Registro de datos Geológica 75

Figura 37. Registrar datos Interfaz de geológica (Muestras Minería) 76

Figura 38. Dibujo para registrar en secuencia los datos geológica (Muestras Minería)76

Figura 39. Dibujo caso para Usar el registro de datos geológica (Muestras y Logueo D.D.H.) 77

Figura 40. Dibujo para Registrar en colaboración de datos geológica 77

Figura 41. Datos geología para Interfaz para registrar 78

Figura 42. Dibujo registro de secuencia de datos geología 78

Figura 43. Dibujo para el caso Usar de Reporte en lista CU- 4 79

Figura 44. Dibujo en Colaboración para Reporte en lista 79

Figura 45. Interfaz para Reporte en lista 80

Figura 46. Arquitectura de tres-capas 81

Figura 47. Boceto Conceptual para Base de Datos..... 82

Figura 48. Boceto Lógico para Base de Datos 83

Figura 49 Boceto físico para Base de Datos 83

Figura 50. Cuadro del Usuario 86

Figura 51. Script cuadro Usuario..... 86

Figura 52. Esquema para navegar al sistema Raura SADG..... 87

Figura 53. Del sistema su Acceso SADG 88

Figura 54. Captura de Pantalla para Formularios sistema SADG..... 89



| | |
|---|----|
| Figura 55. Captura de Pantalla para registro collar | 89 |
| Figura 56. Captura de Pantalla para registraci3n Survey | 90 |
| Figura 57. Captura de Pantalla para registraci3n Assay..... | 90 |
| Figura 58. Captura de Pantalla para registraci3n Litolog3a | 91 |
| Figura 59. Captura de Pantalla para Interfaz Reporte | 91 |
| Figura 60. Captura de pantalla para listada usuarios | 92 |
| Figura 61. Captura de pantalla para gesti3n Usuario..... | 93 |



RESUMEN

Mi actual proyecto se centró en abordar el desafío de generar un sistema completamente automatizado con el fin de mejorar y optimizar de manera significativa el manejo y la gestión de la captura, el análisis detallado, así como el almacenamiento eficiente de los datos geológicos que son empleados en el proceso de estimación y evaluación de los recursos minerales disponibles de la Minera Raura, actualmente estos datos presentan elevado porcentaje de error. Nuestro propósito general es implementar un sistema automatizado para la gestión de datos geológicos en la Minera Raura, y la hipótesis a verificar es que esto optimizará la captura, análisis y acopio de datos confiados para la estimación de recursos minerales. Se utiliza un método de investigación científica cuantitativa, aplicando la metodología RUP, en un estudio tecnológico descriptiva, explicativa y correlacional, para un diseño no experimental. La población trabajadora minero 18, por lo que aplicamos entrevistas. Para concluir, se puede afirmar que, gracias a la implementación de un sistema automatizado, se ha conseguido mejorar de manera significativa la gestión relacionada con la captura, el análisis y el almacenamiento de datos geológicos que son tanto confiables como seguros. Esta optimización es de vital importancia para el proceso destinado a la valuación de recursos minerales dentro de la Minera Raura. Además, se ha logrado integrar de forma efectiva el proceso de realización de pruebas que permiten verificar el delicado funcionamiento del sistema implementado, asegurando así su operatividad en el ámbito de la minería.

Palabras claves: Sistema automatizado, datos de geología, método RUP.



ABSTRACT

My current project focused on addressing the challenge of generating a fully automated system in order to significantly improve and optimize the handling and management of the capture, the detailed analysis, as well as the efficient storage of the geological data that are used. In the process of estimating and evaluating the available mineral resources of Minera Raura, these data currently present a high percentage of error. Our general purpose is to implement an automated system for the management of geological data at Minera Raura, and the hypothesis to be verified is that this will optimize the capture, analysis and collection of data entrusted for the estimation of mineral resources. A quantitative scientific research method is used, applying the RUP methodology, in a descriptive, explanatory and correlational technological study, for a non-experimental design. The mining working population 18, so we applied interviews. To conclude, it can be stated that, thanks to the implementation of an automated system, it has been possible to significantly improve the management related to the capture, analysis and storage of geological data that is both reliable and secure. This optimization is of vital importance for the process intended for the valuation of mineral resources within Minera Raura. In addition, it has been possible to effectively integrate the testing process that allows verifying the delicate functioning of the implemented system, thus ensuring its operability in the field of mining.

Keywords: Automated system, geology data, RUP method.



INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las tecnologías para información desempeñan un papel fundamental como apoyo en una amplia variedad de sectores productivos, contribuyendo significativamente al desarrollo y la eficiencia de las diligencias económicas, y por supuesto, la minería es uno de ellos. El uso de estas tecnologías ve plasmada su importancia lo que respecta a la eficacia y el constante perfeccionamiento de las diversas actividades dentro del ámbito empresarial, se pone de manifiesto la categoría de contar con un acceso que sea tanto rápido como flexible, preciso y confiable. Esto es fundamental para el proceso de datos, permitiendo una gestión de la información que se actualiza en tiempo real. La causa esencial que ha motivado el desarrollo de este proyecto de investigación que estamos llevando a cabo radica en su enfoque hacia uno de los sectores más cruciales y significativos de nuestra nación, el cual es, sin lugar a dudas, la minería.

El presente proyecto de investigación busca tratar de ejecutar un sistema sofisticado y automatizado diseñado para la captura, análisis y acopio de datos geológicos, específicamente enfocado en el área de Geología, bajo el ámbito del Modelamiento Geológico, implementado por la Minera Raura.

Actualmente el ingreso de datos se realiza de manera convencional; es decir, se hace manualmente en hojas de papel y luego por medio de digitalización hacia hojas Excel, este proceso deja en evidencia la ocurrencia de errores propios de la actividad de transcripción digital, obteniendo como resultado una estimación de recursos minerales con baja confiabilidad y certeza que afectan directamente a los demás procesos que dependen de este reporte de estimación de recursos minerales.



CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la Organización

Desde hace varios años, la actividad del rubro minero en el Perú se ha convertido en el objeto de generación de ingresos que son vitales para la economía del país. En este contexto, el Estado tiene la responsabilidad de crear y fomentar un entorno propicio que favorezca la sucesos inversiones para sector minero. Además, es esencial que el Estado proporcione el apoyo necesario para garantizar el correcto funcionamiento y desarrollo de las empresas mineras que ya están operando en la actualidad. Debido a esta situación, se han establecido diversas instituciones nacionales que se centran en el ámbito de la minería, llevando a cabo estudios profundos en áreas como la geología, la estadística, y cuestiones legales, entre otras. Su objetivo es proporcionar a los inversionistas, así como a cualquier persona interesada en el tema minero, acceso a información crucial y pertinente que les permita realizar decisiones estratégicas informadas y acertadas.

Minera Raura es una compañía que se clasifica dentro de la categoría de mediana minería, la cual se especializa en la extracción y explotación de diversos minerales, incluyendo el cobre, el plomo, la plata y el zinc, realizando actividades de minería polimetálica. Además, esta empresa se dedica a la obtención y producción de concentrados de los metales mencionados, como son el cobre, el plomo y el zinc,



contribuyendo de esta manera a la industria minera local y a la economía del país de tratamiento de 2,800 toneladas de mineral por día, con una producción real aproximada de 2,200 toneladas por día.

Desde que comenzó su andadura en el año 1960, la Minera Raura se propuso establecer un objetivo bien definido y específico, el cual ha estado cumpliendo con dedicación y compromiso a lo largo de todas estas décadas. Su principal meta ha sido operar de la forma más eficiente y óptima para garantizar el mayor volumen de producción posible. Para lograr esto, ha estado implementando rigurosos estándares de calidad, además de priorizar la máxima seguridad y el bienestar de sus colaboradores, quienes son considerados su recurso más valioso y fundamental para el éxito de la empresa.

La empresa minera conocida como Minera Raura tiene su localización geográfica en una zona específica que se extiende entre varios Departamentos. Estos incluyen Huánuco, donde se encuentra en la provincia de Lauricocha, en el distrito de San Miguel de Cauri; así como Lima, que abarca tanto la provincia como el distrito de Oyón.

Además, Minera Raura también está situada en el Departamento de Pasco, específicamente en la provincia de Daniel Alcides Carrión y en el distrito de Yanahuanca. La altitud de este lugar es notable, alcanzando un promedio de 4,700 metros sobre el nivel del mar. Este punto de ubicación es parte de la impresionante Cordillera Occidental de los Andes peruanos y se encuentra en una posición geográfica que marca la divisoria continental de las cuencas de los océanos Pacífico y Atlántico, resaltando así la relevancia tanto geográfica como ecológica de esta área..

Acceso por P. Norte, por el desvío a Sayán, continuando por una carretera que pasa por Churín y la hidroeléctrica Cashaucro, hasta la mina Raura. El traslado de Lima a la mina toma unas 6 horas.

Figura 1.

Ubicación geográfica Minera Raura.



Muestra el Acceso y Ubicación geográfica: Minera Raura, Haciendo alusión al sitio específico en el cual se lleva a cabo el proceso de investigación relacionado con la elaboración de la tesis.

Identificación de la Empresa

Misión: Crear un valor significativo a través de la transformación de los recursos minerales de forma sostenible, al mismo tiempo que se promueve el desarrollo y el bienestar de nuestras comunidades y de nuestros colaboradores.

Visión: Operar activos mineros de clase mundial con seguridad, eficiencia, responsabilidad social y desarrollo personal en todos nuestros países.

Valores: Para fortalecer el Código Corporativo de Ética y Conducta, Compañía minera Raura tiene valores estipulados como política corporativa, estos valores son: Seguridad, Excelencia, Compromiso; Integridad, Responsabilidad y Confianza.

Áreas de Trabajo

- Gerencia General
 - Gerencia Operaciones
 - **Departamento Geología Mina y Exploraciones**
 - Departamento Planeamiento y Topografía



- Departamento Recursos Humanos
- Departamento Operaciones Mina
- Departamento Seguridad y Salud
- Departamento Proyectos
- Departamento Mantenimiento

1.2 Situación problemática

Actualmente las empresas mineras cuentan con un área de Modelamiento Geológico, cuyas funciones involucran la captura y análisis de datos; así como, el modelamiento geológico en 2D y 3D, cuyo objeto es descifrar, analizar y considerar la información obtenida de las estructuras geológicas mineralizadas (vetas, mantos o cuerpos), a través del muestreo ya sea de canales o sondajes diamantinos que serán incluidos en el valor de recursos minerales.

Para el modelamiento de una determinada estructura geológica mineralizada, primero se recopila la información geológica disponible que proviene del recolección de muestras en una mina que se encuentra bajo tierra o en alguna área ubicada en la superficie, se llevará a cabo con el respaldo y la asistencia de personal altamente calificado y especializado para desempeñar esta tarea específica, éste personal consta de técnicos en Geología (Digitalizadores y Muestreros) e Ingenieros Geólogos de operaciones y de perforación diamantina.

Los datos de muestreo obtenidos manualmente en talonarios de muestreo y hojas para el modelamiento Geológico en persona del Técnico Digitalizador Cad o al Ingeniero de Modelamiento 3D, para su registro correspondiente en formato Excel; luego se archivan los físicos de los talonarios de muestreo y hojas de logeo ordenados por día, mes y año.

Las muestras de canales mina y sondajes diamantinos, luego de recibidas se genera el reporte de custodia de envió con un cargo para ser entregados a laboratorio químico y proceder con el análisis de ensayos (cuyos resultados se reportarán en porcentajes de Pb, Zn, Cu, Ag, este proceso, desde la toma de datos es rutinario y tedioso, genera mucha demora, promedio de 2 a 3 horas, según la información geológica a registrar.

Una vez que se han registrado de manera adecuada todos los datos geológicos relevantes, esta información recopilada se emplea para actualizar de manera precisa los modelos geológicos en tres dimensiones (3D). Este proceso permite también llevar a cabo la estimación de los recursos minerales disponibles. De esta manera, se generan incrementos y beneficios significativos en los recursos minerales provenientes de las nuevas áreas que han sido exploradas y muestreadas durante ese periodo específico. Igualmente, a partir de estos análisis, se toman decisiones informadas sobre si se debe continuar o no con la explotación en las zonas que son de interés.

1.3 Formulación del problema

1.3.1 Problema general

¿Cómo implementar la automatización del proceso de captura de información geológica para optimizar el sistema de información de la Minera Raura Huánuco 2024?

1.3.2 Problemas específicos

- a) ¿Cuánto tiempo se implementará la automatización del proceso de captura y almacenamiento de datos geológicos?
- b) ¿Qué porcentaje de datos erróneos se generan en el proceso de registro de datos geológicos por medio de digitalización en archivos con formato Excel?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Implementar la automatización del proceso de captura de información geológica para optimizar el sistema de información de la Minera Raura Huánuco 2024.

1.4.2 Objetivos Específicos

- a) Calcular el tiempo de demora en el proceso de captura y almacenamiento de datos geológicos.



- b) Identificar el porcentaje de datos erróneos que se generan en el registro de datos geológicos en archivos con formato Excel.

1.5 Justificación

1.5.1 *Justificación práctica o social*

El estudio tiene el enfoque en solucionar el problema de gestión de datos geológicos de Minera Raura, para Geología, actualmente se presentan problemas relacionados al tiempo, duplicidad, error por digitalización, pérdida y por consiguiente desconfianza de la información geológica, estos diferentes aspectos tienen como resultado un impacto desfavorable y directo en la relación de costo y beneficio de la empresa, en particular en lo que respecta al proceso de gestión que abarca a todos los involucrados, desde los altos directivos hasta los empleados de base. La puesta en marcha de un sistema automatizado para la gestión de la información proporcionará una solución efectiva que beneficiará en diversas etapas: a corto, mediano y largo plazo, al mismo tiempo que contribuirá a la mejora y optimización de los procesos involucrados.

1.5.2 *Justificación Metodológica*

Propósito principal de esta investigación es desarrollar y detallar los procedimientos que resultarán ser de gran utilidad para guiar y orientar futuros estudios que se propongan abordar problemas similares en una variedad de entornos. Todo este proceso se llevará a cabo con el respaldo y la aplicación de la metodología conocida como RUP (Proceso Unificado Racional). Esta metodología está diseñada para potenciar y mejorar el desarrollo de software, y se centra en la recopilación minuciosa de necesidades, así como en la realización de un análisis exhaustivo, seguido por el diseño adecuado y, finalmente, la implementación efectiva de las soluciones propuestas.

1.5.3 *Delimitación*

1.5.3.1 *Delimitación Económica*

Respecto a los recursos económicos, para poder desarrollar el presente proyecto el factor económico proviene del propio investigador, no se contó con



ningún financiamiento externo.

1.5.3.2 Delimitación espacial

Además, Minera Raura también está situada en el Departamento de Pasco, específicamente en la provincia de Daniel Alcides Carrión y en el distrito de Yanahuanca. La altitud de este lugar es notable, alcanzando un promedio de 4,700 metros sobre el nivel del mar.

1.5.3.3 Delimitación Temporal

El presente estudio se desarrolló en rango de tiempo de abril 2023 a octubre del 2023, considerando 6 meses de indagación.

1.5.4 Limitaciones

1.5.4.1 Técnicas

Durante el proceso de llevar a cabo la indagación que se presentada en este documento, se identificaron varias restricciones y dificultades en cuanto a la disponibilidad de información especializada y técnica que se relaciona con el área de estudio que se está analizando.

1.5.4.2 Económica

El propósito inicial del presente proyecto fue generar un sistema automatizado por un software aplicativo en forma teórica; sin embargo, este sistema se llegó a implementar posteriormente en el área de Geología basado en la necesidad que se generó, valga comentar que al momento de culminar el presente proyecto, ya se viene al emplear el proceso de gestión de bases de datos de manera efectiva, se ha llegado a la conclusión de que el impacto económico que experimentó el tesista no resultó en ninguna compensación o retribución financiera por parte de la empresa minera, esto se debe a la naturaleza del vínculo laboral existente entre las partes involucradas.



1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

Con la implementar la automatización del proceso de captura de información geológica **SI** podrá optimizar el sistema de información de la Minera Raura Huánuco 2024.

1.6.2 Hipótesis Específicos

- a) El tiempo ocupado en el proceso de captura y acopio de datos geológicos podría reducirse considerablemente en Compañía Minera Raura, este tiempo se estimó entre 2 a 3 horas.
- b) La Información errónea que se genera en el registro de datos geológicos en archivos con formato Excel puede disminuir su ocurrencia considerablemente, se estimó un 30% del total de los datos.

1.7 Variables

Variable 01:

Sistema Automatizado

Variable 02:

Optimización de la gestión

1.8 Operacionalización de variables

| Variables | Indicadores | Dimensión |
|---|---|--|
| Variable (01) Independiente "Sistema Automatizado" | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagnostico ▪ Recurso ▪ Accesibilidad a la Información. ▪ Control ▪ Eficiencia | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Proteger los datos. ▪ Control los datos. Segura. ▪ Reportes al mismo tiempo. ▪ Estudio interno como externo Conocer el contexto del lugar. |
| Variable (02) Dependiente "Optimización de la Gestión" | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Control general ▪ Accesibilidad ▪ Información inmediata. ▪ Recurso ▪ Eficiencia, seguridad. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Proteger los datos. ▪ Control los datos. Segura. ▪ Reportes al mismo tiempo. ▪ Estudio interno como externo Conocer el contexto del lugar. |



CAPITULO II

FUNDAMENTO TEORICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 *Antecedentes a nivel internacional*

En la publicación (2014) El desafío que se abordó en esta ocasión fue la carencia de un sistema adecuado para el almacenamiento de información geológica, el cual debería ajustarse y ser compatible con las necesidades específicas del proyecto. En este contexto, se solicita la creación de un sistema robusto de base de datos que permita la gestión eficiente y efectiva de toda la información que se deriva de las actividades de exploración y estudios geológicos llevadas a cabo en el marco del proyecto en cuestión. El problema se soluciona mediante un sistema de bases de datos relacionales que centraliza la información geológica de exploración y perforación, facilitando una toma de decisiones más rápida y precisa.

En la publicación (2015). Se destaca que la captura oportuna de datos geológicos requiere una base de datos auditable para respaldar modelos geológicos, planes de exploración y explotaciones, y decisiones en ordenamiento territorial y medio ambiente. La decisión del geólogo sobre qué datos capturar afecta la evaluación de los resultados. La implementación de tecnologías avanzadas en el proceso de recopilación de datos



geológicos no asegura automáticamente que la calidad de la información obtenida sea alta. Es fundamental que se utilice el potencial que estas herramientas ofrecen, especialmente en lo que respecta a la oportunidad en la obtención de datos, la disponibilidad de los mismos y la necesidad de establecer ciertas normas que permitan unificación frente a los variados criterios que pueden tener los geólogos. Esto implica que, en lugar de forzar la tecnología a ajustarse a las características geológicas, debemos trabajar en la adaptación de estas herramientas tecnológicas a las particularidades de la geología misma. Este artículo tiene como objetivo principal poner de relieve la crucial importancia que tiene el uso de datos geológicos que estén cuidadosamente organizados, sean totalmente seguros, confiables y auditables. Estos datos son fundamentales para respaldar de manera efectiva el modelo geológico, así como la estimación precisa de los recursos minerales que se encuentran en una determinada área.

En la publicación (2015) , Se trata el mal análisis de datos geológicos para su interpretación y comunicación a la comunidad científica. Se propone una metodología de análisis de datos que no exige conocimientos avanzados de estadística para los geólogos. Esta publicación ayudará en el análisis de datos de muestreo para informes geológicos y decisiones sobre la calidad del mineral.

2.1.2 Antecedentes a nivel nacional

En la publicación nacional (2015) El problema es el registro manual de actividades de responsabilidad social en papel, lo que genera incongruencias y registros innecesarios, complicando la elaboración de informes consolidados y volviéndolo un proceso costoso y tedioso. El problema se aborda mediante un software de registro y procesamiento de información, usando Extreme Programming y herramientas tecnológicas. Se logra el desarrollo del software, la codificación, modificaciones y pruebas de aceptación. La implementación del software eliminó la redundancia de información y redujo considerablemente los tiempos de procesamiento y consolidación de datos, demostrando que la solución adoptada es viable. El proyecto apoyará la gestión automatizada y



optimizará la captura, análisis y almacenamiento seguro de datos geológicos.

En la publicación nacional (2012) Se analizan diversos desafíos relacionados con la implementación y el empleo de tecnologías específicas en la recolección y almacenamiento de datos relacionados con la minería en diferentes naciones extranjeras. Además, se lleva a cabo una comparación exhaustiva entre el uso de tecnologías de la información en esos países y su uso en nuestro propio país. El problema que se ha descrito se aborda a través de la adopción e implementación de un software que pueda ser utilizado en múltiples procesos dentro de la empresa minera. Este tipo de investigación resulta sumamente valiosa, ya que facilita una mejor gestión de los datos geológicos, así como también contribuye significativamente al proceso de control y a la seguridad de la información geológica crítica.

En la publicación nacional (2013) El problema es el trabajo manual en la recolección de datos, que genera errores, informes incorrectos y resultados tardíos. El problema se soluciona mediante un análisis que permite modelar y planificar un software para optimizar el procesamiento de datos en la planta concentradora. El análisis de los resultados obtenidos revela de manera clara y contundente que la solución implementada ha conseguido una reducción notable en el tiempo que el personal dedica a la gestión y registro de la información. Esto, a su vez, ha conducido a un incremento sustancial en la productividad y eficiencia de los trabajadores. Gracias a esta mejora, se ha logrado también una mayor calidad en la información recopilada, así como un manejo más efectivo de los datos que son cruciales para respaldar las decisiones que se deben tomar. Todo esto tiene como objetivo el control, la organización y la ejecución del proceso minero de una forma mucho más eficiente y optimizada. La labor que llevaremos a cabo será fundamental para llevar a cabo un exhaustivo análisis del proceso que implica la búsqueda y consulta de información. Además, nos permitirá elaborar reportes e informes detallados, así como crear visualizaciones de registros geológicos de manera ágil e instantánea. Todo esto está orientado a facilitar la toma de decisiones relacionadas con la explotación minera en un horizonte a corto plazo.



2.2 Bases Teóricas

2.2.1 *Datos geológicos y mineros para captura y administración*

La recopilación y gestión de información relacionada con datos geológicos ha sido, según lo mencionado en un estudio de 2015, una cuestión de gran relevancia y atención por parte de los geólogos. Esto se ha vuelto especialmente significativo a medida que su labor ha ido adquiriendo un papel cada vez más crucial en el ámbito de la Geología Económica. A lo largo de los años, se han llevado a cabo varios avances notables en el desarrollo de Sistemas de Información Geológica que facilitan esta tarea.

Al comenzar un nuevo proyecto en el que se implementan diversas técnicas y conocimientos relacionados con las geociencias, resulta fundamental adherirse a ciertos pasos que han sido previamente establecidos dentro de una metodología específica. Esto asegura que el desarrollo del proyecto sea eficaz y estructurado.

El primer paso en este proceso consiste en recopilar y analizar de manera exhaustiva la información que ya está disponible, antes de proceder a salir al terreno para recolectar más datos que puedan ser útiles (Peters, W., 1978).

Los geólogos pueden sintetizar datos y retener solo la información necesaria, agilizando su trabajo, especialmente si ya hay estudios previos; de lo contrario, este paso puede omitirse.

Durante años, los geólogos usaron métodos mecánicos para procesar y analizar datos de campo para la toma de decisiones.; Peters, W. (1978) indica que la información geológica procesada puede integrarse con datos económicos y de ingeniería en un software. No solo los datos geológicos son relevantes en el análisis geológico-minero, sino que se requiere integrar datos de diversos orígenes, como mencionó el autor al proponer un programa de computadora en 1978.

2.2.2 *Geología y su importancia en el sector industrial minero*

Bustamante, R. (2015) "A lo largo de los años, el sector de la minería, en su constante esfuerzo por localizar, rastrear y obtener recursos de minas que contienen



metales, ha recurrido, de diversas maneras, al estudio y conocimiento de la geología como una herramienta fundamental en su actividad. Desde tiempos remotos, particularmente durante la era medieval, se han encontrado diversos textos y documentos que abordan la temática de la minería, los cuales se adentran en profundas discusiones sobre la creación, o génesis, y la localización precisa de las minas. Aunque en la actualidad podamos ver estos escritos como simples o incluso entretenidos, es importante recordar que en aquel entonces representaban lo mejor del conocimiento geológico disponible y eran considerados como una parte fundamental e indispensable del saber en el ámbito de la minería”

La industria del sector minero es una opción de inversión, pero requiere cuidado debido al riesgo de perder capital. En minería, el Control y Aseguramiento de la Calidad buscan generar confianza en los inversionistas mediante la certificación de procesos que obtienen información geológica y minera. Esto les ayuda a tomar decisiones acertadas, por lo que es vital que la información sea trazable, veraz y confiable, siendo fundamental la aplicación de SIG en este ámbito.

2.2.3 Calidad en el control de datos geológico minero y su aseguramiento.

Bustamante R. (2015), (QA/QC). La RAE define calidad como "propiedades inherentes a algo que permiten juzgar su valor." La calidad de la información geológica evalúa el valor de los datos, mientras que el aseguramiento de la calidad son actividades sistemáticas para cumplir los requisitos de un producto o servicio.

En los años recientes, hemos observado cómo este concepto ha sido implementado con éxito en el área de la minería. Esta aplicación no solo ha facilitado la creación de un ambiente de confianza entre los diferentes actores involucrados, como aquellos que se dedican al procesamiento, la publicación de información y las inversiones en esta industria, sino que también ha contribuido de manera significativa a fortalecer la solidez y la estabilidad dentro del sector de la Geología Económica.



▪ JORC Código

Información acerca de Recursos Minerales y Reservas Minerales, conocido comúnmente como el "Código JORC", ha sido diseñado para establecer una serie de estándares mínimos, recomendaciones y directrices que deben seguirse para la divulgación pública de los resultados relacionados con exploraciones minerales, así como para la presentación de Recursos Minerales y Reservas de Minerales en el territorio australiano. Este código ha sido adoptado de manera global como un referente de calidad en el ámbito de la minería, y es utilizado para la calificación y evaluación de proyectos mineros.

2.2.4 Sistemas de información geológica para minera

Bustamante R. (2015), Han sido consideradas como una herramienta de gran importancia e indiscutible relevancia en el campo de la Geología, dado que sus características y propiedades son altamente compatibles y se alinean de manera efectiva con las diversas actividades y prácticas que se pueden llevar a cabo dentro de las disciplinas de las geociencias. De esta manera, contar con una base de datos que sea tanto relacional como espacial resulta extremadamente beneficioso cuando se trata de la recolección, el procesamiento y la representación gráfica de información geológica. Esta combinación de características permite gestionar y analizar datos de manera eficiente y efectiva en el ámbito de la geología.

Entre las numerosas definiciones que se han desarrollado con respecto a los Sistemas de Información Geográfica (SIG), la que mejor representa y captura en gran medida los conceptos y hallazgos que este trabajo ha estado presentando es la formulada por el autor Burrough, P. En el año 1988, se nos presenta un concepto importante que nos indica que un Sistema de Información Geográfica, comúnmente abreviado como SIG, significa:

"Conjunto de herramientas para gestionar datos espaciales con objetivos específicos".



Los elementos de un SIG en minería son:

- **Hardware:** Equipo para procesamiento y almacenamiento de datos de la geología: PCs, almacenamiento y seguridad.
- **Procedimientos:** Normas internacionales como la NI – 43101, junto con protocolos específicos de cada empresa, guían el manejo de datos de la geología y mineros en proyectos de grandes mineras.
- **Recurso Humano:** Equipo de expertos en SIG y geología que recolecta, procesa y analiza datos del Sistema de Información Geográfica
- **Software:** Existen varios programas especializados en la administración y modelado de datos para la geología y mineros capturados en campo. Los softwares incluyen bases de datos y motores disponibles en línea y comercialmente.
- **Datos:** Averiguación del geológica en campo y archivos previos, central en su gestión de datos.

2.2.5 *Sistemas Gestiones en base de datos*

Según (2002), Es un conjunto de programas para definir, construir y manipular una base de datos, que contiene datos relacionados para proporcionar información (SGBD).

2.2.5.1 **Sistematizaciones para bases de datos**

Es posible llevar a cabo una definición que se puede resumir en tres conceptos fundamentales relacionados con las operaciones. Nunura, C. (2011)

A. Construir una B.D.: Se refiere al procedimiento mediante el cual se guarda y organiza la información en un tipo específico de soporte de almacenamiento, ya sea físico o digital.

B. Manipular una B.D.: Entre las características que se incluyen, se pueden mencionar funciones tales como la consulta de información, la actualización de



bases de datos, y otras actividades relacionadas.

- C. Definir una B.D.:** Se trata de definir de manera detallada los diferentes tipos de datos, así como las estructuras que se utilizarán y las restricciones que se impondrán acerca de los datos que se pretenden almacenar en el sistema.

2.2.5.2 Distintas funciones para S.G.B.D.

- a. En el proceso de gestión y manipulación de una base de datos, es esencial que los Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBD) implementen un mecanismo de control de concurrencia. Esto significa que deben ser capaces de permitir que múltiples usuarios accedan a la base de datos de manera "simultánea", asegurando así que todos puedan trabajar y realizar sus tareas sin interferencias, manteniendo la integridad y la consistencia de la información almacenada. Gestionar la concurrencia en un sistema de bases de datos significa que, en el caso de que múltiples usuarios intenten acceder simultáneamente a la base de datos, es fundamental que las actualizaciones de los datos se realicen de manera ordenada y bajo control. Esto es esencial para evitar cualquier tipo de conflicto o problemas que puedan surgir debido a modificaciones simultáneas de los mismos datos por diferentes usuarios.
- b. Un Sistema de Gestión de Bases de Datos, comúnmente abreviado como SGBD, tiene la importante responsabilidad de asegurarse de que se cumplan las diversas reglas de integridad de los datos, así como de manejar adecuadamente cualquier posible redundancia en la información almacenada.
- c. Una de las funciones de gran relevancia que desempeña un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) es su habilidad para llevar a cabo copias de seguridad, así como para garantizar el resguardo y la recuperación de datos en caso de que se presente cualquier tipo de eventualidad o imprevisto que pudiera comprometer la integridad de la información almacenada.



- d. Implementación de medidas para limitar y prohibir el acceso no autorizado a ciertas áreas o recursos.
- e. Proporcionar una variedad de interfaces de usuario diferentes para facilitar la interacción del usuario.
- f. La tarea consiste en ilustrar y mostrar de manera clara y detallada las interrelaciones complejas que existen entre los diferentes conjuntos de datos. Representar relaciones complejas entre los datos.

2.2.5.3 Categorización para S.G.B.D.

A. De acuerdo al Modelo de Datos

Esta categorización se fundamenta en el tipo de modelo de datos que se utiliza como base para el sistema de gestión de bases de datos (SGBD). Los tipos de modelos de datos que se utilizan con mayor frecuencia en diferentes contextos son los siguientes:

- Relacional (SGBDR)

Orientación a Objetos: Se refiere a una base de datos que se compone de objetos, los cuales poseen diversas propiedades y pueden realizar ciertas operaciones específicas. Los diferentes objetos que presentan una estructura y comportamiento similares se agrupan y organizan en diversas jerarquías de manera sistemática.

El término 'Objeto-Relacional' se refiere a un tipo de sistemas de bases de datos relacionales que incorporan diversas características y conceptos provenientes de la programación orientada a objetos.

Jerárquico: Este tipo de estructura organiza y presenta la información en forma de un árbol, donde los datos se disponen en niveles o capas, permitiendo una visualización clara de la relación entre diferentes elementos



B. De acuerdo con el Número de Usuarios

Un sistema de gestión de bases de datos, comúnmente conocido como S.G.B.D., puede ser categorizado o clasificado de acuerdo con la cantidad de usuarios a los cuales proporciona servicio o acceso a las bases de datos que administra:

- **Multiusuario**
- **Monousuario**

C. De acuerdo con su Distribución Física

Adicionalmente, es posible categorizarla en función de la cantidad de ubicaciones en las cuales se encuentra repartida la base de datos:

De naturaleza centralizada: tanto la base de datos como el software del Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) se encuentran guardados y almacenados en un único lugar, lo que puede ser una computadora individual o un servidor específico.

Un sistema de gestión de bases de datos distribuido, comúnmente referido como SGBD distribuido, implica que tanto la base de datos como el software que procesa y gestiona dicha base de datos pueden estar ubicados en diferentes lugares físicos. Estos sitios se encuentran conectados entre sí a través de una red, lo que permite que los datos se distribuyan y se accedan desde diversas ubicaciones de manera eficiente.

2.2.6 Programaciones orientadas para objeto P.O.O.

Según (2000), La Programaciones Orientadas para Objeto es el paradigma de programación más utilizado por sus ventajas.

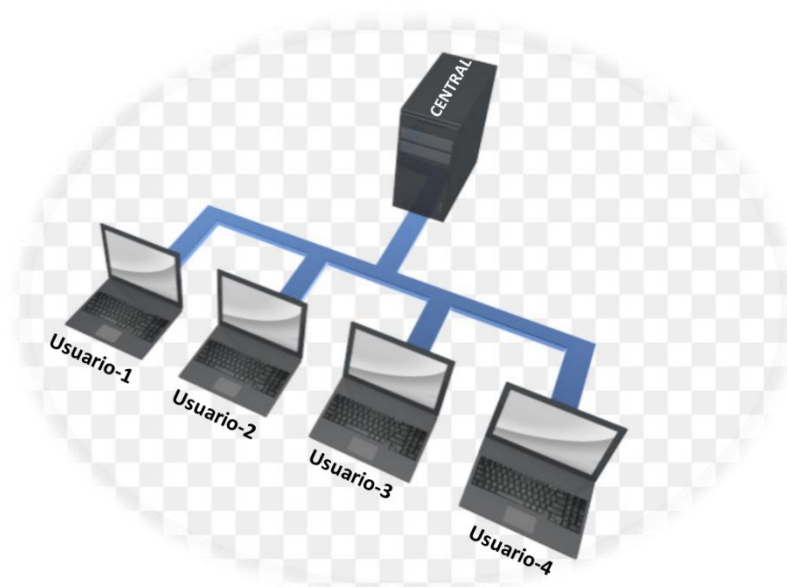
La programación procedural y estructurada ha sido útil, pero su principal desventaja es que al crecer una aplicación, modificar el código se vuelve difícil, ya que un cambio afecta muchas líneas relacionadas.

2.2.7 Base de datos

Miklau, G. (2017), Se trata de un sistema de almacenamiento innovador que previene y minimiza una gran cantidad de inconvenientes y problemas que suelen surgir con los archivos tradicionales utilizados comúnmente. Las bases de datos tienen la capacidad de centralizar toda la información, como se puede observar en la figura 2.1, lo que a su vez facilita una organización más estructurada y un control más efectivo de los datos almacenados.

Figura 2

Central de datos.



- **Ventajas en el uso de bases de datos,** Permite que varios usuarios accedan simultáneamente a la misma información, mejorando el rendimiento y preservando la integridad de los datos. Seguridad: Se pueden crear perfiles para controlar el acceso de usuarios a la información. Control de cambios: Registro riguroso de acciones de usuarios (inserciones, modificaciones, actualizaciones y eliminaciones). Respaldo de Información: permite crear copias de seguridad para recuperar datos ante fallos de hardware o errores.



2.2.8 Manejadores de base de datos

Según (2015) son: MySQL: Gestionan grandes volúmenes de datos y se usan en intranets y sistemas robustos. Access: una base de datos de Microsoft. Crear esta base de datos en Access genera un archivo (mdb) con la estructura descrita. El sistema que se encarga del Control de Horas Presupuestales tiene como fundamento y se apoya en esta Base de Datos específica. Microsoft SQL Server se considera una solución de base de datos mucho más robusta y poderosa en comparación con Microsoft Access. Este recurso se emplea con el objetivo de manejar y analizar enormes cantidades de información de manera eficiente.

2.2.9 Ingeniería de software

Roger Pressman / McGraw., (2004), El diseño de software incluye varias fases o niveles que se siguen durante su desarrollo.

El diseño de software es crucial para el desarrollo, ya que ayuda a los ingenieros a crear modelos que sirven como plan para la solución de la aplicación. Estos modelos pueden evaluarse y mejorarse en calidad antes de generar código y pruebas con la participación de usuarios finales. El diseño determina la calidad del software; aquí resumiremos sus conceptos, principios y procesos clave.

2.2.10 Metodología (RUP)

Representan en inglés la expresión, son un acrónimo que se traduce al español como Proceso Unificado Racional. Este concepto es el resultado de un meticuloso proceso de ingeniería de software y está diseñado para ofrecer un enfoque estructurado y disciplinado que facilita la asignación de tareas y la distribución de responsabilidades dentro de una organización dedicada al desarrollo de software. Su objetivo principal consiste en garantizar que se produzca software de alta calidad, el cual sea capaz de satisfacer eficazmente las necesidades y requerimientos de los usuarios, todo ello dentro

de los límites de un presupuesto predefinido y un marco temporal establecido. (RUP, 2016)

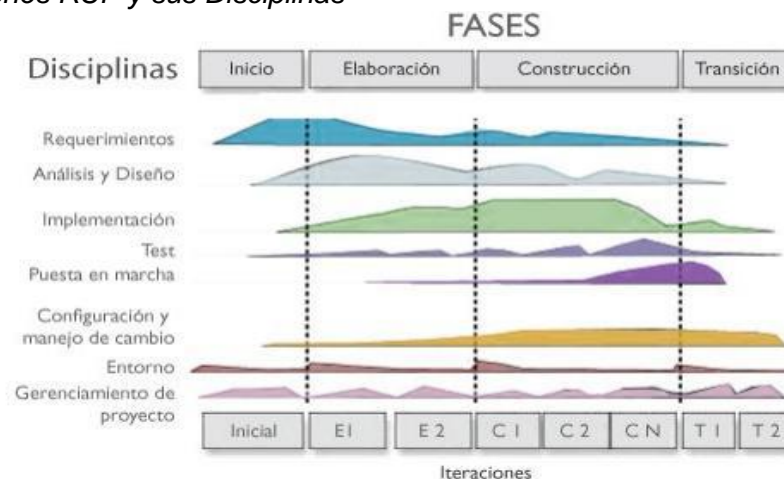
El RUP tiene dos dimensiones:

En el eje horizontal de la representación gráfica se puede observar que se indica el tiempo, así como también se detallan los diferentes aspectos que pertenecen al ciclo de vida del proceso. Este enunciado ilustra cómo se desarrolla la dinámica del proceso, dividiéndolo en diferentes etapas y ciclos de repetición que permiten su mejora continua.

En la Figura, 3 Se observa la variación del énfasis de cada disciplina a lo largo del tiempo y en cada fase. En las primeras iteraciones, nos enfocamos más en los requerimientos, y en las últimas, en la ejecución del proyecto.

Figura 3.

Fases e Iteraciones RUP y sus Disciplinas



Nota. <https://es.scribd.com/45/Metodologia-RUP-docx>

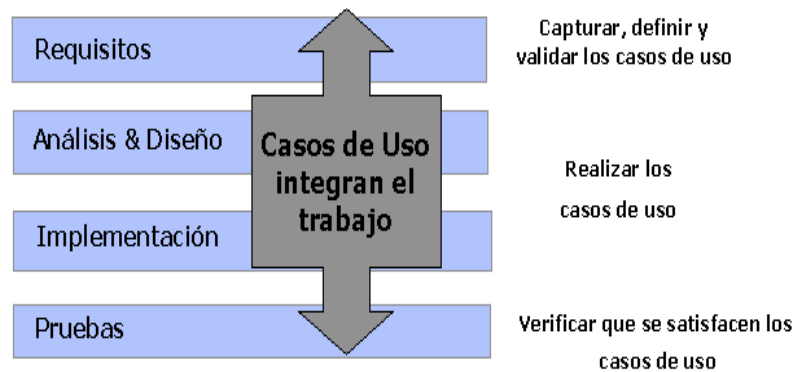
2.2.10.1 Característica Esencial

A. Proceso Dirigido por Casos de Uso:

Se hace alusión al empleo de Casos de Uso dentro del proceso de desarrollo de diversas disciplinas, en el cual se incluyen todos los artefactos, roles y actividades que son necesarios para llevar a cabo dicho desarrollo de manera efectiva. Los casos de uso son la base fundamental sobre la cual se estructuran tanto las diversas fases como las distintas disciplinas del proceso de Requisitos y

Usabilidad en el contexto del desarrollo de software. Un Caso de Uso se define como una serie o secuencia específica de acciones que se llevan a cabo en un proceso determinado para cumplir un objetivo, vinculado a los requerimientos del Cliente.

Figura 4. Casos en Uso R.U.P.



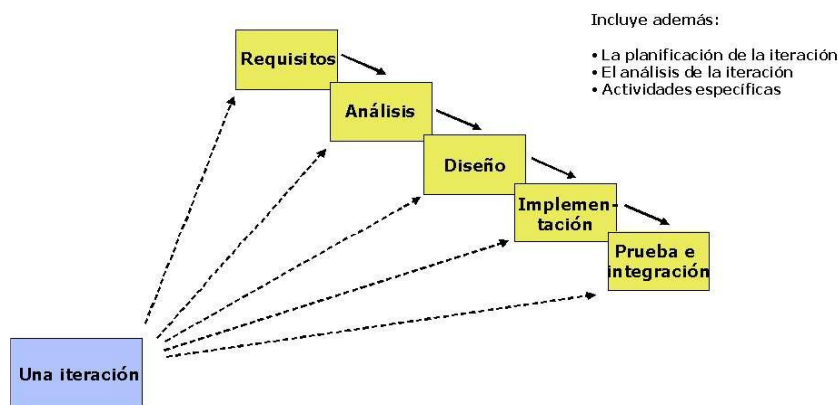
Nota: <https://es.scribd.com/45/Metodologia-RUP-docx>

B. Proceso Incremental & Iterativo:

Propone implementar el proyecto en iteraciones, definiendo objetivos para cada una, lo que ofrece varias ventajas. Una iteración puede emplear el modelo en cascada, como se muestra en la Figura 5, Se abordan los flujos fundamentales (Requisitos, Análisis, Diseño, Implementación y Pruebas), junto con la planificación y análisis de la iteración, y actividades específicas. Al final, se integran los resultados de las iteraciones previas..

Figura 5,

Iteración R.U.P.



Nota. <https://es.scribd.com/45/Metodologia-RUP-docx>

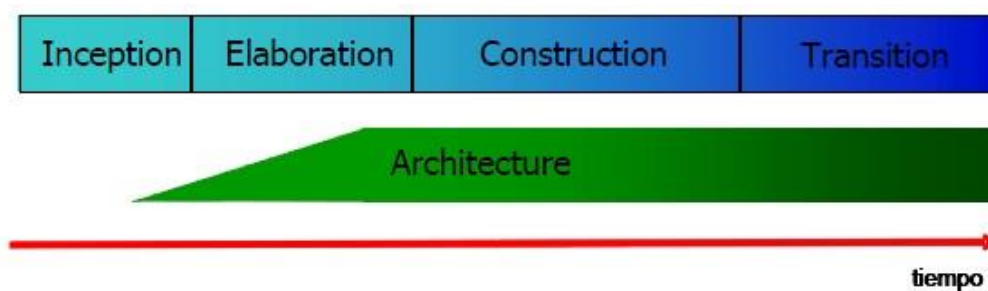
C. Procesos Centrado para Arquitecturas:

Sistema y evolutivo ejecutable. La arquitectura se refiere a la manera en la que se organiza y se relacionan entre los componentes esenciales y fundamentales que lo conforman. Una arquitectura ejecutable se puede definir como una versión parcial y funcional del sistema que se está desarrollando, la cual permite ejecutar ciertos componentes o aspectos del mismo en un entorno de prueba parcial del sistema que muestra ciertas funciones y propiedades.

La Figura 6, Se cuenta con una arquitectura más sólida en las etapas finales del proyecto. En las fases iniciales, se consolida la arquitectura con una base lineal que se ajusta a las necesidades del proyecto.

Figura 6

Arquitectura en R.U.P.



Nota: <https://es.scribd.com/45/Metodologia-RUP-docx>

2.2.10.2 Fases

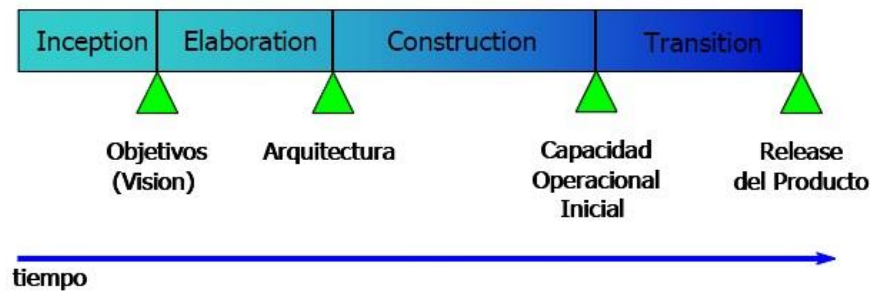
R.U.P., que se refiere al Proceso Unificado de Desarrollo, se repite de manera sistemática a lo largo de varios ciclos que juntos forman el ciclo de vida de un producto. Al final de cada ciclo, se lleva a cabo una generación del producto que está destinada específicamente a satisfacer al clientes. Cada uno de los ciclos se compone de un total de cuatro etapas diferentes, las cuales son: la fase de Inicio, seguida de la fase de Elaboración, luego la fase de Construcción, y finalmente, la fase de Transición. Cada una de las fases se divide, a su vez, en una serie de iteraciones que pueden variar en cantidad, lo que significa que no hay un número fijo de iteraciones para cada fase, ya que este puede ser diferente dependiendo de

diversas circunstancias.

Las diferentes etapas, así como los hitos asociados a cada una de ellas, son representados de manera visual en la figura que se encuentra a continuación.

Figura 7

Las Fases R.U.P.



Nota: <https://es.scribd.com/45/Metodologia-RUP-docx>

Fases

1. Concepción o estudio de oportunidad

Establece el alcance y los objetivos del proyecto.

Se define la funcionalidad del producto.

2. Preparación

Se analizan a fondo la funcionalidad y el dominio del problema.

Se establece una arquitectura básica.

Se planifica el proyecto según los recursos disponibles.

3. Construcción

El producto se desarrolla en iteraciones de análisis, diseño e implementación.

Las fases de estudio inicial solo ofrecieron una arquitectura básica, que se refina gradualmente durante la construcción.

La mayoría del trabajo es programación y pruebas.

Se documenta el sistema y su manejo.

Esta fase entrega un producto y su documentación.

4. Transición

Se entrega el producto al usuario para uso real.

Se completan y refinan los manuales de usuario con la información previa.

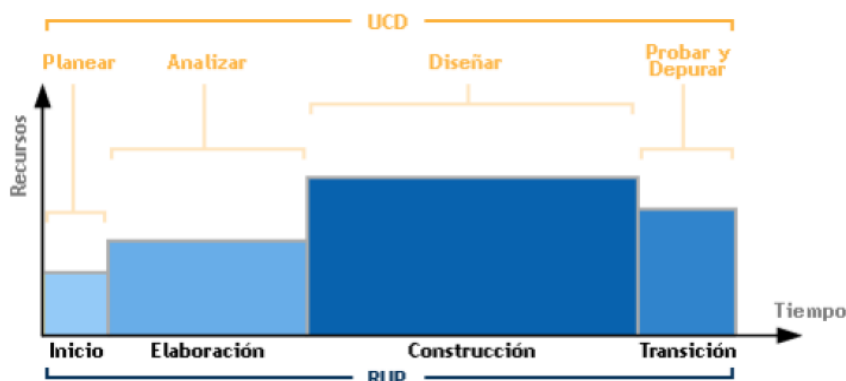
A. Esfuerzo Demandado por la Fases.

No todas las etapas de un proceso son exactamente iguales cuando se consideran factores como el tiempo que se requiere y el nivel de esfuerzo que se necesita para completarlas.

Las proporciona una distribución habitual de los recursos humanos que son necesarios durante las diferentes etapas del proyecto que se está llevando a cabo.

Figura 8

Distribución en recursos humanos



Nota: <https://es.scribd.com/45/Metodologia-RUP-docx>

2.2.10.3 Disciplinas

Las diferentes disciplinas implican una serie de flujos de trabajo que consisten en una secuencia de pasos necesarios para alcanzar la culminación de cada una de ellas. Estas disciplinas están organizadas y clasificadas en dos grupos distintos: por un lado, encontramos las disciplinas primarias, y por otro, aquellas que funcionan como apoyo.



A. Disciplinas primarias

- Implementación
- Pruebas
- Despliegue
- Modelado del Negocio
- Requerimientos
- Análisis y Diseño

B. Disciplinas de apoyo

- Gestión del Proyecto
- Entorno
- Gestión de Configuración y Cambios.

2.2.10.4 Programaciones U.M.L.

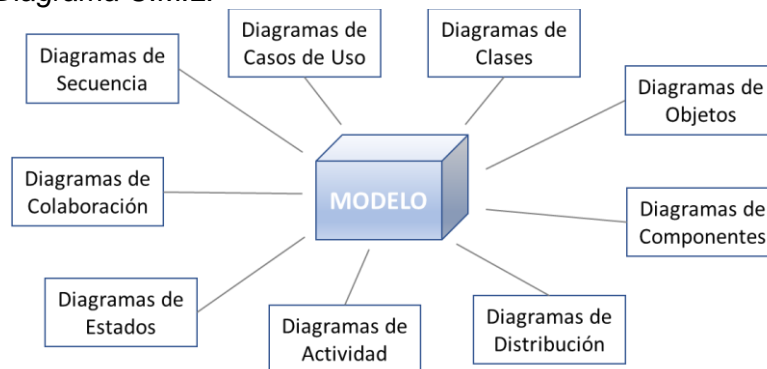
Lenguaje Unificado de Modelado (2009) [U.M.L.] es una notación estándar para modelar sistemas software, promovida por el consorcio OMG que incluye a las principales empresas de desarrollo de software. Es una notación con reglas para representar modelos. UML no es un proceso de desarrollo ni define pasos para crear software. El lenguaje UML es un modelo de propósito general que integra notaciones de modelado orientado a objetos, datos, componentes y flujos de trabajo.

Diagrama puede definirse como una representación visual que ilustra gráficamente una variedad de elementos que se utilizan en el modelado. Generalmente, este tipo de representación gráfica se presenta como un grafo, en el cual los vértices, que representan los elementos o nodos del sistema, están interconectados mediante arcos que indican las relaciones o interacciones entre ellos. En el contexto del desarrollo de software, es fundamental que el proceso adoptado proporcione un conjunto diverso de modelos. Estos modelos deben ser capaces de expresar y reflejar el producto final desde múltiples ángulos y

perspectivas que son de interés para los diferentes actores involucrados en el proyecto, asegurando así una comprensión integral y clara del resultado esperado. Aquí es el punto en el que se vuelve evidente y se destaca la relevancia fundamental de UML, ya que se utilizan un total de nueve diagramas que ilustran las diversas perspectivas y aspectos de un sistema. Esta relación y representación se puede observar claramente en la Figura.

Figura 9.

Diagrama U.M.L.

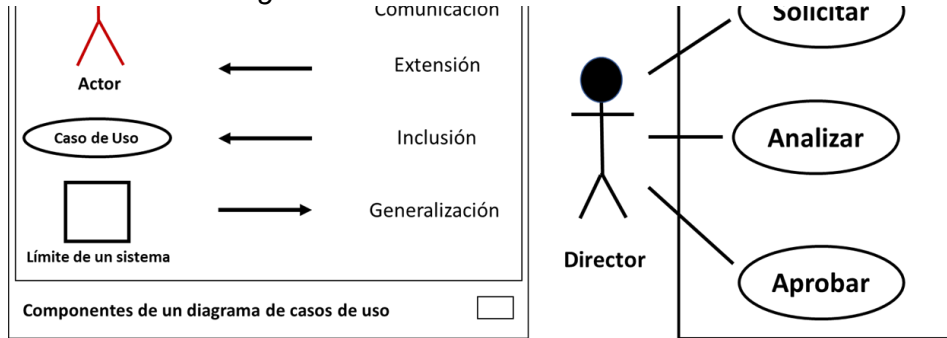


Nota: <http://es.scrib.com/doc/67522891/16/Introduccion-U.M.L.>

- **Casos de Uso al Diagrama:** Se realiza un modelado de la funcionalidad del sistema al agrupar diferentes descripciones que representan las acciones que un sistema lleva a cabo con el fin de alcanzar un resultado específico. Esta información se ilustra de manera más clara en la figura correspondiente Figura.

Figura 10

Casos de Uso al Diagrama U.M.L.

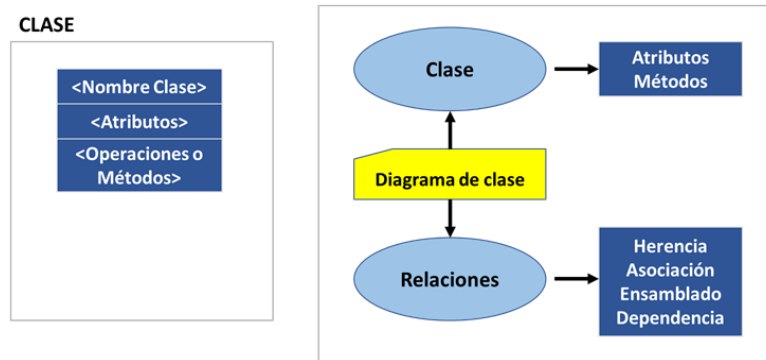


Nota: <http://es.scrib.com/doc/67522891/16/Introduccion-U.M.L.>

- **Clases Diagrama:** Presenta las distintas clases, las cuales se refieren a aquellas descripciones de los objetos que poseen características comunes entre sí, que integran el sistema. Además, es importante señalar cómo estas clases se interrelacionan de manera específica, tal y como se detalla en la Figura que se encuentra en la Figura.

Figura 11

Clases de Diagramas U.M.L.

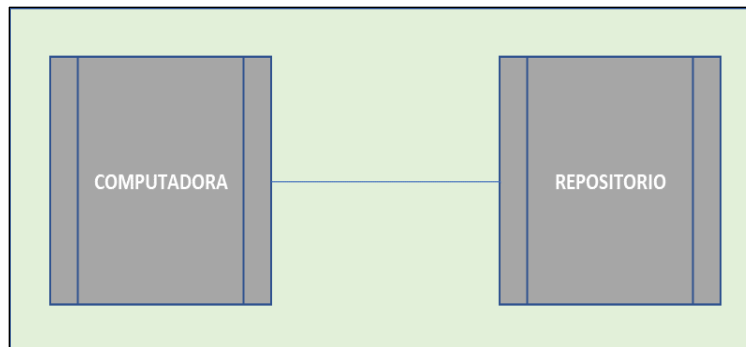


Nota: <http://es.scrib.com/doc/67522891/16/Introduccion-U.M.L.>

- **Objetos de Diagrama:** Presenta una colección de diversos objetos que son instancias de las diferentes clases, así como las conexiones y relaciones que existen entre ellos; para más detalles, consulta la figura que se encuentra en la parte correspondiente del documento ilustrado siguiente.

Figura 12

Objetos de Diagrama U.M.L.



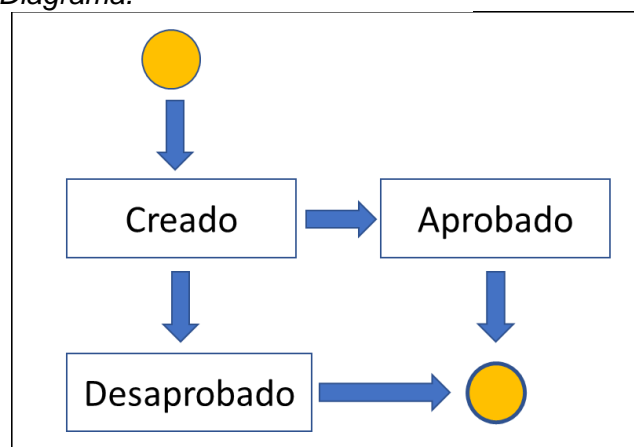
Nota: <http://es.scrib.com/doc/67522891/16/Introduccion-U.M.L.>

- **Comportamiento Diagramas:** Tenemos los sub siguientes::
- **Estados en Diagrama:** El comportamiento del sistema se modela de tal manera que se ajusta y responde de conformidad con los eventos que se presentan. Ver

Figura.

Figura 13

Estados en Diagrama.

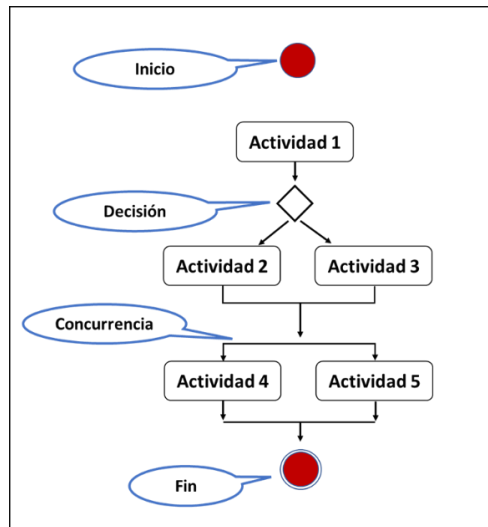


Nota: <http://es.scrib.com/doc/67591/16/Introduccion-U.M.L.>

- **Actividades en Diagrama:** Te insto a que hagas una simplificación del Diagrama de Estados, enfocándote en el modelado del comportamiento a través de la representación de flujos de actividades. De igual manera, es posible emplear rutas o caminos dispuestos en forma vertical para representar de manera clara quiénes son los responsables de cada actividad específica. Ver Figura.

Figura 14

Actividades en Diagrama

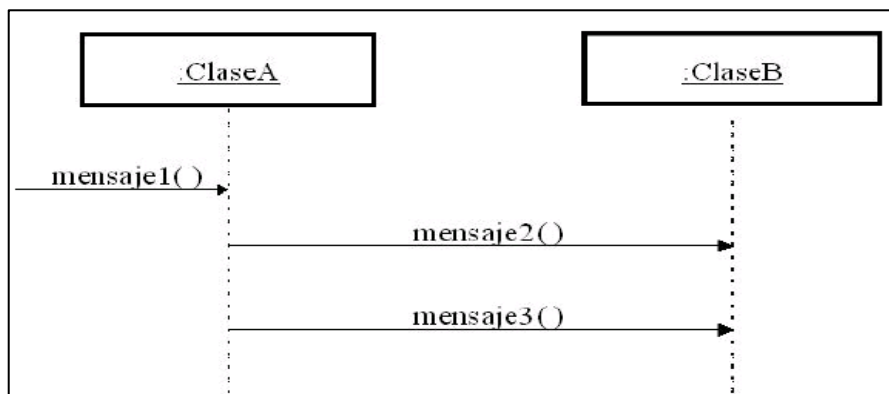


Nota: <http://es.scrib.com/doc/67591/16/Introduccion-U.M.L.>

- **Interacción en Diagramase:** Estos diagramas, a su vez, se categorizan en dos tipos distintos de diagramas, dependiendo de la interacción que se quiera resaltar o enfatizar en el contexto que se esté analizando.

Figura 15.

Interacción en Diagramase

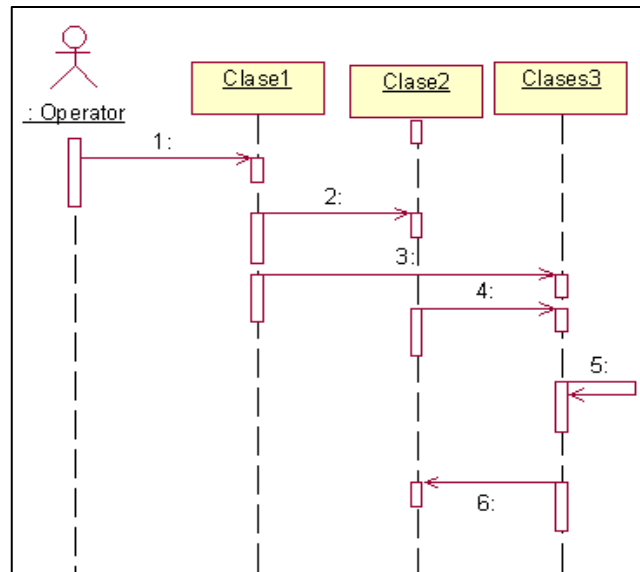


Nota: <http://es.scribd.com/doc/22891/16/Introd-al-U.M.L.>

- **Secuencia Diagrama:** Resalta de manera significativa la relación dinámica que existe entre los diversos objetos, así como los mensajes que se envían e intercambian entre ellos, teniendo en cuenta, además, la secuencia temporal en la que ocurre dicha interacción.

Figura 16

Secuencia diagrama.

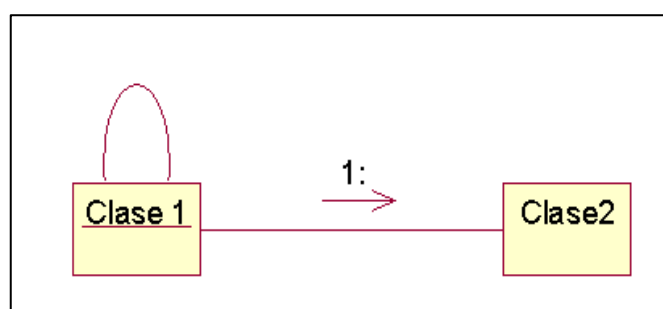


Nota: <http://es.scribd.com/doc/22891/16/Introd-al-U.M.L.>

- **Dibujo de colaboración:** Del mismo modo, se pone de manifiesto la interacción que existe entre los diferentes objetos, destacando así la forma en que estos objetos están organizados estructuralmente, en lugar de centrarse en la secuencia o en el orden de los mensajes que son intercambiados entre ellos.

Figura 17

Diagrama de colaboración



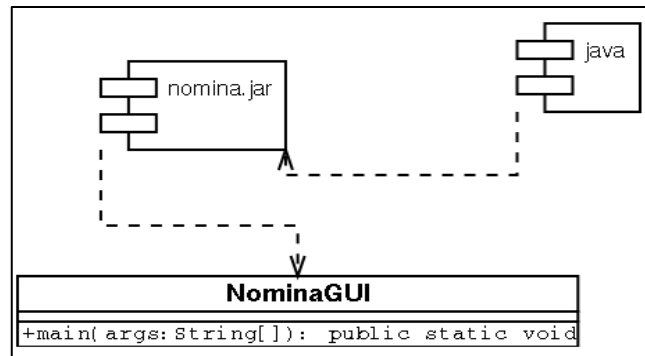
Nota: <https://es.scribd.com/45/Metodologia-RUP-docx>

Dibujos de implementación

- **Componentes del Diagrama:** Presenta de manera clara y detallada la estructura organizativa, así como las interrelaciones y dependencias que existen entre un grupo específico de componentes, como se puede ver Figura correspondiente.

Figura 18

Componentes del diagrama

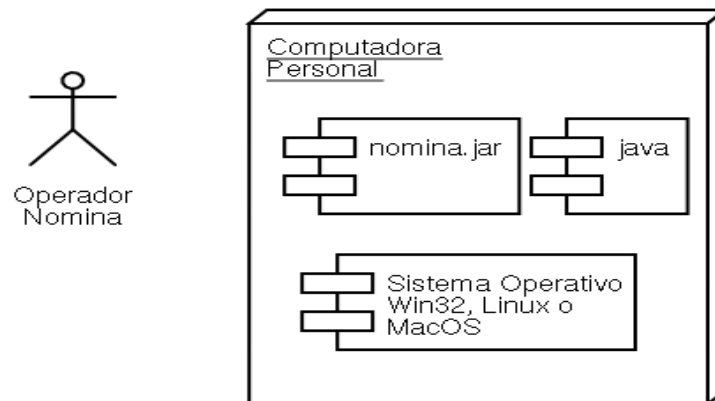


Nota: <http://es.scribd.com/doc/22891/16/Introd-al-U.M.L.>

- **Despliegue en Diagramas:** Presenta una representación de los diferentes dispositivos que están disponibles dentro de un sistema, así como también ofrece detalles sobre cómo están organizados y distribuidos en dicho sistema.

Figura 19

Despliegue en diagramas



Nota: <https://es.scribd.com/45/Metodologia-RUP-docx>

2.3 Bases Conceptuales

2.3.1 Información de la Geología.

Bustamante, R (2015) Es un conjunto de datos útil para capturar y analizar muestras y mapas geológicos, facilitando el procesamiento y visualización de datos.



Burrough (1986) define un SIG para "un contiguo de herramientas para recopilar, almacenar, recuperación y mapear datos espaciales del mundo real para objetivos específicos".

2.3.2 Datos de Geología.

Bustamante, R (2015) La información que se considera de tipo espacial se registra y se guarda utilizando coordenadas en tres dimensiones, específicamente en los ejes X, Y, y Z, para cada uno de los puntos que se utilizan en la descripción tanto geológica como ambiental. Es fundamental que para cada punto situado en el espacio se establezca la capacidad de almacenar una variedad de datos que incluyan tanto descripciones relacionadas con las características geológico-estructurales del área como información ambiental pertinente. Además, también se requiere el registro de descripciones específicas de cada uno de los puntos en el espacio. Por otra parte, es necesario contar con la opción de almacenar datos espaciales que abarquen elementos como polígonos, líneas y otros formatos que estén vinculados a las descripciones elaboradas por el geólogo o el profesional que se encuentre realizando la supervisión en el campus.

2.3.3 Canales de Muestras.

Durante la labor de campo, el geólogo, junto con su equipo de asistentes, lleva a cabo la recolección de diversas muestras provenientes de las distintas formaciones rocosas que se encuentran tanto en la superficie terrestre como en las capas subterráneas. En la etapa inicial del proceso, se lleva a cabo un reconocimiento visual que proporciona una primera impresión, el cual será más detalladamente complementado más adelante con un exhaustivo estudio microscópico. Este análisis posterior tiene como objetivo identificar la composición mineral específica y la textura de cada una de las muestras que se están evaluando. La meta última que se busca alcanzar es llevar a cabo una clasificación precisa y adecuada de las diferentes formaciones litológicas, las cuales serán representadas de manera clara en el mapa que se está elaborando.

Muestreo Datos: Bustamante, R (2015) Esta información abarca la conexión espacial



que existe con ciertos puntos geográficos que, según se encuentra documentado en la base de datos geológica, incluyen muestras de tipo geológico que han sido recolectadas directamente en el campo. Proceder a la recopilación y almacenamiento detallado de toda la información que es inherente a las muestras, lo que incluye sus descripciones, así como los análisis que se han llevado a cabo y los resultados obtenidos en los estudios geoquímicos. De manera similar, es fundamental que también se incluyan aquellas muestras que, aunque no tienen una ubicación geográfica específica, son esenciales para el control de calidad.

2.3.4 Sondajes con Diamantina (DDH).

Perforación diamantina finaliza la exploración mineral, definiendo la geometría y profundidad del prospecto. La perforación brinda la información clave para evaluar y determinar la viabilidad económica de un prospecto. Los análisis químicos de las muestras son fundamentales para determinar la ley media del depósito mineral. El registro de muestras de sondajes define la geometría, el volumen de mineral y ofrece datos estructurales clave.

Datos para la Perforación: Bustamante, R (2015) Este documento agrupado incluye información detallada sobre la ubicación geográfica específica, las cifras relacionadas con la profundidad de perforación, así como los procedimientos de control de calidad asociados a los puntos de sondeo que se utilizan para llevar a cabo exploraciones subterráneas de carácter geológico. Además, también alberga todos los datos pertinentes que se generan durante el proceso de lectura o registro de las muestras que se extraen durante la perforación.

2.3.5 Muestras de control de calidad (QAQC).

Bustamante, R (2015) Control y aseguramiento de calidad en datos geológicos (QA/QC). "conjunto de propiedades que permiten juzgar el valor de algo".

El concepto de calidad en la información geológica evalúa el valor de los datos, mientras que el aseguramiento de calidad implica actividades planificadas para cumplir



con los requisitos de un producto o servicio. Recientemente, este concepto se aplica en minería, fomentando confianza entre procesadores, publicadores e inversionistas, lo que fortalece la Geología Económica.

2.3.6 Estimación de Recursos Minerales.

Para llevar a cabo una estimación precisa de los recursos minerales, es fundamental considerar cuidadosamente los valores obtenidos de los ensayos que se realizaron durante el proceso de muestreo. Utilizando técnicas de geoestadística avanzadas, se llevará a cabo una evaluación para determinar la continuidad de la mineralización presente en la zona de estudio. Un instrumento que se emplea en este contexto son los variogramas experimentales, los cuales desempeñan un papel fundamental al definir el área de influencia de las muestras recolectadas y las leyes que las rigen. El área de influencia definida en este contexto será fundamental para establecer la región de interpolación que se utilizará en el procedimiento conocido como Kriging.

2.3.7 Explotación para las Mineras.

Software de las mineras ofrece datos geológicos y herramientas para cálculos geoestadísticos, ayudando a identificar y evaluar opciones de explotación y optimizar el retorno de inversión.

Los estudios de ingeniería determinan la mejor metodología para asegurar la extracción y rentabilidad del mineral, expresando la producción anual de la mina en gr/ton para metales o en % para metales según el tonelaje generado.

2.3.8 Dibujos Cad

Auto CAD, Se trata de una herramienta que facilita la ejecución de diversas actividades relacionadas con la creación, modificación, análisis y mejora de un diseño específico. Cualquier aplicación que incorpore una interfaz gráfica y que esté diseñada para llevar a cabo alguna función relacionada con la ingeniería se clasifica como un componente fundamental dentro del ámbito del software de Diseño Asistido por Computadora, comúnmente conocido como software CAD. La presente temática abarca



un amplio espectro que incluye desde herramientas diseñadas para la modelación geométrica hasta diversas aplicaciones que se utilizan para la medición, el análisis o la optimización de un producto específico en particular. Con esta amplia gama de opciones disponibles, actualmente se cuenta con una gran diversidad de herramientas que facilitan la modelación, incluyendo análisis de tolerancias y el cálculo de diversas propiedades físicas, tales como la masa, el volumen, entre otras.

2.3.9 Modelamiento Geológico en 3D

Proporciona una descripción detallada de las rocas y los minerales que se encuentran en el subsuelo. Esto nos permitirá entender y evaluar las características específicas de un yacimiento mineral, incluyendo aspectos importantes como el tipo de roca presente y la geometría de los cuerpos minerales que lo conforman.

Los datos se obtienen en la fase de exploración a través de muestreos y estudios geológicos, permitiendo a los geólogos analizar e interpretar el yacimiento en 3D..

2.3.10 Modelado 3D en Bloques

Modelado-3D reportará recursos geológicos y económicos para el plan de conversión a reservas y minado a diferentes plazos. Este modelo se compone de bloques con base y altura definidas; en minas a cielo abierto, son la berma y la altura del banco. Cada bloque incluirá información vital para modelar el yacimiento de manera más realista, aumentando así su confiabilidad.



CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Método de Investigación

Para el presente proyecto el método que se emplea de manera general en el campo de la investigación es el científico, mientras que el método que se considera específico en este contexto es el analítico-sintético. Adicionalmente, se adoptó la metodología conocida como R.U.P., la cual es especialmente útil y aplicable en las áreas de la ingeniería de sistemas y la computación.

3.2 Tipo de Investigación

Aplicada, utilizando teoría para resolver problemas prácticos y transformar el conocimiento en conceptos y productos. La innovación tecnológica implica integrar conocimientos científicos y tecnológicos para crear o modificar procesos o máquinas que aporten valor a Minera Raura. Se usó un enfoque cuantitativo en esta investigación.

3.3 Nivel de Investigación

Descriptiva, explicativa y correlacional: se describe la situación de la Minera Raura, se establecen relaciones de causa y efecto para mejorar la gestión, y se correlacionan las



variables identificadas.

3.4 Diseño de investigación

La estructura y el enfoque que se han utilizado para llevar a cabo este estudio se pueden clasificar como no experimental. Esto se debe a que, en este tipo de investigación, no se lleva a cabo ninguna intervención o manipulación intencionada de las variables estudiadas. Se fundamenta principalmente en llevar a cabo una observación detallada de los fenómenos tal y como se presentan en su entorno natural, para luego proceder a realizar un análisis exhaustivo de los mismos.

3.5 Población y muestra

- Población

Este equipo está formado por un total de 18 empleados que pertenecen a la Compañía Minera Raura, específicamente del departamento de Geología. Su función principal consiste en llevar a cabo el proceso de extracción de muestras minerales, las cuales obtienen a través de la exploración en los canales de la mina y mediante la realización de sondajes diamantina.

- Muestra

En el marco de esta investigación, se ha decidido no emplear la técnica de muestreo debido a la limitada dimensión de la población en estudio. Por ende, se optó por aplicar la metodología estadística del censo para obtener datos más precisos y representativos.

3.6 Descripción de la Metodología Seleccionada

Jacobson, I. (2000) porque reflejan modelos reales más naturalmente que las metódicas estructuradas.

La metódica Orienta a Objetos elegida es el R.U.P., un marco de trabajo adaptable a proyectos específicos.

Se eligió UML como lenguaje de modelado porque R.U.P., guía su uso efectivo. UML facilita la comunicación de requisitos, arquitecturas y diseños, explicando la elección de RUP. (Per K. & Phillipe K., 2003)

Se trata de un proceso que ha sido cuidadosamente diseñado y estructurado dentro del ámbito de la ingeniería de software. Es importante que se aclare detalladamente cada una de las etapas que conforman el proyecto, así como también identificar a las personas responsables de cada una de ellas y establecer plazos específicos para la finalización de las tareas.

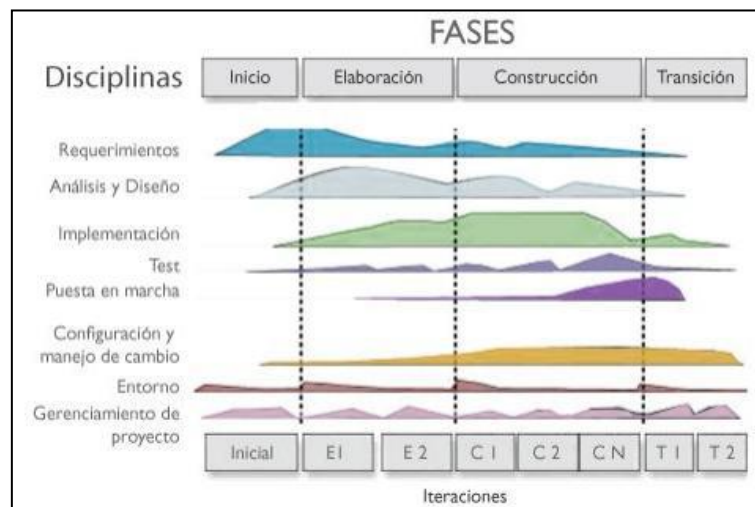
Ofrece un marco personalizable para la ingeniería del software en grupos grandes y pequeños. También,

Facilita el uso de mejores practicas y el intercambio de experiencias en el equipo.

En la figura se presentan cinco flujos de trabajo: requisitos, análisis, diseño, implementación y prueba, abarcando las fases de inicio, construcción, transición, Elaboración.

Figura 20.

Ciclo de vida R.U.P.



Nota: <http://lima.udg.edu/MetodoR.U.P.pdf>



En lo que respecta al caso particular relacionado con el proyecto en cuestión, se presentan las cuatro etapas distintas del Proceso Unificado de Desarrollo, comúnmente conocido por sus siglas R.U.P.:

Fase Inicio. Establecer claramente los límites y el alcance del proyecto, así como realizar un proceso de identificación detallada de los diferentes casos de uso que se presentarán durante su desarrollo.

Fase Elaboración. El primer paso en el proceso consiste en planificar de manera detallada el proyecto, seguido de la tarea de especificar los diferentes casos de uso que se presentarán, y finalmente, diseñar de una forma cuidadosa la arquitectura del sistema que se va a implementar.

Fase Construcción. Proceder a la creación y desarrollo del software tomando como referencia y guía la arquitectura que ha sido previamente diseñada.

Fase Transición. Se llevará a cabo la entrega del producto a los usuarios finales, así como también se realizará el mantenimiento necesario y se atenderán las mejoras que puedan ser solicitadas por ellos, garantizando así su satisfacción y eficiencia en el uso del producto-

A continuación, se presentan de manera detallada las dos tablas numeradas como Tablas 1 y 2, las cuales contienen los distintos marcos de trabajo que se han seguido a lo largo del desarrollo de este proyecto.

El primer marco de trabajo, diseñado de manera sistemática y estructurada, que está organizado según los diversos flujos de trabajo del proceso unificado, ilustra claramente a qué flujo de trabajo esencial y fundamental corresponde cada uno de los artefactos involucrados en dicho proceso.

El segundo marco de trabajo, que ha sido organizado de acuerdo con las distintas fases del proceso unificado, presenta claramente el orden secuencial en el cual fueron desarrollados los diversos artefactos a lo largo de esta metodología.



Tabla 1

Cuadro de trabajos para flujos aplicado al Proyecto

| Flujo de trabajo | Artefacto |
|------------------|---|
| Exigencias | Enfoque del proyecto |
| | Exigencias del sistema. |
| | Diag. para casos de uso y Especificación de casos de uso. |
| Analizar | Diag. para clases. |
| | Diag. para estado. |
| | Diag. para clases de diseño. |
| Diseñar | Diag. para secuencia de sucesos. |
| | Diag. para componentes. |
| | Modelo entidad relación. Interfaz. |
| Ejecución | Diag. de despliegue. |
| Ensayos | del sistema. |

Tabla 2

Cuadro de trabajos en fases aplicado al proyecto

| Fase | Artefacto |
|--------------|---|
| Iniciación | Exigencia para Visión del proyecto |
| | Exigencia del sistema |
| | Exigencia del Diag. casos de uso. |
| | Exigencias del Diag. casos de uso – Especificación. |
| | Estudio del Diag. clases. |
| Producción | Estudio del Diag. estados. |
| | Diseñar del Diag. clases de diseño. |
| | Diseñar del Diag. secuencia de sucesos. |
| | Diseñar del Diag. componentes. |
| | Diseñar del Prototipos. |
| | Diseñar del Modelo entidad relación. |
| Fase | Artefacto |
| Construcción | Implementación del Diag. despliegue. |
| Transición | Ensayos – Ensayos del sistema. |



CAPITULO IV

DESARROLLO DE LA SOLUCION

4.1 Requerimiento del Sistema

Identificar requerimientos están directamente relacionados con la fase inicial que forma parte de la metodología R.U.P., (Rational Unified Process), la cual se centra en establecer las bases necesarias para el desarrollo de un proyecto exitoso. En este lugar, se lleva a cabo la elaboración del modelo de caso correspondiente al negocio, con el fin de comprender de manera más profunda y detallada el contexto en el cual se está implementando y desarrollando el sistema.

4.1.1 Identificación de requerimientos

Para poder llevar a cabo una correcta identificación de los requerimientos necesarios, se llevó a cabo un proceso que consistió en realizar una serie de entrevistas directas. Estas entrevistas se llevaron a cabo con el personal que está a cargo del área de Geología, así como con su equipo de trabajo que se encuentra involucrado en las distintas actividades relacionadas. El objetivo de estas conversaciones fue detallar de manera precisa las necesidades específicas que deben ser abordadas.

Podemos observar estas entrevistas en la sección de anexos que se encuentra al final del documento (Anexo 8 al 10), como resultado se obtuvieron 06 requerimientos.

A continuación, en la tabla modelo apreciamos el formato para registrar los diferentes requerimientos:

Tabla 3

Identificador de usuarios.

| Identificador | RF- (Requerimiento Funcional) | E- (Entrevista realizada) | Fecha |
|--|---|---------------------------|-------|
| N° requerimiento | Codificación del requerimiento | | |
| Identificación & requerimiento | Registrar el nombre del Requerimiento | | |
| Nota del requisito | Ente que será afectado por el requerimiento | | |
| Prioridad del requisito (Prioridad de desarrollo) | <input type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional | | |
| Descripción | | | |
| Enumerar cualquier característica o requisito específico que deba incluir el servicio. | | | |

Tabla 04 identificamos como ejemplo el requerimiento Funcional (RF-01) para el proyecto “Autenticar Usuarios”.

Tabla 4.

N° Requerimiento Funcional

| Identificador | RF-01 | E-01 | 2/10/2023 |
|---|--|------|-----------|
| N° requerimiento | 1 | | |
| Identificación & requerimiento | Autenticar Usuarios | | |
| Nota del requisito | Administrador - Usuario | | |
| Prioridad del requisito | <input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional | | |
| Descripción | | | |
| El sistema debe permitir al Administrador, realizar la autenticación de los usuarios para que accedan al Sistema. | | | |

De la misma forma se elaboraron los 05 formatos de requerimiento adicionales para completar los procesos, los mencionamos a continuación:

- Gestionar usuarios
- Gestionar datos geológicos (Muestreo mina)
- Gestionar datos geológicos (Muestreo y logueo DDH)
- Realizar reportes



- Exportar datos geológicos

4.1.2 Descripción de requerimientos

▪ Modelado del negocio

La actividad que se considera esencial para entender y propiciar el desarrollo de una empresa abarca uno o varios aspectos o elementos fundamentales de esta. Entre esos elementos se incluyen aspectos importantes como su propósito, la organización de su estructura, su funcionalidad general, las dinámicas internas que se dan en su operación, la lógica que guía sus negocios, así como los distintos componentes y objetivos que la empresa persigue para alcanzar su misión.

Se llevó a cabo el proceso de modelado mencionado con el objeto de lograr una comprensión más profunda y clara de la materia en cuestión.

▪ Descripción del Negocio

De acuerdo con las entrevistas que se llevaron a cabo, y en conformidad con la normativa establecida por la institución, se ha determinado que el control y la gestión del registro de datos geológicos, que incluye actividades como el muestreo y el logueo geológico, son responsabilidades específicas del área de Geología. Esta área es la encargada de supervisar tanto el desarrollo como la ejecución de todos los procesos necesarios para el adecuado control de esta información geológica.

▪ Descripción casos de uso del negocio

Se han llevado a cabo la identificación de los diversos casos de uso relacionados con el negocio que son aplicables al sistema destinado al control y registro de datos geológicos. Esta información se refiere específicamente a las necesidades del área de Geología dentro de la Compañía Minera Raura, y estos casos de uso están organizados y presentados de manera clara en la Tabla 05.



Tabla 5

Descripción de caso de uso del negocio

| Identificación & Caso de Uso Negocio | Descripción |
|--|--|
| Generar el control de registro de datos Geológicos/Estimación de Recursos Minerales | Geología controlará la entrada de datos geológicos necesarios. Se registrarán datos geológicos y del Usuario para estimar recursos minerales en Minera Raura. Validación y conformidad de datos. |
| Desarrollar control de registro de datos Geológicos/Estimación de Recursos Minerales | Registrar los datos geológicos de muestreo y logueo, obtenidos durante el horario laboral de la Compañía Minera Raura. Se generan reportes de datos geológicos por fechas, estructuras y zonas. |

▪ **Actores del negocio**

Un actor define de manera detallada un papel específico dentro del contexto de un negocio que se lleva a cabo en una entidad. Este papel está relacionado directamente con el sistema que se encuentra vinculado a dicha entidad y que, además, requiere el cumplimiento de ciertas funcionalidades esenciales para su operación. Este conjunto de información abarca también a los operadores humanos, y los diferentes actores que participan en el negocio están detalladamente representados en la Tabla 06.

Tabla 6

Actores en el negocio

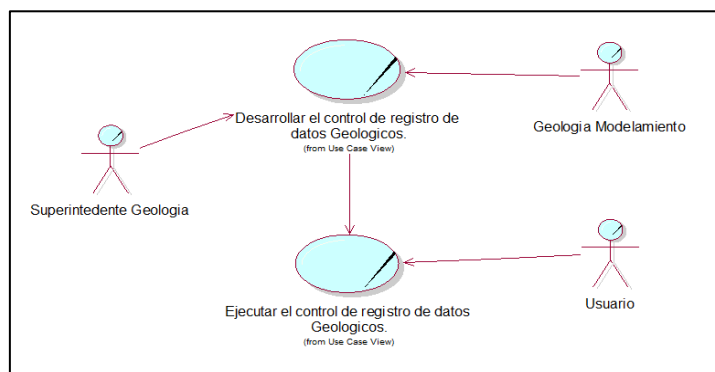
| Nombres | Representación |
|--|--|
| Usuarios | Involucra al Ingeniero Geólogo Técnicos en Geología (Muestreros), Técnicos Dibujantes. |
| Geología Modelamiento | Gestiona el registro y validación de datos geológicos, asegurando su correcto funcionamiento y la calidad de la información para la Restimación Minerales. |
| Super intendencia- Geología | Responsable del control de calidad y registro de datos geológicos para la estimación de recursos minerales y elaboración de un informe anual. |

- **Diagrama de caso para negocio.**

Diagrama que ilustra los casos de uso asociados con el negocio se crea con el propósito de proporcionar una visión comprensiva de los diferentes procesos que se llevan a cabo dentro de la institución. En este diagrama, cada uno de los procesos se representa de manera individual como un caso de uso específico que está vinculado a los actores relevantes del negocio.

Figura 21

•*Diagrama de caso para negocio.*





- **Análisis del Negocio en Modelo**

Trabajadores del negocio

Un empleado de una empresa puede ser considerado como una representación generalizada de un individuo o un conjunto de individuos, los cuales se desempeñan dentro del ámbito laboral de esa empresa llevando a cabo una o diversas tareas específicas. Estos trabajadores no solo realizan sus funciones, sino que también colaboran e interactúan con otros colegas dentro de la organización y se encargan de gestionar y trabajar con diferentes entidades que forman parte del negocio. Esta dinámica se detalla de manera más precisa Tabla 07.

Tabla 7

Trabajadores del negocio

| Identificación al Trabajador | Descripción |
|---|---|
| Geólogo en Modelamiento 3D y Base de Datos | Responsable de la gestión y supervisión de todas las actividades D.D.H. |
| Geólogo Logueo | Da soporte a las actividades del registro de la información geológica de muestreo y logueo DDH. |
| Técnico Mina en Geólogo | Proporciona el apoyo necesario para la gestión eficiente de las diversas actividades relacionadas técnicas. |

- **Entidades para negocio**

Una entidad dentro del contexto de un negocio se define como un grupo o conjunto de información que comparte características, comportamientos y significados que son similares entre sí. Esta información es utilizada, generada o administrada por los empleados que trabajan en la organización cuando llevan a cabo un caso de uso específico relacionado con las operaciones del negocio. En esencia, las entidades son componentes fundamentales que ayudan a estructurar y gestionar la información en el

entorno laboral. Los elementos en cuestión pueden clasificarse en dos categorías, las cuales son tangibles, que se pueden percibir físicamente, o intangibles, que no poseen una forma física visible. Para obtener más detalles, consulte la Tabla 07.

Tabla 8

Entidades del negocio

| Entidad | Descripción |
|--|---|
| Talonarios de muestreo Mina y D.D.H. | Formulario recolección de muestras en mina y logueo según distribución estructural. |
| papeles para logueo D.D.H. | Formulario recolección de muestras y registro de características geológicas y físicas de la roca. |
| Reporte de levantamiento topográfico (Coordenadas) | Registro datos topograficos (latitud y longitud) para localizar un punto en la Tierra. |

- **Elaboración Caso de Uso para Negocio**

Negocio incluirá:

- Diagrama Se presenta un diagrama de actividades que facilita la comprensión y el análisis del secuenciamiento de las diversas tareas que se llevan a cabo dentro de un CUN, las cuales se encuentran detalladamente descritas en la especificación correspondiente de cada CUN.
- Se presenta un diagrama de clases, el cual sirve para documentar de manera detallada la estructura interna y organizacional del negocio en cuestión. ¿Cuál es la naturaleza del desarrollo que tuvo lugar y de qué manera se presenta o se exhibe?



Tabla 9

Desarrollar CUN control para registro en datos Geológicos Evaluación de Recursos Minerales

| Generar CUN control para registro en datos Geológicos Evaluación Minerales en Recursos. | |
|---|---|
| Caso de Uso del Negocio | |
| Actores | Departamentos, Modelamiento de Geología, Superintendencia de Geología y Sistema. |
| Propósitos | Generar el control de registro de información. |
| Resumen: uso comienza cuando el usuario solicita datos para el registro de geología y termina cuando decide no añadir más información. | |
| Curso Normal de los eventos | |
| Operación del Actor | Réplica del negocio |
| 1. El Usuario solicita datos a ingresar. | |
| 2. Los usuarios describen el tipo de datos a registrar. | |
| 3. Recepción de datos que debe registrar. | |
| 4. Usuario ingresa | 5. Autentica al usuario y privilegios. |
| 6. Llenar formulario correspondiente, ya sea Formulario Mina, Formulario DDH. | |
| 7. Registrar datos geológicos. | 8. Datos almacenados e Ingresados |
| 9. No son correctos, el usuario retorna a la condición (06). | |
| 10. Continuar agregando el Usuario, retoma a la condición (6). | |
| Curso Alternativo de los eventos | |
| Mejorar | Automatizará la información para su uso posterior |
| Prioridad | Alta |
| Mejorar | Facilitará la automatización y agilidad en el almacenamiento de datos geológicos para consultas consistentes. |



- **Actividades para Agilizar & automatizar**
 - Automatizar el necesario implementar un proceso de automatización destinado a registrar los datos geológicos obtenidos tanto de la mina como de los diferentes pozos de perforación diamantina (DDH), teniendo en cuenta los privilegios y autorizaciones pertinentes que le corresponden al usuario en lo que respecta al manejo y la gestión de los formularios asociados a esta tarea.
 - Es fundamental optimizar y acelerar el proceso de registro de datos geológicos, con el objetivo de reducir considerablemente el tiempo necesario para la elaboración de informes. Esto facilitará la toma de decisiones rápidas y eficaces en relación con la rotación y gestión del mineral.
 - **Realización CUN control de registro de datos geológicos para la Estimación de R. M.**

Tabla 10

Realización CUN control de registro para datos geológica para la valuación de R. M.

| Caso de Uso del Negocio | |
|---|---|
| •Realización CUN control de registro de datos geológicos para la Valoración de R. M. | |
| Actores | Departamentos, Modelamiento de Geología, Superintendencia Geología y Sistema. |
| Propósitos | Generar el control de registro de información. |
| Resumen: uso comienza cuando el usuario solicita datos para el registro de geología y termina cuando decide no añadir más información. | |
| Curso Normal de los eventos | |
| Operación del Actor | Réplica del negocio |
| 1. El Usuario solicita datos a ingresar. | |
| 2. Los usuarios describen el tipo de datos a registrar. | |
| 3. Recepción de datos que debe registrar. | |
| 4. Usuario ingresa | 5. Autentica al usuario y privilegios. |



6. Llenar formulario correspondiente, ya sea Formulario Mina, Formulario DDH.

7. Registrar datos geológicos.

8. Datos almacenados e Ingresados

9. No son correctos, el usuario retorna a la condición (06).

10. Continuar agregando el Usuario, retoma

a la condición (6)

Curso Alternativo de los eventos

Mejorar

Automatizará la información para su uso posterior

Prioridad

Alta

Mejorar

Facilitará la automatización y agilidad en el almacenamiento de datos geológicos para consultas consistentes.

- **Actividades para su automatización**

- Datos registrados de muestreo Canales/Mina.
- Datos registrados de muestreo DDH/Logueo.
- Realización en muestras diarias a laboratorio.
- Realización en muestra total en tiempo real.

- **Identificación Sistema en caso de Usos**

Se trata de una característica particular y destacada dentro del sistema que posee su propia identidad distintiva. Esta funcionalidad define un conjunto de acciones que el sistema lleva a cabo de manera específica para un actor o usuario que se encuentra en una situación particular.

La documentación de los casos de uso se realiza utilizando un lenguaje más relajado y menos formal. De manera general, se suele emplear una lista numerada que detalla los pasos específicos que el actor lleva a cabo para establecer una interacción efectiva con el sistema en cuestión. En el siguiente apartado, se presenta una versión simplificada que resume de manera clara y concisa una sección de la descripción relacionada con los casos de uso, tal como se puede observar en la Tabla número 11.



Tabla 11.

Matriz de identificación de caso de uso del sistema

| CUN | Actividad del Negocio | Nº RF | Requerimientos del sistema | Casos de Uso del Sistema | Actores del Sistema | Nº CU |
|--|---|-------|--|--|-------------------------|-------|
| Desarrollo del Control de Registros de Datos Geológicos (Mina-DDH) | Identificarse en el Sistema mediante un Establecer los requisitos para la identificación de los Usuarios. | RF-01 | Acceder al Sistema | Autenticar Usuario | Administrador / Usuario | CU-01 |
| | Establecer la identificación de los datos Geológicos (Muestreo Mina y DDH Logueo). | RF-02 | Agregar Usuario | Gestionar Usuarios | Administrador | CU-02 |
| | | RF-03 | Agregar datos Geológicos Editar datos Geológicos Eliminar datos Geológicos | Gestionar datos Geológicos. | Administrador | CU-03 |
| | | RF-04 | Registrar datos Geológicos de (Muestreo Mina). | Registro de datos Geológicos (Muestreo Registro de | Administrador / Usuario | CU-04 |
| | | RF-06 | Registrar datos Geológicos de (Muestreo DDH-Logueo). | Registro de datos Geológicos (Muestreo DDH- | Administrador / Usuario | CU-05 |
| | | RF-07 | Generar Reporte Muestreo | Generar Reporte de Muestreo | Administrador / Usuario | CU-06 |
| | | RF-08 | Generar Archivo csv. | Generar Archivo csv. | Administrador / | CU-07 |

- **Enumeración de casos para usar el sistema**

Se puede observar o identificar la descripción detallada de la especificación que corresponde al caso de uso titulado 'Autenticar Usuario', el cual está relacionado de manera directa con los diferentes actores involucrados en dicho proceso.

Tabla 12.

Enumeración de casos para usar el sistema

| | | |
|----------------------------|--|--|
| Ingreso & Fecha | R-F-01 | Código: |
| 02.10.2023 | | CU_01 |
| Caso de Uso | Legitimar Usuario | |
| Actores | Usuario & Administrador | |
| CARACTERES | | |
| Pre. Condición | su ingreso al Sistema a través del icono designado para el acceso. | |
| | Proceso | Acciones |
| | 01 | El usuario selecciona su tipo ingreso. |
| | 02 | Ingresa su código asignado. |
| | 03 | contraseña. |
| | 04 | (Ingresar al Sistema). Clic el botón de Control de Acceso. |
| | 05 | Validación los datos ingresados. |
| | 06 | Pantalla inicio del sistema (SADG). Segun su registro dado. |
| POTS. Condición | Nadie | |
| Anomalías | Proceso | Acciones |
| | | Si datos no corresponden entonces: |
| | 07 | <ul style="list-style-type: none">• El sistema avisará: Código de usuario y clave no válidos.• El sistema avisará: Usuario no está en ALTA, consulte al administrador |
| Notas | No opina. | |



Se puede observar y detallar la específica descripción del caso de uso denominado 'Gestionar Usuario', que se presenta en conexión con los diferentes actores involucrados en este proceso tabla 13.

Tabla 13

Descripción Del Caso En Usar Gestionar Usuarios

| Ingreso & Fecha | RF-02 | Código: |
|----------------------------|--|--|
| 02.10.2023 | | CU-02 |
| Caso de Uso | Legitimar Usuario | |
| Actores | Usuario & Administrador | |
| CARACTERES | | |
| PRE. Condición | su ingreso al Sistema a través del icono designado para acceso. | |
| Flujo Básico | Proceso | Acciones |
| | 01 | El usuario selecciona su tipo ingreso. |
| | 02 | Ingresar su código asignado. |
| | 03 | contraseña. |
| | 04 | (Ingresar al Sistema). Clic el botón de Control Acceso. |
| | 05 | Validación los datos ingresados. |
| | 06 | Pantalla inicio del sistema (SADG). Según registro dado. |
| | 07 | El administrador ingresa los datos de los campos requeridos y especifica tipo de usuario (Administrador, Usuario). |
| 08 | El administrador da clic en grabar datos de usuario para confirmar registro. | |
| EDICION DEL USUARIO | | |
| | Proceso | Acciones |
| | 01 | Administrador doble clic en el usuario para editarlo. |



- 02 sistema despliega una ventana que presenta la información correspondiente al usuario que se desea modificar o editar.
- 03 Se genera los cambios obligados por el administrador.
- 04 Administrador hace clic en 'grabar datos' y ve el mensaje: 'Los datos se actualizaron con Ã©xito'.

POTS. Condición El administrador registró la gestión de usuarios, añadiendo y editando datos de un usuario.

| Anomalías | Proceso | Acciones |
|-----------|---------|----------|
|-----------|---------|----------|

- 05 Si datos no corresponden entonces:
El sistema avisará: Código de usuario y clave no válidos.
El sistema avisará: Usuario no está en ALTA, consulte al administrador O7.

Notas No opina.

Se presenta una representación detallada de la especificación correspondiente al caso de uso titulado 'Gestionar Datos Geológicos', teniendo en cuenta la interacción y los roles de los diversos actores involucrados en este proceso.

Tabla 14.

Descripción del caso de usar el registro en datos geológicos

| | | |
|----------------------------|--|----------------|
| Ingreso & Fecha | RF-03 | Código: |
| 02.10.2023 | | CU-03 |
| Caso de Uso | Administrar Datos Logueo & Muestreo Mina – DDH Geológicos | |
| Actores | Administrado | |
| CARACTERES | | |
| PRE. | su ingreso al Sistema a través del icono designado para el | |



Condición acceso.

Proceso Acciones

- 01 El uso inicia cuando el Administrador selecciona Maestro de Tablas en el menu principal.
- 02 El administrador selecciona una opción del menú (SADG).
- 03 El sistema abre la ventana para crear un dato geológico desde el menú (SAGD).
- 04 El administrador llena los campos requeridos.
- 05 El administrador hace clic en crear para confirmar el registro.

EDICION EN DATOS GEOLOGIA (MUESTRAS MINERIA)

Flujo Básico

Proceso Acciones

- 01 Administrador edita el dato geológico (Crud) con un doble clic.
- 02 El sistema muestra la ventana para editar los datos geológicos.
- 03 El administrador hace los cambios.
- 04 El administrador hace clic en 'grabar' para confirmar el cambio.

ELIMINACION DATOS GEOLOGIA (MUESTRAS MINERIA)

- 01 Clic en el botón eliminación por el administrador.
- 02 **(Se eliminó el dato seleccionado)** mensaje.

POTS.

Condición

Actualizado el sistema de Gestión de Datos Geológicos con un nuevo dato (Crud), modificando o eliminando datos existentes.

Anomalías

Proceso Acciones

- 01 Si sistema no corresponden entonces, se muestra el mensaje de error realizar de nuevo el proceso.

Notas

No opina.



Se puede observar claramente la descripción detallada de la especificación correspondiente al caso de uso titulado "Registro de Datos Geológicos", que está vinculado específicamente con el proceso de " Muestras Minera".

Tabla 15

Descripción para el caso Usar el Registro Datos Geológicos (Muestras Minera)

| | | |
|----------------------------|--|---|
| Ingreso & Fecha | RF-04 | Código: |
| 02.10.2023 | | CU-04 |
| Caso de Uso | Registro Datos Geológicos (Muestras Minera) | |
| Actores | Usuario & Administrador | |
| CARACTERES | | |
| PRE. Condición | Su ingreso al Sistema a través del icono designado para el acceso. | |
| | Proceso | Acciones |
| | 01 | El uso inicia cuando el administrador selecciona la plataforma en el menú. (CHANEL/MINA).Registro de Datos |
| | 02 | Usuario & Administrador da clic en(crear Sondaje)el botón. |
| | 03 | Se muestra los campos en blanco, generar la información del Muestras Minera. |
| Flujo Básico | 04 | Administrador ingresa los datos de los campos requeridos y especifica (SADG). |
| | | 5.1 Collar: Conformidad del registro General de muestreo Mina por el Administrador. |
| | 05 | 5.2 Survey: Se detallan campos en blanco de las Coordenadas y Survey, para agregar una vez tomadas a partir del GPS. |
| | | 5.3 Assay: Muestra, cantidad, tipo de peso, tiempo, muestra, fecha, de las muestras tomadas en campo generadas al sistema. |



EDICION DATOS DE GEOLOGIA (Muestras Minera)

| Proceso | Acciones |
|---------|---|
| 01 | Administrador doble clic en el usuario para editarlo. |
| 02 | sistema despliega una ventana que presenta la información correspondiente al usuario que se desea modificar o editar. |
| 03 | Se genera los cambios obligados por el administrador. |
| 04 | Administrador hace clic en 'grabar datos' y ve el mensaje: 'Los datos se actualizaron con Exito'. |

ELIMINACION DE DATOS GEOLOGIA (Muestras Minera)

- 1 Clic en el botón eliminación por el administrador.
- 2 (Se eliminó el dato seleccionado) mensaje.

**POTS.
Condición**

Registrado para sistema el Registro de datos Geológicos (Muestras Minería), modificando, eliminando un Canal de muestreo existente.

| Anomalías | Proceso | Acciones |
|-----------|---------|----------|
|-----------|---------|----------|

- | | |
|----|---|
| 01 | Si sistema no corresponden entonces, se muestra el mensaje de error realizar de nuevo el proceso. |
|----|---|

| | |
|--------------|----------|
| Notas | No opina |
|--------------|----------|

Observar de manera detallada la descripción y especificaciones del caso de uso que se refiere al Registro de Datos Geológicos, en conexión y relación con los procesos de Muestreo y Logueo de perforaciones en Pozos de Diámetro Direccional (DDH), así como con los distintos actores involucrados en este proceso.



Tabla 16.

Descripción para el caso de usar el registro datos geológicos (muestras y logueo d.d.h.)

| | | |
|--|--|--|
| Ingreso & Fecha | RF-05 | Código: |
| 02.10.2023 | | CU-05 |
| Caso de Uso | Registro Datos Geológicos Muestras y Logueo D.D.H. | |
| Actores | Usuario & Administrador | |
| CARACTERES | | |
| PRE. Condición | Su ingreso al Sistema a través del icono designado para el acceso. | |
| Flujo Básico | Proceso | Acciones |
| | 01 | Inicia cuando el administrador selecciona la plataforma en el menú. (DDH/LOGUEO). Registro de Datos . |
| | 02 | Usuario & Administrador da clic en(crear Sondaje)el botón. |
| | 03 | Se muestra los campos en blanco, generar la información del Muestras y Logueo D.D.H.. |
| | 04 | Administrador ingresa los datos de los campos requeridos y especifica (SADG). 5.1 Collar: Conformidad del registro General de muestreo Mina por el Administrador. 5.2 Survey: Se detallan campos en blanco de las Coordenadas y Survey, para agregar una vez tomadas a partir del G.P.S. |
| 05 | 5.3 Assay: Muestra, cantidad, tipo de peso, tiempo, muestra, fecha, de las muestras tomadas en campo generadas al sistema. 5.4 Litología: (From - To), Descripción Geológico Código Litológico, EL SISTEMA GENERA LOS CAMPOS. | |
| EDICION DATOS DE GEOLOGIA (Muestras y Logueo | | |



D.D.H.)

| | Proceso | Acciones |
|------------------|---|---|
| | 01 | Administrador doble clic en el usuario para editarlo. |
| | 02 | sistema despliega una ventana que presenta la información correspondiente al usuario que se desea modificar o editar. |
| | 03 | Se genera los cambios obligados por el administrador. |
| | 04 | Administrador hace clic en 'grabar datos' y ve el mensaje: 'Los datos se actualizaron con Exito'. |
| | ELIMINACION DE DATOS GEOLOGIA (Muestras y Logueo D.D.H.) | |
| | 01 | Clic en el botón eliminación por el administrador. |
| | 02 | (Se eliminó el dato seleccionado) mensaje. |
| POTS. | Registro exitoso al sistema el Registro de datos Geológicos | |
| Condición | Muestras y Logueo D.D.H. es decir se ha agregado un nuevo modificando, eliminando, logueado y muestreo existente. | |
| Anomalías | Proceso | Acciones |
| | 01 | Si sistema no corresponden entonces, se muestra el mensaje de error realizar de nuevo el proceso. |
| Notas | No opina | |

Se puede observar claramente la descripción detallada de la especificación correspondiente al caso de uso titulado 'Listar Reporte', el cual incluye aspectos relacionados con el Muestreo de Mina y el proceso de Logueo de DDH.



Tabla 17.

Descripción para el Caso de Usar Listar Reporte Muestras Minería y Logueo D.D.H.

| Ingreso & Fecha | RF-06 | Código: |
|------------------------|--|--|
| 02.10.2023 | | CU-06 |
| Caso de Uso | Listar Reporte Muestras Minería y Logueo D.D.H. | |
| Actores | Usuario & Administrador | |
| CARACTERISTICAS | | |
| PRE. Condición | Su ingreso al Sistema a través del icono designado para el acceso. | |
| | Proceso | Acciones |
| | 01 | El uso inicia cuando el administrador selecciona la plataforma en el que indican generar el reporte |
| | 02 | Sistema generara una ventana de reportes con búsqueda por fechas, estructuras o varias zonas. |
| | 03 | 3.1 Su Usuario & Administrador deberá elegir el rango fechas para inicio y tener el fin y dar clic en el botón para su visualización. 3.2 3.1 Su Usuario & Administrador deberán escoger la estructura, y dar clic para su visualización. |
| Flujo Básico | 04 | 3.3 Su Usuario & Administrador deberán escoger el rango de zona, y dar clic para su visualización. sistema generara a cabo la tarea de listar el informe correspondiente dentro del rango de fechas |
| | 05 | Su Usuario & Administrador da clic en el botón y generar su aceptación y su registración. |
| | 06 | Su Usuario & Administrador seleccionara los datos del reporte para poder exportar en diferentes formatos CSV. |
| POTS. | | |



Condición

| Anomalías | Proceso | Acciones |
|-----------|-----------|---|
| | 01 | Si sistema no corresponden entonces, se muestra el mensaje de error realizar de nuevo el proceso. |
| Notas | No opina. | |

- **Exigencias no funcionales**

Representa una propiedad a:

- **Fiabilidad**

- El sistema en cuestión debe contar con una interfaz que resulte intuitiva y fácil de usar, de manera que se potencie la interacción efectiva entre el usuario y el sistema. Además, es importante que el diseño de esta interfaz esté alineado con la identidad visual y los valores de la organización, al tiempo que se aseguran que se cumplen los estándares de calidad establecidos por la norma.

- **Seguridad**

- Es fundamental asegurar la protección, la fiabilidad y el óptimo rendimiento del sistema informático para todos los diversos usuarios que lo utilizan. En esta perspectiva, la información que ha sido almacenada, así como los registros que han sido generados, podrán ser consultados y actualizados de manera continua y al mismo tiempo. Esto se llevará a cabo sin que se produzca ningún impacto negativo en el tiempo de respuesta que se espera.

- **Mantenibilidad**

- El sistema que se está implementando debe contar con una documentación que sea tanto accesible como adaptable, de tal manera que facilite a los usuarios realizar las operaciones de mantenimiento necesarias con el mínimo esfuerzo y complicación posible.



- **Disponibilidad**

- Es fundamental que se mantenga un servicio ininterrumpido para los usuarios durante todo el año, los 365 días, y a lo largo de las 24 horas del día. Esto implica asegurar que exista un esquema apropiado que garantice la recuperación del sistema en caso de que ocurra alguna falla o deficiencia en cualquiera de sus componentes.

- **Portabilidad**

- Tras evaluar lo necesario para nuestro proyecto, se consideran las siguientes herramientas tecnológicas:
- Se implementará en Windows para laptops, desktops y tablets.
- Se considera a las tablets Toughpad como dispositivos de ingreso de datos. Es un ordenador portátil con funciones de software y hardware. Este equipo registrará actividades y enviará la información al sistema central para su procesamiento. Los equipos estarán configurados para un usuario, quien podrá descargar datos en la oficina después de registrarlos en la mina.

El modelo el R.N.F., Interfaz para el Sistema.

Tabla 18.

R.N.F.-01 Interfaz para el Sistema

| Identificación del requerimiento | R.N.F.-01 |
|----------------------------------|--|
| Identidad | Interfaz del sistema |
| Características | Para su sistema tendrá una interfaz de usuario sencilla para facilitar su uso. |
| Cuadro del requerimiento | Para su sistema debe ser intuitivo y sencillo. |
| Precedencia para obligación | |
| Alta | |

El modelo el R.N.F., su Desempeño.



Tabla 19

Desempeño R.N.F. - 02

| Identificación del requerimiento | R.N.F. -02 |
|----------------------------------|---|
| Identidad | Su-Desempeño |
| Características | Su sistema asegurará un óptimo rendimiento en las operaciones de la base de datos y la aplicación (SADG). |
| Cuadro del requerimiento | asegurar el rendimiento del sistema con datos concurrentes. |
| Precedencia para obligación | |
| Alta | |

El modelo el R.N.F., Nivel para su Usuario.

Tabla 20.

R.N.F.-03 Nivel para su Usuario.

| Identificación del requerimiento | R.N.F. -03 |
|----------------------------------|--|
| Identidad | Nivel para su Usuario |
| Características | Permite al usuario acceder a información según sus privilegios. |
| Cuadro del requerimiento | Control de acceso para que el personal autorizado consulte y suba información geológica. |
| Precedencia para obligación | |
| Alta | |

El modelo el R.N.F., Seguridad para su Información.



Tabla 21.

R.N.F.- 04 Seguridad para su Información.

| Identificación del requerimiento | R.N.F. -04 |
|----------------------------------|---|
| Identidad | Seguridad para su Información |
| Características | Su sistema garantizará la seguridad de la información de los usuarios. |
| Cuadro del requerimiento | garantizar la seguridad de la información, datos, archivos y contraseñas del sistema. |
| Precedencia para obligación | Alta |

El modelo el R.N.F., Confianza continua para su sistema.

Tabla 22.

R.N.F. -05 Confianza continua para su sistema.

| Identificación del requerimiento | R.N.F. -05 |
|----------------------------------|---|
| Identidad | Confianza continua para su sistema. |
| Características | El sistema debe operar todo el año, 24/7. Es un sistema informático para registrar y consultar datos geológicos en tiempo real. |
| Cuadro del requerimiento | El sistema debe estar disponible 24/7. |
| Precedencia para obligación | Alta |



4.1.3 Validación de exigencias

En este documento se presenta una versión simplificada que ilustra el proceso de ratificación de los requerimientos del sistema, específicamente en relación con el cuadro de los casos de uso.

Tabla 23.

Ratificación de exigencias

| C U N | Ratificación | Nº RF | Exigencias del Sistema | Validación | Nº C U S |
|---|---|-------|---|------------|----------|
| Desarrollo del Control de Registros de Datos Geológicos (Mina-DDH) Ejecutar el Control de Registros de Datos Geológicos (Mina-DDH) | Autenticar Usuario | R F-1 | Generación de la autenticación del usuario al Sistema (SADG) | Acorde | C U-1 |
| | Gestionar Usuarios | R F-2 | Añadir usuario Edición del usuario | Acorde | C U-2 |
| | Gestionar datos Geológicos. | R F-3 | Añadir datos Geológicos Edición datos Geológicos Descartar datos Geológicos | Acorde | C U-3 |
| | Registrar datos Geológicos (Muestras) | R F-4 | Registrar en datos Geológica de Muestras Minería | Acorde | C U-4 |
| | Registrar datos Geológicos (Muestras D.D.H. – Logueo) | R F-5 | Registrar datos Geológicos de Muestreo DDH y Logueo | Acorde | C U-5 |
| | Generar Reporte | R F-6 | Crear Reporte Muestras | Acorde | C U-6 |
| | | R F-7 | Crear Archivo csv. | Acorde | C U-7 |

4.2 Análisis y Diseño del Sistema

Esta sección se relaciona con la etapa de desarrollo del sistema conforme a la metodología RUP, que abarca un proceso de análisis exhaustivo y la creación del diseño del sistema. En este proceso, se lleva a cabo la identificación de los diferentes actores que interactúan dentro del sistema.

Se lleva a cabo un proceso en el cual se identifican de manera detallada los diferentes casos de uso que son relevantes para el sistema en cuestión. A continuación, se elabora un conjunto de diagramas de colaboración que representan gráficamente las interacciones entre los distintos componentes del sistema, acompañados por prototipos de interfaz que ilustran cómo será la apariencia y el funcionamiento del sistema.

4.2.1 Actores del sistema

Se muestran los sub siguientes:

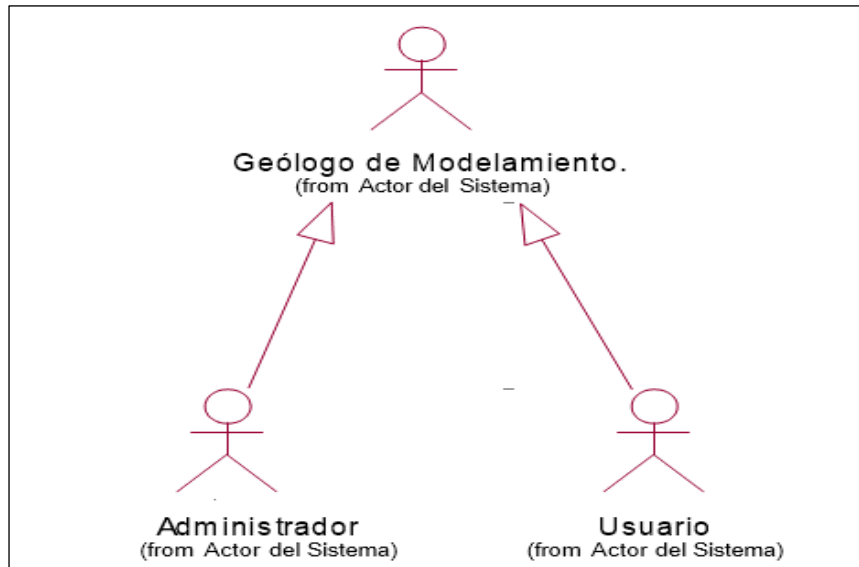
Tabla 24.

Actores del Sistema

| | |
|--------------------|---|
| Act-01 | Usuario |
| Descripción | Destacado actor desempeña un papel que simboliza a los profesionales Geólogos de Logueo, así como a los Técnicos Muestreros y los Técnicos de Control de Calidad y Aseguramiento de |
| Act-02 | Administrar |
| Descripción | Geólogo de Modelamiento, quien se encarga de gestionar y supervisar toda la información relacionada con las características geológicas |

Figura 22

Actores para el Sistema.

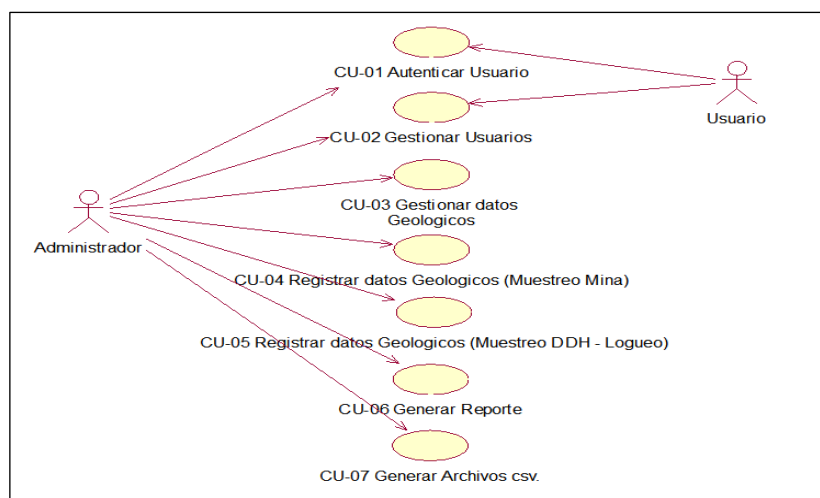


4.2.2 Identificación de caso de uso del sistema

Presenta el diagrama de caso de uso que se encuentra vinculado a los requisitos funcionales, en el cual se ha identificado un total de siete elementos o necesidades, las cuales han sido representadas y organizadas mediante distintos casos de uso del sistema

Ilustración 23

Identificación de caso de usar para el sistema

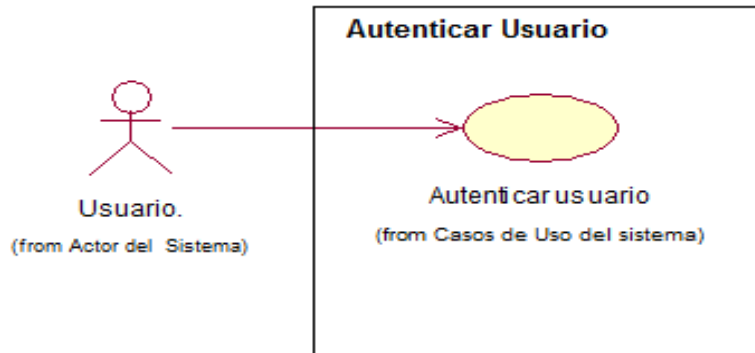


4.2.3 Modelado de caso de uso del sistema

4.2.3.1 Diagrama de caso de uso legítimamente al usuario

Figura 24

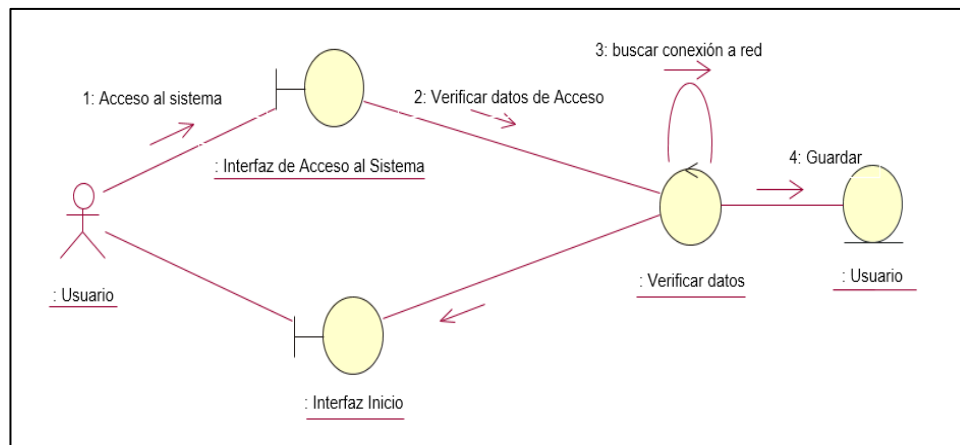
Diagrama CU - 01 Legítimamente al Usuario



- Dibujo de colaboración para la autenticación al usuario

Figura 25.

Dibujo de colaboración para la autenticación al usuario

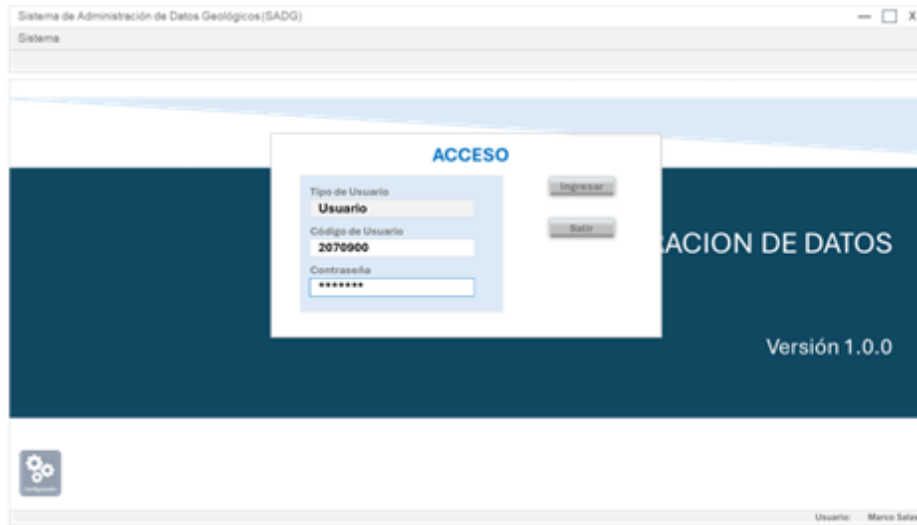


Presenta una serie de imágenes ilustrativas que representan el proceso de acceso al sistema, comenzando con la solicitud realizada por el usuario y continuando a través de la verificación de la información proporcionada, para finalmente desplegar la interfaz de inicio que el usuario verá en su pantalla.

- **Interfaz de Autenticación del Usuario**

Figura 26.

Interfaz de Autenticación del Usuario.

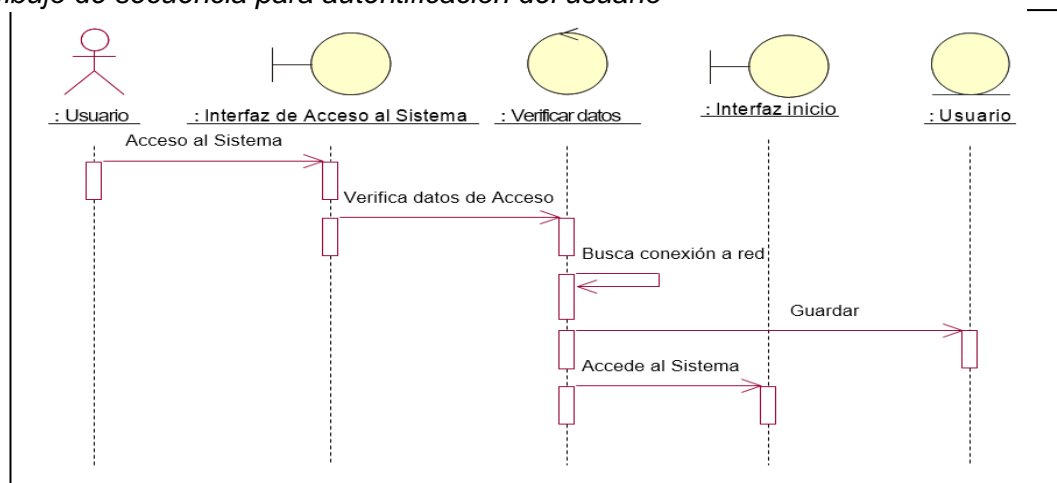


Se presenta la pantalla que permite acceder al sistema conocido como SADG, en la cual se pueden observar los campos designados para ingresar tanto el nombre de usuario como la contraseña. Además, es posible proceder a la entrada al sistema haciendo clic en el botón destinado para tal propósito, denominado 'Acceso al sistema'.

- **Dibujo de Secuencia para autenticación del Usuario**

Figura 27.

Dibujo de secuencia para autenticación del usuario

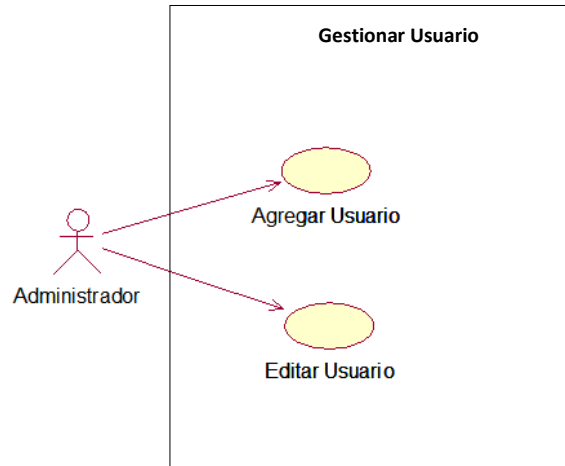


Presenta un dibujo de secuencia que ilustra de manera detallada el proceso de autenticación de usuario, el cual tiene como objetivo describir todos los pasos secuenciales que un individuo debe seguir para obtener acceso al sistema.

4.2.3.2 Dibujo caso de usar cu_02- gestiona usuario

Figura 28

Dibujo caso de usar cu_02- gestiona usuario

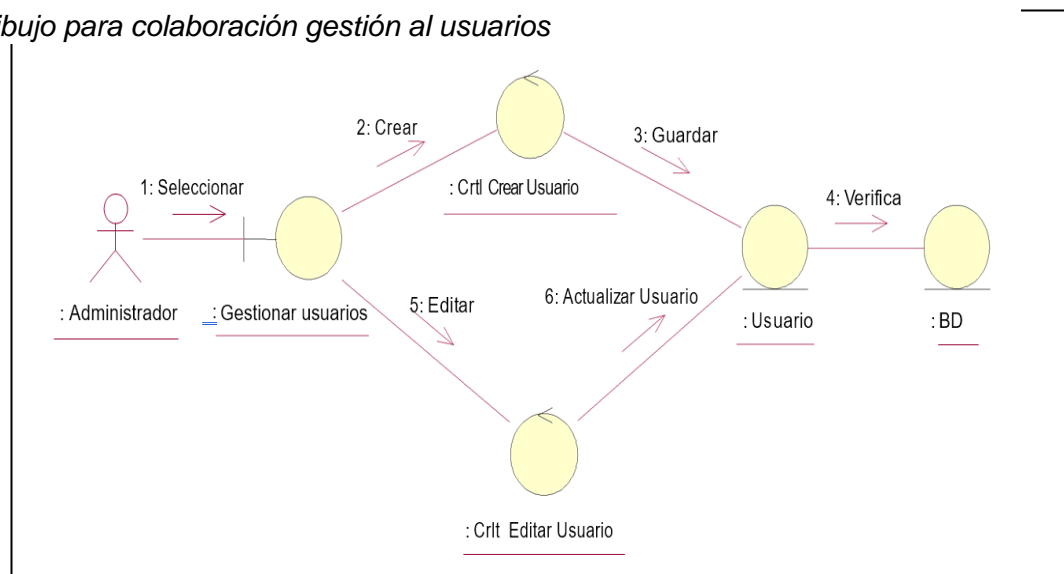


Presenta el DIBUJO de casos de uso que corresponde a la funcionalidad de Gestionar Usuario, donde el actor principal es el administrador. Este diagrama debe incluir además dos casos de uso relacionados que demuestren las interacciones y acciones que el administrador puede llevar a cabo en el contexto de la gestión de usuarios.

Dibujo para Colaboración gestión al Usuarios

Figura 29.

Dibujo para colaboración gestión al usuarios



Se presenta de manera detallada el diagrama de colaboración, el cual ilustra

claramente la interacción que tiene el administrador con la interfaz del sistema, así como también el control y las distintas entidades que forman parte de este sistema.

- **gestionar usuarios su Interfaz**

Figura 30

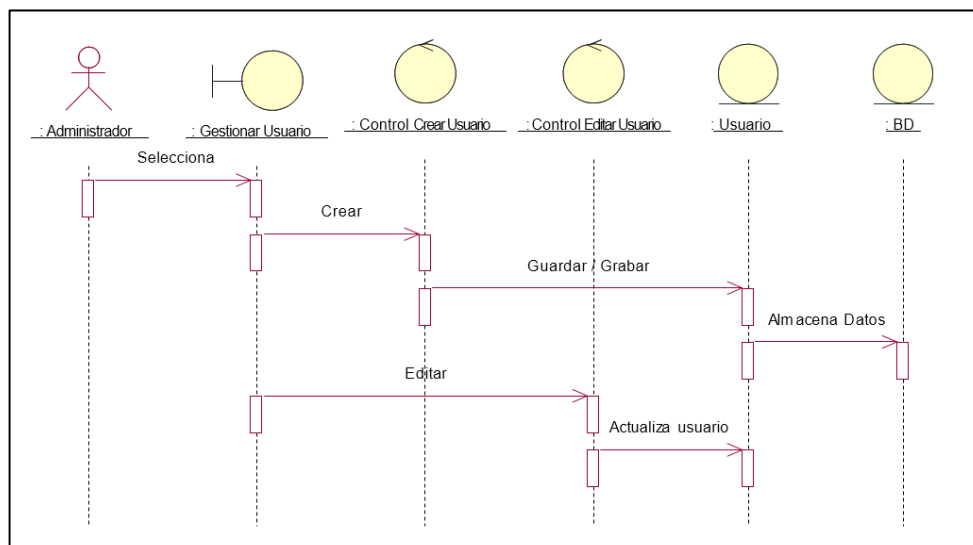
Gestionar usuarios su Interfaz

Se presenta aquí la interfaz que ha sido cuidadosamente desarrollada con el propósito de facilitar la Gestión de Usuarios dentro del Sistema de Administración de Datos de Gestión (SADG).

- **Dibujo Secuencia para gestionar usuarios**

Figura 31.

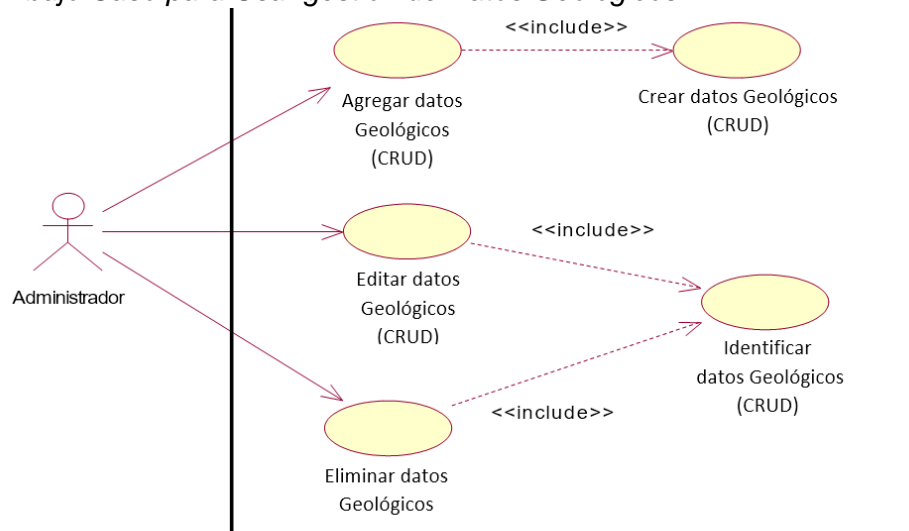
Dibujo Secuencia para gestionar usuarios



En esta representación se presenta el diagrama correspondiente a la secuencia para la gestión de usuarios, el cual está ilustrado a través del modelo de secuencia utilizado por el administrador, mostrando las interacciones y relaciones entre los distintos objetos presentes en el sistema denominado SADG

4.2.3.3 Dibujo Caso para Usar gestión de Datos Geológicos. Figura 32.

Dibujo Caso para Usar gestión de Datos Geológicos



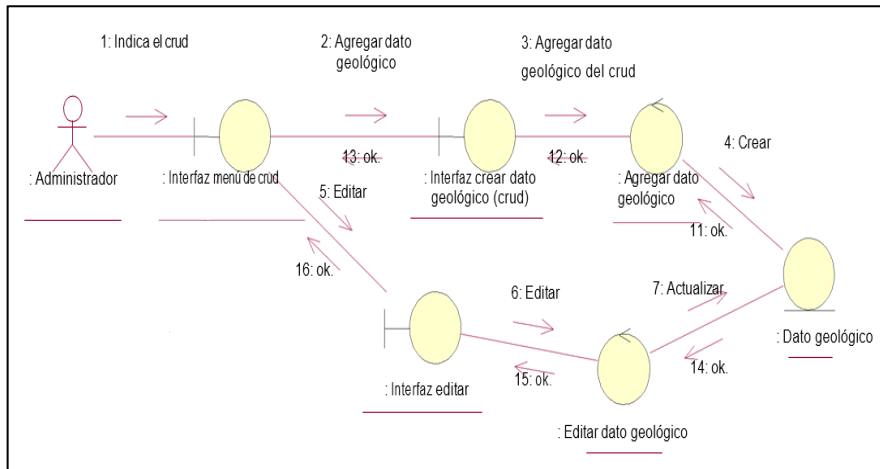
El dibujo que ilustra los distintos casos de uso relacionados con la Gestión de Datos Geológicos (CRUDS) se presenta a continuación. En este contexto, se establece que el administrador será el encargado de llevar a cabo las diferentes acciones de Agregar, Editar y Eliminar. Se aclara que, para poder agregar un dato geológico al sistema, es fundamental que el administrador identifique el CRUD específico al que dicho dato pertenece. Lo mismo aplica para los procesos de edición o eliminación de información dentro del sistema.

- **Dibujo Colaboración para gestión de los datos Geológicos.**

En este apartado, se presenta un diagrama de colaboración que ilustra de manera detallada la interacción que tiene el Administrador con los diferentes componentes del sistema, incluyendo la interfaz, el control, así como la entidad del mismo, conocido como Sistema de Administración de Datos Gestionales (SADG)

Figura 33.

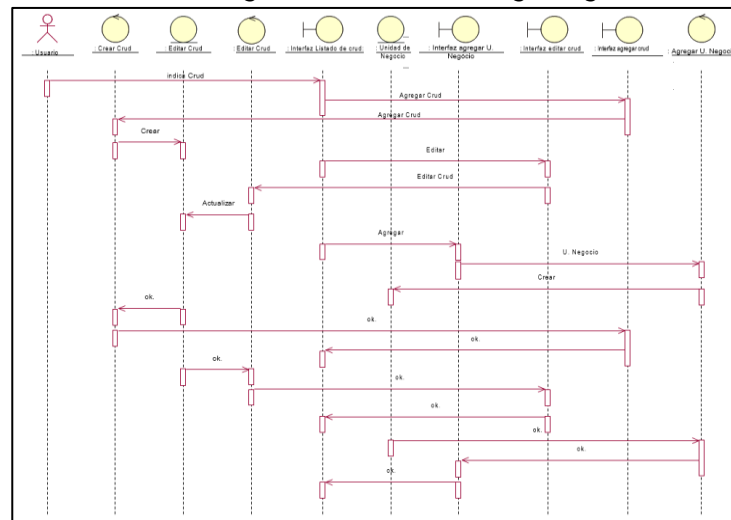
Dibujo colaboración para gestión de los datos geológicos



- **Dibujo para la Secuencia de gestión de los datos Geológicos.**

Figura 34.

Dibujo para la secuencia de gestión de los datos geológicos.



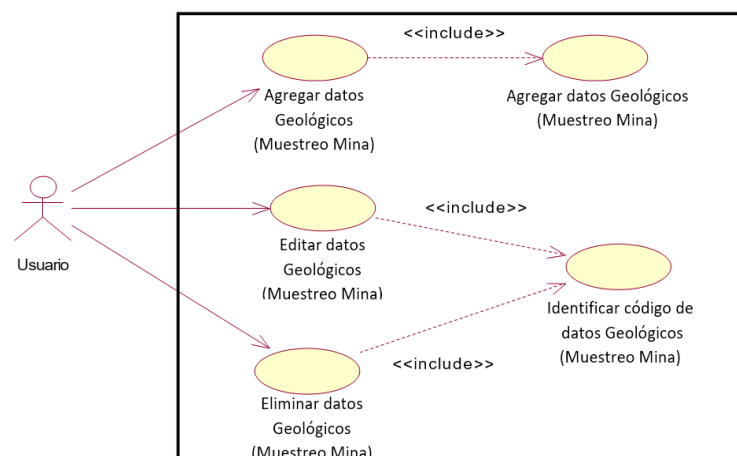
La representación gráfica conocida como dibujo de secuencia, específicamente diseñado para gestionar datos geológicos, ilustra el proceso de modelado de las interacciones secuenciales que ocurren entre los diversos objetos dentro del sistema gestionado por el administrador.

Dibujo caso para el Uso de registro datos Geológica.

En la presentación, se exhibe un diagrama que detalla los casos de uso referidos al proceso de registro de datos geológicos correspondientes al muestreo en minas. En este contexto, es fundamental que el usuario sea quien lleve a cabo las acciones de añadir, modificar o eliminar la información. Es importante señalar que, para poder agregar un dato geológico, el usuario deberá identificar de manera precisa el código correspondiente al canal de mina al que dicho dato pertenece, y esta misma identificación es requerida también cuando se trata de realizar modificaciones o eliminar datos ya existentes.

Figura 35.

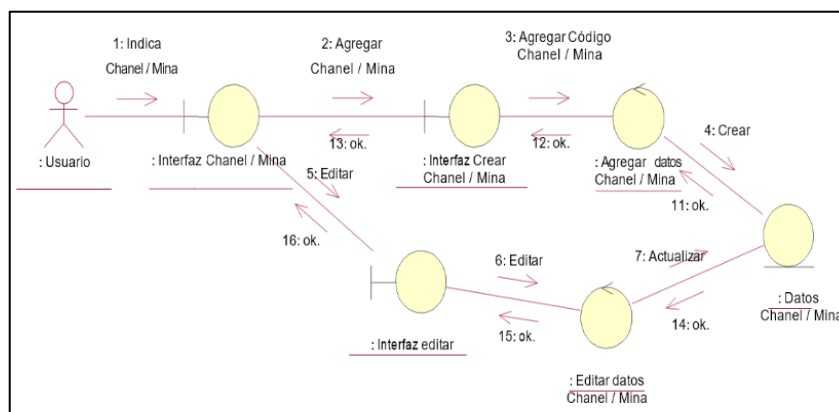
Dibujo caso para el uso de registro datos geológica.



- **Dibujo Colaboración para Registro de datos Geológica**

Figura 36.

Dibujo colaboración para registro de datos geológica



Un diagrama que ilustra la colaboración y la interacción entre el Usuario y diversos componentes del sistema, incluyendo la interfaz, el control y la entidad del sistema, conocido como SADG.

- **Registrar datos Interfaz de geológica (Muestras Minería)**

Figura 37.

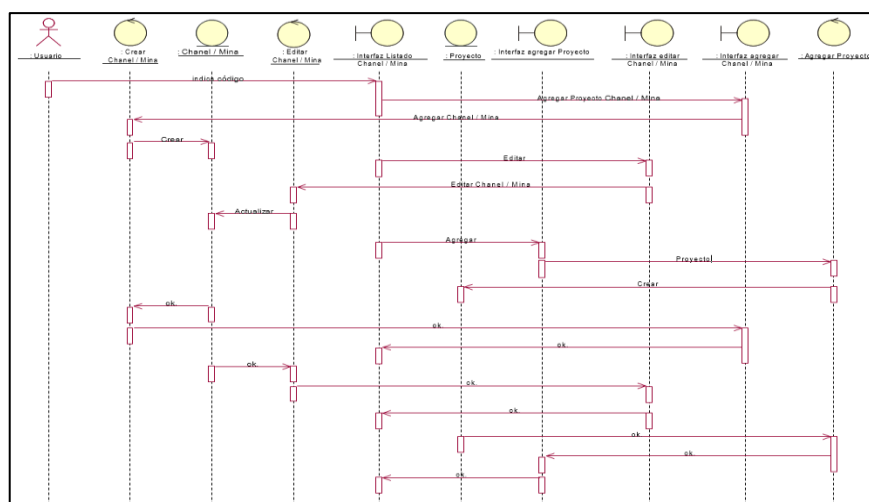
Registrar datos Interfaz de geológica (Muestras Minería)

Interfaz destinada al registro de información geológica se presenta de manera clara, y en cada sección se definen específicamente los botones que permiten crear un nuevo sondeo, editar información existente y seleccionar un código correspondiente, todos ellos considerados como actividades esenciales dentro del proceso.

- **Dibujos para registrar en secuencia los datos geológica (Muestras Minería)**

Figura 38.

Dibujos para registrar en secuencia los datos geológica (Muestras Minería)

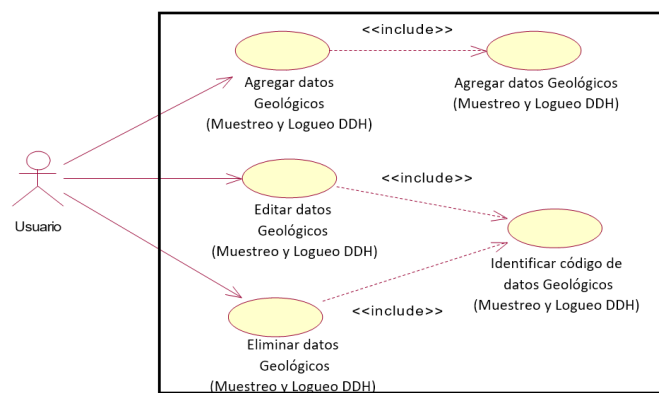


El dibujo de secuencia que se presenta aquí ilustra el proceso de registro de datos geológicos, específicamente en el contexto del Muestreo de Mina. Este diagrama representa de manera detallada y estructurada la interacción y el modelado de las secuencias entre los distintos objetos que conforman el sistema, mostrando cómo los usuarios interactúan con ellos a lo largo de este proceso.

4.2.3.4 Dibujo caso para Usar el registro de datos geológica (Muestras y Logueo D.D.H.)

Figura 39

. Dibujo caso para Usar el registro de datos geológica (Muestras y Logueo D.D.H.)

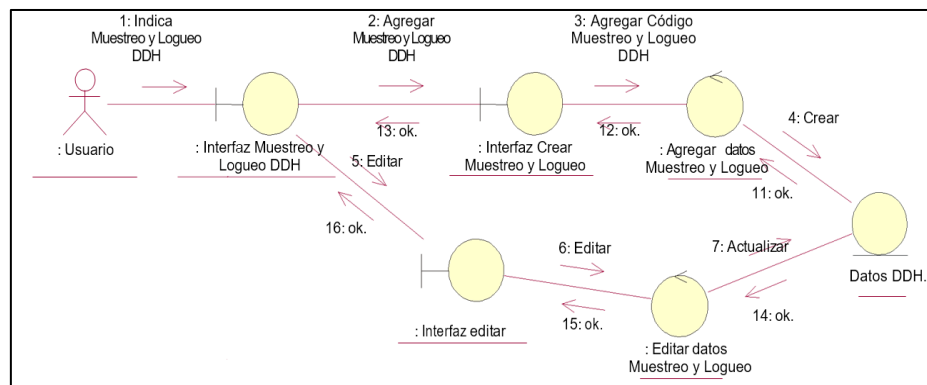


Se presenta el dibujo de casos de uso para registrar datos geológicos (muestreo y logueo DDH). El usuario puede agregar, editar o eliminar datos, identificando el código del DDH correspondiente.

- **Dibujo para Registrar en colaboración de datos geológica (Muestras y Logueo DDH).**

Figura 40.

Dibujo para registrar en colaboración de datos geológica



La (Fig. 4.20) Se muestra el diagrama de colaboración que muestra la interacción del Usuario con la interfaz, control, y entidad del sistema (SADG).

- **Datos geología para Interfaz para registrar (Muestras y Logueo D.D.H.)**

Figura 41.

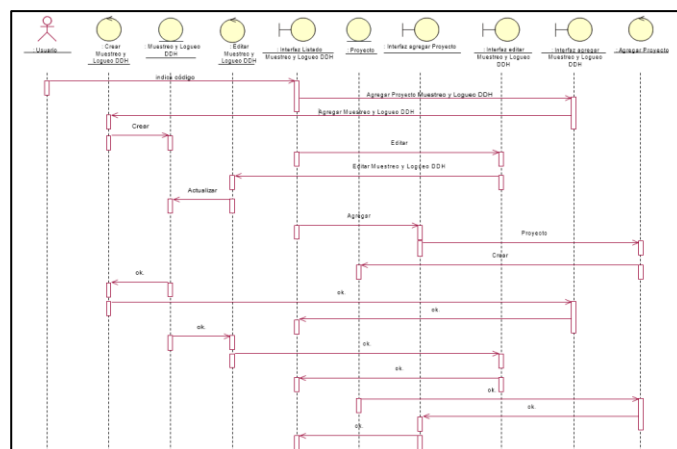
Datos geología para Interfaz para registrar

Se presenta la interfaz de Registro de datos Geológicos, con botones para crear un nuevo Sondaje, editar y seleccionar un código principal.

- **Dibujo registro de secuencia de datos geología (Muestras y Logueo D.D.H.)**

Figura 42.

Dibujo registro de secuencia de datos geología

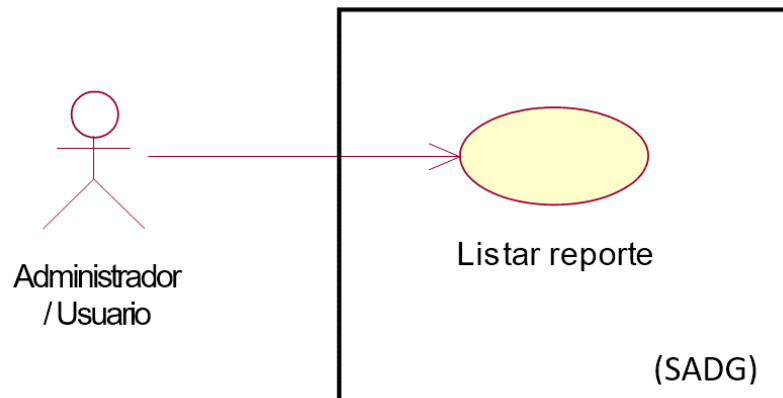


Muestra el diagrama de secuencia registrar datos geológicos (Muestra y Logueo DDH) representa el modelado de secuencia del usuario entre los objetos del sistema.

4.2.3.5 Dibujo para el caso Usar de Reporte en lista.

Figura 43

Dibujo para el caso Usar de Reporte en lista CU- 4

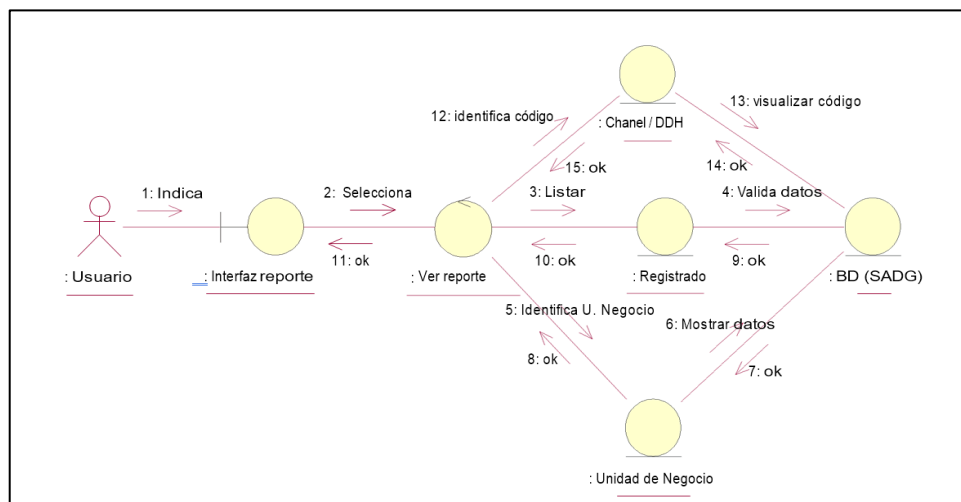


Se presenta a continuación un ejemplo del caso de uso correspondiente al listado de reportes que el usuario generará, utilizando filtros basados en criterios como el rango de fechas, la estructura requerida y la zona específica de interés.

- **Dibujo en Colaboración para Reporte en lista**

Figura 44.

Dibujo en Colaboración para Reporte en lista

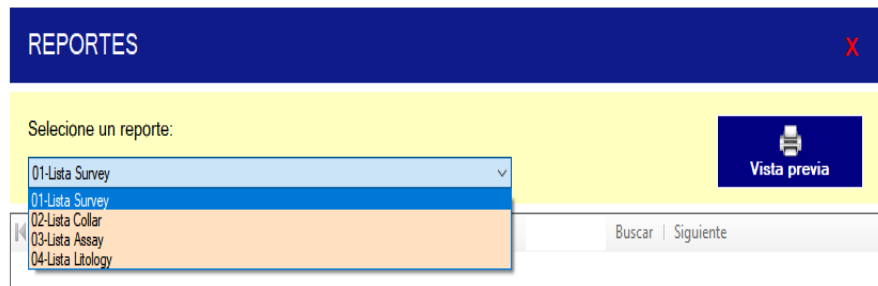


Se presenta a continuación un diagrama que ilustra la colaboración necesaria para llevar a cabo la gestión del reporte. Este diagrama detalla de manera clara y concisa los pasos específicos que el usuario debe seguir con el fin de generar un reporte de manera eficiente.

- **Interfaz para Reporte en lista**

Figura 45.

Interfaz para reporte en lista



Se presenta la interfaz de reportes con una lista donde el usuario debe definir estructura, zona y fecha de muestreo al hacer clic en 'reportes'.

4.2.4 Arquitectura del Sistema

El sistema tiene una arquitectura de tres capas definidas: Presentación, Lógica de Negocio y Capa de Datos, según la metodología RUP, cada una enfocada en un aspecto específico.

Es crucial codificar y clasificar los requerimientos no funcionales para identificar y abordar sus principales mecanismos de gestión. Cada capa del proyecto se define como se indica a continuación.:

- **Presentación:** Es la capa donde un actor intercambia mensajes con la capa de negocio. Esta capa aplica las reglas de validación de datos. Además, esta capa debe encapsular la información del usuario para enviarla a la capa de negocio.
- **Lógica del negocio:** Intercambia mensajes entre la capa de presentación y la de datos. Esta capa aplica las reglas de negocio mediante validaciones lógicas y de persistencia.
- **Datos:** propósito de recibir y procesar las diversas solicitudes que provienen de la capa de negocio, aplicándolas de manera adecuada y efectiva a los diferentes repositorios de datos que se utilizan en el sistema. Esta capa se encarga de llevar a cabo diferentes tipos de operaciones relacionadas con los datos, tales como la Consulta para obtener información, la Inserción para agregar nuevos registros, la Actualización para modificar

información existente y la Eliminación para remover datos que ya no son necesarios.

Figura 46.

Arquitectura de tres-capas



Nota: <https://laurmol821.wordpress.com/1-1-3-aplicaciones>

- **Diseño de base de datos**

- a) **Boceto Conceptual**

Este es un resumen detallado que proporciona una visión general y de alto nivel sobre el tipo de información que se encuentra en la base de datos, sin depender del Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) específico que se utilizará para su implementación o manejo.

- b) **Boceto Lógico**

El modelo lógico proporciona una representación visual que ayuda a entender el significado y la importancia de las diversas entidades de información que componen el sistema, así como las conexiones y relaciones que existen entre estas entidades.

- c) **Boceto físico**

Las entidades del modelo lógico se implementan como tablas en el modelo físico, y sus atributos como columnas de un tipo de dato según el DBMS específico.

Figura 47.

Boceto conceptual para base de datos

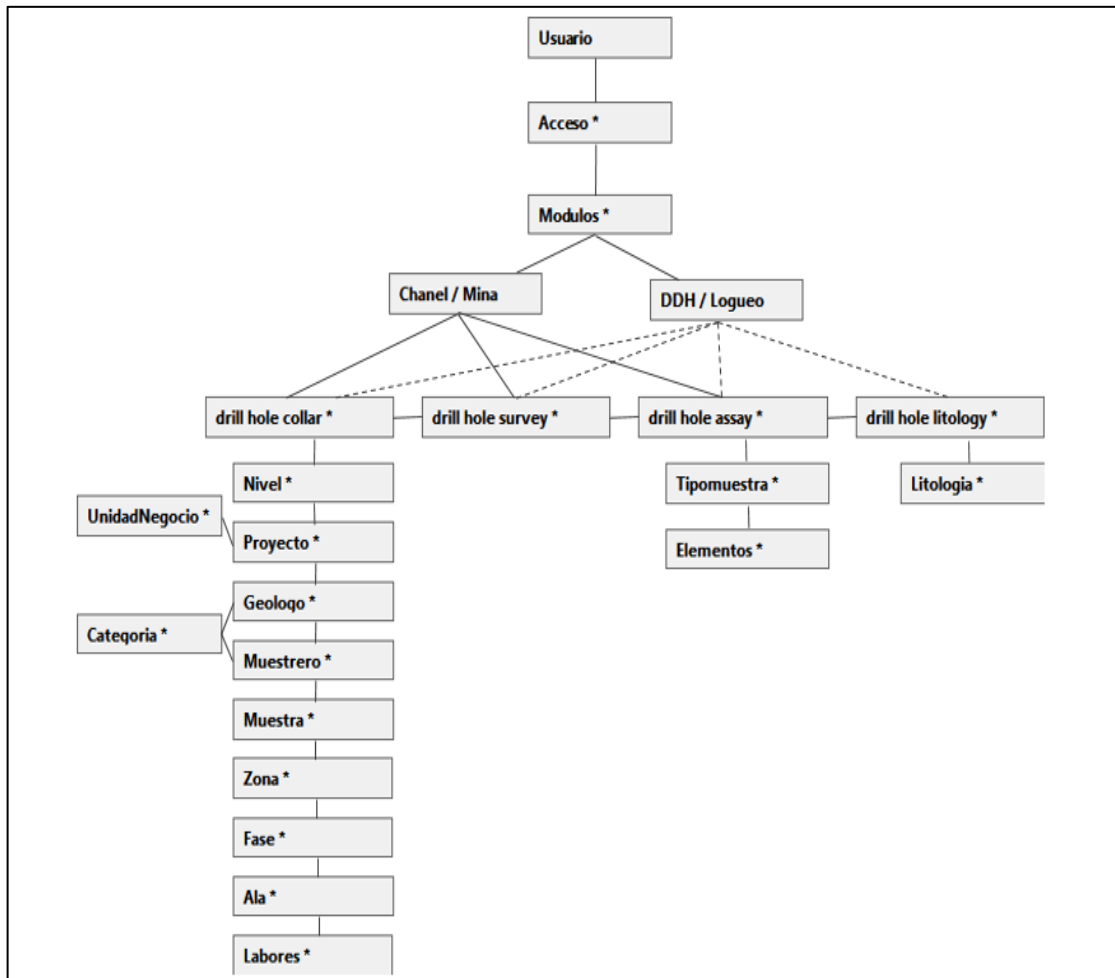


Figura 48

Boceto Lógico para Base de Datos

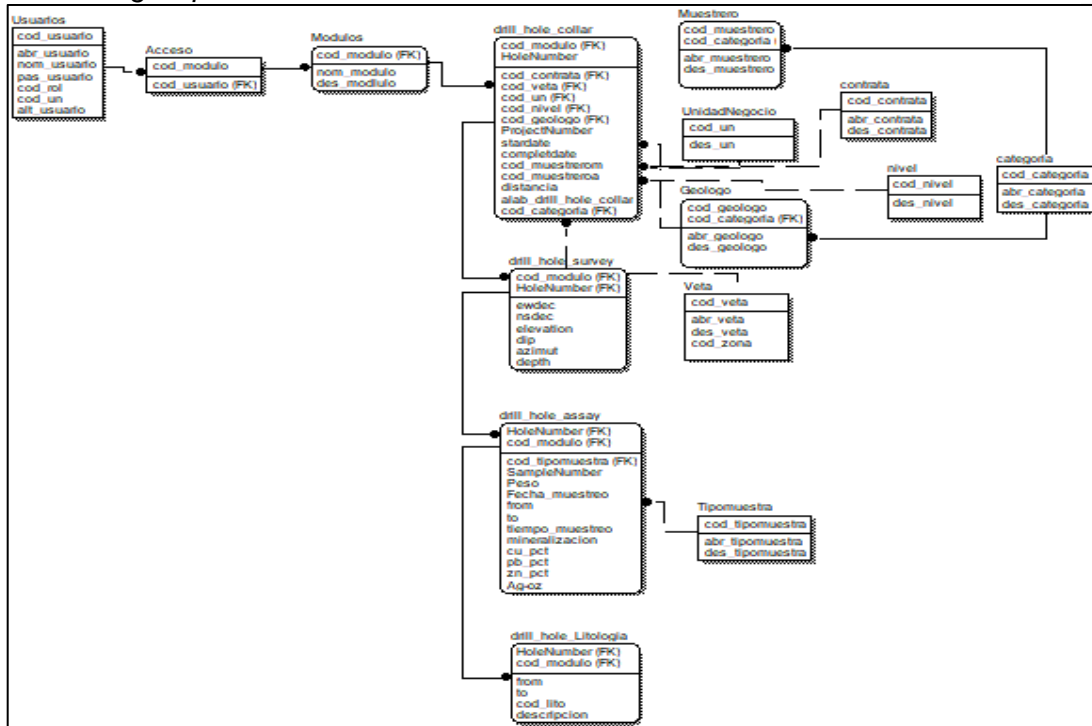
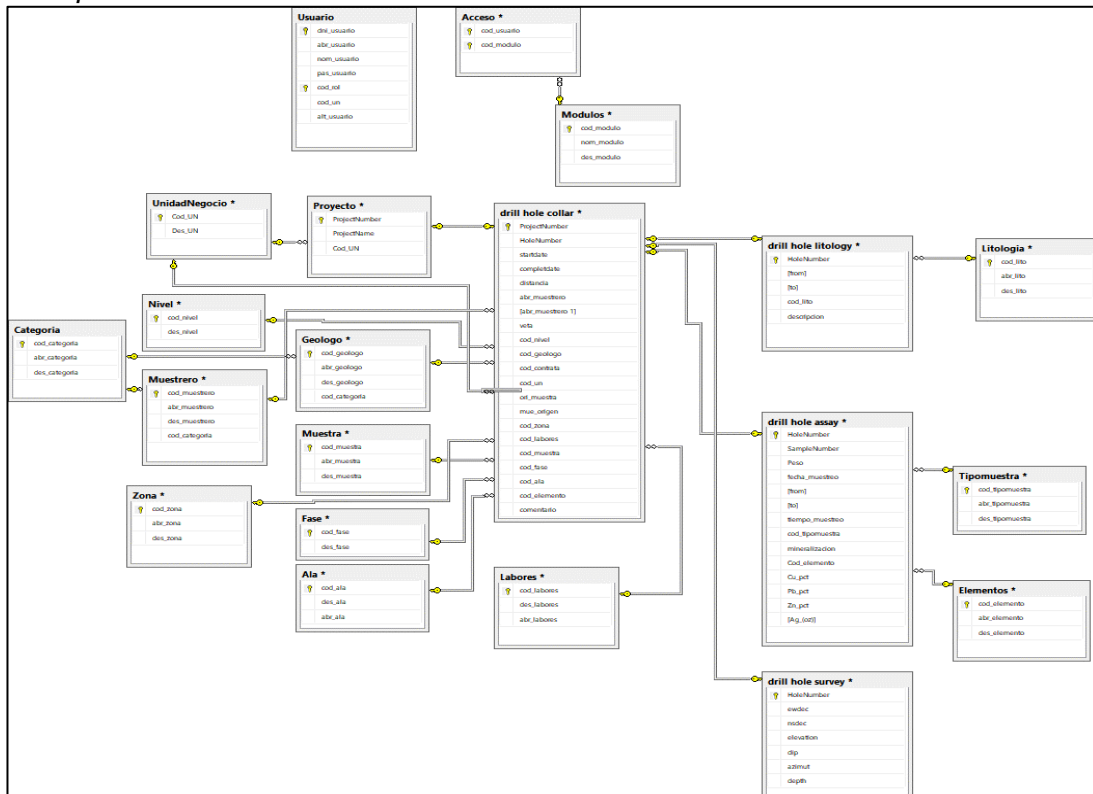


Figura 49

Boceto físico para Base de Datos





- **Nivel para la seguridad**

La implementación de la encriptación de las claves de los usuarios es fundamental para garantizar un nivel adecuado de seguridad en la base de datos del proyecto. Con este propósito, se optó por utilizar diversos métodos de encriptación, entre los cuales se encuentran MD5, SHA-1 y SSL, debido a su eficacia y robustez en la protección de datos sensibles.

- **MD5**

Es un hash de 128 bits. Como todas las funciones hash, acepta entradas de tamaño variable y produce una salida de 128 bits.

MD5 no cifra mensajes. No se puede recuperar la información original por pérdida de datos

- **SHA-1**

Es similar al MD5, pero con un bloque de 160 bits en lugar de 128. La compresión es más compleja que MD5.

SHA-1 es más seguro que MD5, pero tiene colisiones y no es recomendable usarlo.

- **SSL.**

SSL su utilidad para cifrado SHA-2 de 2048 bits para proteger los datos confidenciales entre el navegador y el servidor. Es el cifrado más fuerte del mercado, prácticamente irrompible y ideal para empresas que manejan información confidencial.,

- **Nivel de trazabilidad:**

Tiene una accesibilidad simultánea a la base de datos SADG.bd es eficiente, ya que permite el acceso a múltiples usuarios.

Se puede analizar registros de SGBD para configurar el sistema, la red y el acceso a datos. Fiabilidad de acceso, Gestión (eficaz) de transacciones,



Compatibilidad entre sistemas operativos, • Administrable.

- **Nivel de escalabilidad**

Se genera la propiedad deseable de un sistema en red es su capacidad para ampliar operaciones sin perder calidad y adaptarse al crecimiento continuo

d) Diccionario de datos

- **CUADRO DEL USUARIO**

- **Identidad para Tabla:** Usuarios

- **Descripción:** Se tratará de una tabla diseñada específicamente para gestionar y organizar de manera efectiva la información correspondiente a todos los usuarios que se hayan registrado en el Sistema SADG.

Tabla 25.

Cuadro del usuario

| Campo | Tipo de dato | Longitud | Descripción |
|--------------|---------------------|-----------------|-------------------------------------|
| Dni/ usuario | varchar | 8 | Usuario y su Código |
| Abr/ usuario | varchar | 15 | usuario y su Abreviatura |
| Nom/ usuario | varchar | MAX | Usuarios registrados varios Nombres |
| Pas/ usuario | varchar | 15 | usuario y su Contraseña |
| Cod/ rol | varchar | 2 | usuario y su Tipo |
| Cod/ un | varchar | 3 | Id. Unidad económica |
| Alt/ usuario | bit | | Si el usuario se dio de baja. |

Relación: ninguna

Figura 50.

Cuadro del Usuario

| | | | |
|--|-------------|--------------|-------------------------------------|
| | dni_usuario | varchar(8) | <input type="checkbox"/> |
| | abr_usuario | varchar(15) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | nom_usuario | varchar(MAX) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | pas_usuario | varchar(15) | <input type="checkbox"/> |
| | cod_rol | varchar(2) | <input type="checkbox"/> |
| | cod_un | varchar(3) | <input type="checkbox"/> |
| | alt_usuario | bit | <input checked="" type="checkbox"/> |

Figura 51

Script cuadro Usuario

```
CREATE TABLE [dbo].[Usuario](
  [dni_usuario] [varchar](8) NOT NULL,
  [abr_usuario] [varchar](15) NULL,
  [nom_usuario] [varchar](max) NULL,
  [pas_usuario] [varchar](15) NOT NULL,
  [cod_rol] [varchar](2) NOT NULL,
  [cod_un] [varchar](3) NOT NULL,
  [alt_usuario] [bit] NULL,
  CONSTRAINT [PK_Usuario_1] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
  [dni_usuario] ASC,
  [cod_rol] ASC
)
WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF,
  IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
  ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY] TEXTIMAGE_ON [PRIMARY] GO
```

Se desarrolló la estructura y sintaxis para las diferentes funciones (en cuadros): en el siguiente subtítulo.

4.3 Construcción del Sistema

Durante la fase de construcción, se pone un énfasis considerable en la creación y desarrollo de un código que no solo sea de alta calidad, sino que también sea altamente efectivo en su funcionamiento. Es fundamental aprovechar al máximo los diversos mecanismos arquitecturales disponibles para agilizar y acelerar el proceso de producción del código de manera eficiente. Por consiguiente, garantizar la integridad de la estructura arquitectónica, facilitar el desarrollo simultáneo de los diferentes componentes y llevar a cabo rigurosas pruebas en cada una de las iteraciones se

transforman en las estrategias fundamentales que son esenciales para lograr un éxito rotundo en el proyecto. En relación con el actual proyecto de tesis que estamos desarrollando, se tiene planificada su implementación específicamente en la Unidad Minera Raura.

- El sistema se basa en dos tecnologías: Visual Studio y SQL Server Management Studio.

Se han utilizado las siguientes herramientas:

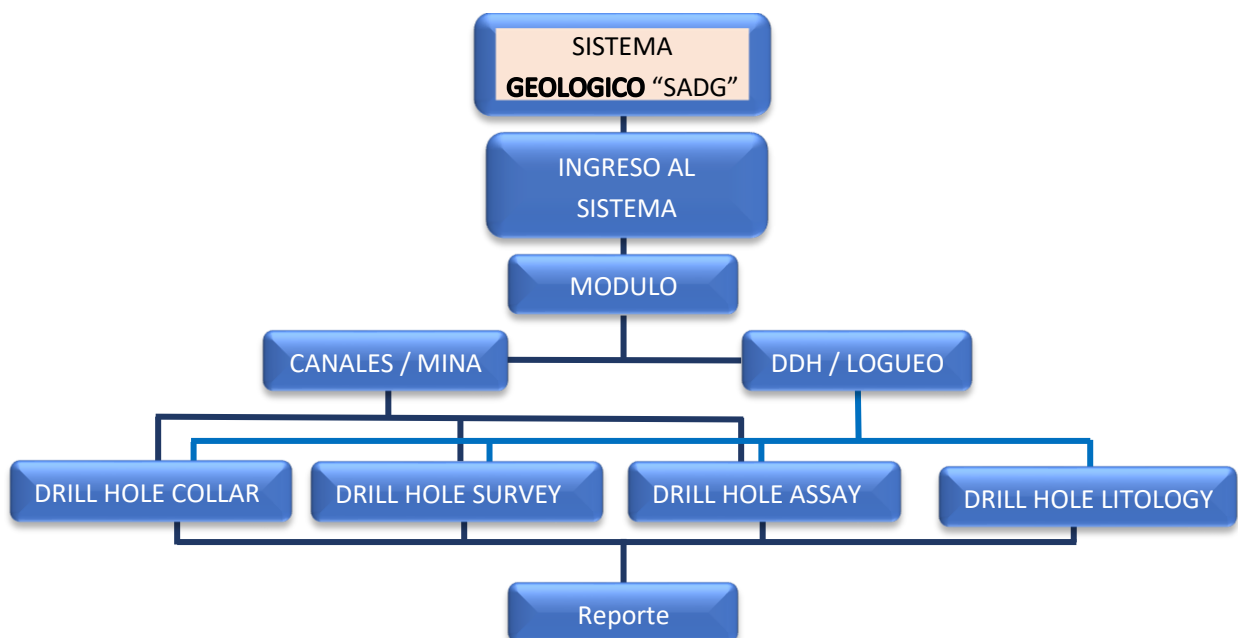
Como editor principal se utilizó Visual Basic 2018 para Windows de 64 bits. Ofrece gran ayuda a los programadores de Java con autocompletado y validación de código.

En los diagramas de CU se utilizó Rational Rose 7.0 para Windows de 64 bits.

- **CAPA DE PRESENTACIÓN**

Esquema para navegar al sistema SADG

Ilustración 52. Esquema para navegar al sistema Raura SADG

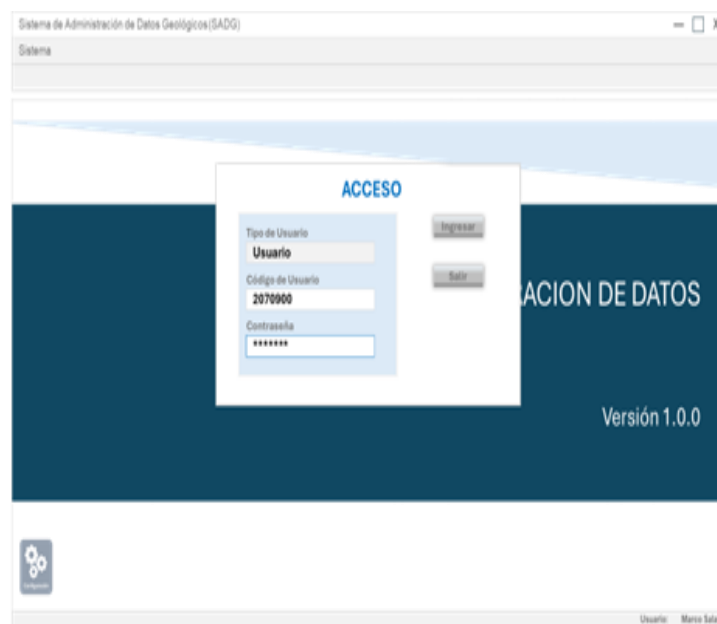


A continuación, se presenta un diagrama que ilustra de manera detallada el funcionamiento del sistema SADG. Este sistema está diseñado específicamente para facilitar la organización de los formularios que permiten el acceso a diversas funcionalidades del sistema. Cada uno de estos formularios ha sido cuidadosamente implementado en la estructura del sistema para asegurar su operatividad.

- **Del sistema su Acceso SADG**

Figura 53.

Del sistema su Acceso SADG



La interfaz que permite el acceso al sistema se presenta de manera clara y estructurada. En este formulario específico, se facilita la identificación tanto del usuario regular como del Administrador, quienes deberán ingresar su Código de usuario y la correspondiente contraseña. Este procedimiento es esencial para poder utilizar de manera efectiva los servicios que ofrece el sistema SADG.

- **Captura de Pantalla para Formularios sistema SADG**

Figura 54.

Captura de Pantalla para Formularios sistema SADG



Se presenta una visualización de la interfaz del sistema SADG, en la cual los formularios principales han sido habilitados exclusivamente para el administrador. En este contexto, se hace referencia al personal responsable de la gestión y supervisión de dicha plataforma.

- **Captura de Pantalla para registro collar**

Figura 55

Captura de Pantalla para registro collar

Se presenta una versión mejorada de la interfaz que permite el registro de datos geológicos provenientes de minas y perforaciones de modo de investigación. Esta nueva interfaz ha sido diseñada para ofrecer un entorno mucho más amigable y accesible para el usuario. Además, proporciona una mayor cantidad de información que ha sido cuidadosamente verificada y codificada, lo que facilita un mejor manejo y entendimiento de los datos.

- **Captura de Pantalla para registración Survey**

Figura 56.

Captura de Pantalla para registración Survey

Registro CHANEL/MINA Survey

Lista de survey Registro survey

Número de sondaje
BHID-U-23-010

Coordenadas
Este 0.0000 Norte 0.0000 Cota 0.0000

Survey
FROM 0 AZIMUT 0 DIP 0 Agregar +

| FROM | AZIMUT | DIP |
|------|--------|-----|
|------|--------|-----|

Para eliminar una fila:
Ubique el puntero del mouse sobre la fila que desea eliminar, una vez seleccionada la fila presione el botón derecho del mouse y finalmente elija la opción Eliminar del menú que aparece.

Crear Survey Grabar datos

Se presenta una interfaz de registro diseñada específicamente para la entrada de datos topográficos asociados a las muestras de la mina y a los datos de perforación de sondeos direccionales (ddh). Esta nueva interfaz crea un entorno significativamente más amigable y accesible para facilitar el proceso de llenado de la información recopilada, ya sea por el equipo de topografía o mediante el uso de dispositivos GPS.

- **Captura de Pantalla para registración Assay**

Figura 57.

Captura de Pantalla para registración Assay

Registro Assay

Lista de Assay Registro Assay

Número de sondaje 100340251 Código de Muestra 100340251 Fecha de Muestreo 21/10/2023

Tipo de Muestra Original DG MBF ELA_RAU ELB_RAU Gemela DP MBG ELM_RAU

Detalle de Muestra
Peso: Tiempo:

Longitud - Mineralización
DESDE 0 HASTA 0 MINERALIZACION Diseminado Agregar +

| COD_MUESTRA | TIPO_MUE | DESDE | HASTA | MINER | PESO |
|-------------|----------|-------|-------|-------|------|
|-------------|----------|-------|-------|-------|------|

Para eliminar una fila:
Ubique el puntero del mouse sobre la fila que desea eliminar, una vez seleccionada la fila presione el botón derecho del mouse y finalmente elija la opción Eliminar del menú que aparece.

Crear Survey Grabar datos

Se presenta aquí la interfaz diseñada para el registro de datos provenientes del muestreo de mina y de los sondeos de perforación de diamante (DDH), la cual crea un entorno considerablemente más accesible y agradable para facilitar la introducción de la información recopilada directamente en el campo.

- **Captura de Pantalla para registración Litología**

Figura 58.

Captura de Pantalla para registración Litología

Lista de Litología | Registro Litología

Número de sondaje
100340251

Litología

DESDE: 0 HASTA: 11.20 LITOLOGIA: Mármol - 305 Agregar +

Descripción Litológica:

| COD. MUESTRA | DESDE | HASTA | LITOLOGIA | DESCRIPCION |
|--------------|-------|-------|-----------|-------------|
|--------------|-------|-------|-----------|-------------|

Crear Litología Grabar datos

Para eliminar una fila:
Ubique el puntero del mouse sobre la fila que desea eliminar, una vez seleccionada la fila presione el botón derecho del mouse y finalmente elija la opción Eliminar del menú que aparece.

Se presenta la interfaz diseñada para el registro de la litología geológica correspondiente a los sondajes, también conocidos como DDH, la cual ha sido mejorada para ofrecer un entorno significativamente más amigable y accesible que facilita el ingreso de la información recopilada durante el trabajo de campo.

- **Captura de Pantalla para Reporte**

Figura 59.

Captura de Pantalla para Interfaz Reporte

REPORTES

Selección un reporte:
01-Lista Survey
02-Lista Geol
03-Lista Ases
04-Lista Litology

Vista previa

Buscar | Siguiente

LISTA SURVEY

| HoleNumber | From | Azimut | Dip |
|------------|------|--------|--------|
| 1234567890 | 0 | 230,89 | 90,00 |
| 1234567891 | 0 | 123,00 | -83,00 |
| 1234567891 | 0 | 123,00 | -82,00 |

Página 1 de 1

En la pantalla, se presenta de manera clara el interfaz destinado a la creación de reportes. Para iniciar el proceso, el usuario debe ingresar el tipo de reporte específico que desea generar, seleccionando las fechas de inicio y fin (desde y hasta). Después de realizar estas selecciones, tendrá la opción de utilizar el botón que dice 'vista previa'. Al hacer clic en este botón, podrá visualizar una lista y también exportar la información geológica correspondiente a los canales y sondajes muestreados en el período de tiempo previamente indicado. Los formatos disponibles para la exportación de dichos datos incluyen CSV, PDF y WORD.

- **Captura de pantalla para listada usuarios**

Figura 60.

Captura de pantalla para listada usuarios

The screenshot shows a web application window titled "Gestionar usuario". Below the title bar, there is a tab labeled "Usuarios" and a sub-tab "Lista de usuarios". The interface includes a table with the following data:

| Codigo | Nombres | Tipo |
|--------|---------------|---------------|
| 720201 | WALTER ROMERO | Usuario |
| 720202 | MARCO SALAS | Administrador |
| 720203 | HECTOR TICSE | Usuario |

Se presenta la lista de usuarios registrados, incluyendo a los administradores con acceso al sistema para registrar datos geológicos. El formulario incluye un botón para editar los datos de los usuarios.

- Captura de pantalla para Gestión Usuario
-

Figura 61.

Captura de pantalla para Gestión Usuario

The screenshot shows a web application window titled "Gestionar usuario". It features a tabbed interface with "Lista de usuarios" and "Usuarios". The "Usuarios" tab is selected, displaying a form for user management. The form includes a "Datos personales" section with the following fields: "Código" (text input), "Nombre" (text input), "Abreviatura" (text input), "Clave" (text input), "Tipo usuario" (dropdown menu), and "Unidad negocio" (dropdown menu). There are also radio buttons for "ALTA" (selected) and "BAJA". At the bottom of the form, there are three buttons: "Crear usuario" (with a plus icon), "Grabar datos de usuario" (with a save icon), and "Roles de usuarios" (with a document icon).

El formulario para crear un nuevo usuario requiere que el administrador complete los campos necesarios y grabe los datos, asignando roles de acceso para muestreo Mina o DDH.



CAPITULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Discusión de Resultados

Gracias a las numerosas entrevistas y a las diversas reuniones que se han llevado a cabo con el equipo de trabajo encargado del área de geología, hemos logrado recopilar una serie de datos significativos que nos han brindado la oportunidad de identificar de manera precisa cuáles son las diferentes necesidades que tienen los usuarios en relación con los requerimientos funcionales que han sido establecidos. En particular, uno de estos requerimientos destacados es el proceso de Autenticación de Usuarios, que ha hecho posible el acceso seguro al sistema. Este proceso de autenticación también nos permite distinguir claramente el tipo de usuario, facilitando así un nivel de seguridad adecuado para los administradores del sistema de Administración de Datos Geológicos (SADG), así como para los geólogos y técnicos encargados del muestreo. La necesidad de gestionar los usuarios ha brindado al administrador la capacidad de realizar tareas esenciales y optimizar la administración de las cuentas de los usuarios tener un control de las acciones realizadas por los diferentes usuarios que acceden al sistema y los cambios que se realizan en la base de datos, de esa forma conocemos quien y cuando se hizo algún cambio.

El sistema automatiza la gestión del registro de datos geológicos, incluyendo muestreo y logeo ddh, mediante formularios como Collar, Survey, Assay y litología. Los usuarios pueden filtrar información por fechas y zonas, mejorando la eficiencia en sus



investigaciones. Además, permite al administrador controlar el muestreo diario, mensual o anual.

Todos y cada uno de los requerimientos funcionales que se han recopilado y determinado para facilitar el desarrollo del software han sido llevados a la práctica con el objetivo de beneficiar a la organización. Esta propuesta tecnológica se ha diseñado de manera tal que logra satisfacer de forma efectiva las necesidades del usuario, lo que a su vez genera un valor añadido significativo para la misma. La exigencia funcional de implementar el registro de Canales/Mina y DDH/Logueo ha contribuido significativamente a la mejora en la organización del proceso de muestreo, permitiendo que los resultados sean exhibidos en los informes destinados al usuario de una manera más eficiente y en un período de tiempo reducido, al mismo tiempo que ha casi eliminado la posibilidad de cometer errores durante este proceso, de esta forma, el sistema denominado SADG se encarga de llevar a cabo un meticuloso control de la información que es tanto confiable como segura, con el objetivo de facilitar una estimación precisa y adecuada de los recursos minerales disponibles.

5.2 Pruebas del sistema

En esta parte del documento se detallan de manera minuciosa las pruebas que se han llevado a cabo en el sistema. El procedimiento de pruebas que se describe está enfocado en identificar las discrepancias existentes en el funcionamiento de los diversos componentes del sistema de escritorio, comparando su comportamiento real con las expectativas establecidas. Además, se busca confirmar de manera precisa que todos los requisitos han sido aplicados e implementados correctamente según lo planeado.

En relación con este tema, se empleó la metodología de prueba de caja negra tanto para las evaluaciones del Sistema de escritorio como para la supervisión y gestión de ingresos y egresos.



5.2.1 Asunto para aprobación Legitimar a Usuarios

Tabla 26.

Asunto para aprobación Legitimar a UsuariosCP-01

Asunto para aprobación: CP-01

| | |
|--------------------------|--|
| Identidad | Legalizar Usuarios |
| Representación | Todos los usuarios accederán al sistema con un código y contraseña. |
| PRE- condiciones | El sistema requiere autenticación o creación de usuario antes de la prueba. Al finalizar, se asigna un usuario y contraseña para acceder al sistema (SADG). |
| POST- condiciones | |

Ingresos Usuario/contraseña con el Código

Elementos relacionados Entrada para sistema

Versión - Alta V-001 **Fecha Alta** 23/10/2023

| | | |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------|
| Modificado Versión. | Modificación Fecha. | Representación |
| Nadie | Nadie | Nadie |

N

| Actor | Sistema |
|--|--|
| El usuario debe ingresar su contraseña o clave El usuario debe ingresar su código de usuario | accede al sistema Y validar datos (SADG) |

RESULTANTE OBTENIDO

| Efectúa | Acotación |
|--|--|
| SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> | La autenticación de usuario fue exitosa. |



5.2.2 Asunto para aprobación Gestión al Usuarios

Tabla 27.

Asunto para Gestión al Usuarios CP-02

Asunto para aprobación: CP-02

| | | | |
|------------------------------|---|-----------------------|------------|
| Identidad | Legalizar Usuarios | | |
| Representación | Todos los usuarios accederán al sistema con un código y contraseña. | | |
| PRE- condiciones | El sistema requiere autenticación o creación de usuario antes de la prueba. | | |
| POST- condiciones | Al finalizar, se asigna un usuario y contraseña para acceder al sistema (SADG). | | |
| Ingresos | Cod. - (DNI), Identidad, Tipo usuario, Abreviatura, clave, Unidad negocio. | | |
| Elementos relacionado | Entrada para sistema | | |
| Versión Alta | V-001 | Fecha Alta | 23/10/2023 |
| Versión Modificado. | Fecha. | Representación | |
| | Nadie | Nadie | Nadie |

PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

| Actor | Sistema |
|---|---|
| El adm. debe ingresar su código de usuario. | |
| El adm. debe ingresar su nombre de usuario. | |
| El adm. debe ingresar su abreviatura de usuario. | Verifica la validez de la información y almacena el registro de los nuevos usuarios que han sido asignados al sistema conocido como Sistema de Alta de Datos de Gestión (SADG). |
| El adm. debe ingresar su clave. | |
| El adm. debe seleccionar el tipo de usuario. | |
| El adm. debe seleccionar la unidad de negocio. | |
| El adm. debe seleccionar la opción de alta o baja. | |
| El usuario debe ingresar su cód. de usuario y contraseña. | |

RESULTADO OBTENIDO

| Efectúa | Acotación |
|--|--|
| SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> | La autenticación de usuario fue exitosa. |



5.2.3 Asunto para aprobación para gestión de datos geología

Tabla 28.

Gestión de datos Geología (Muestras Minería – DDH y Logueo) CP-03

| Asunto para aprobación para Gestión de datos Geología: CP-03 | | | |
|--|---|---|------------|
| Identidad | Gestión de datos Geología | | |
| Representación | El administrador se encarga de mantener los datos geológicas: crear, editar y eliminar. | | |
| PRE- condiciones | El sistema previo a la prueba. Solicita autenticación de un usuario o administrador. Al finalizar, el sistema ofrece formularios para gestionar datos geológicos (Muestreo Mina – DDH y Logueo), | | |
| POST- condiciones | permitiendo crear, editar y eliminar datos. | | |
| Entradas | Datos Geológicos (Muestreo Mina – DDH y Logueo) | | |
| Elementos relacionado | Entrada para sistema | | |
| Versión Alta | V-001 | Fecha Alta | 23/10/2023 |
| Versión Modificado. | Fecha | Descripción | |
| Nadie | Nadie | Nadie | |
| PROCEDIMIENTO DE PRUEBA | | | |
| | Actor | Sistema | |
| | El adm. debe ingresar su código del crud | | |
| | El adm. debe ingresar su abreviatura del crud. | Valida datos y guarda nuevos datos geológicos asignados para el sistema | |
| | El adm. debe ingresar su descripción del crud | | |
| | El adm. debe ingresar su cód. de usuario y contraseña. | (SADG) | |
| RESULTADO OBTENIDO | | | |
| Efectúa | Acotación | | |
| SI <input checked="" type="checkbox"/> | La autenticación de usuario fue exitosa. | | |
| NO <input type="checkbox"/> | | | |



5.2.4 Asunto para aprobación para Registración para datos Geología (Muestras Minería)

Tabla 29

Registración para datos Geología (Muestras Minería) CP-04

| CP-04 Registración para datos Geología | | | |
|---|--|--|------------|
| Identidad | Registración para datos Geología | | |
| Representación | El administrador y usuario registra, crea, edita y elimina datos geología de la Mina. | | |
| PRE- condiciones | El sistema previo a la prueba. Solicita autenticacion de usuario o administrador. | | |
| POST- condiciones | El sistema incluye formularios para registrar, editar y eliminar datos geología de muestreo en mina. | | |
| Entradas | Datos Geológicos (Muestreo Mina), collar, Survey, Assay. | | |
| Elementos relacionado | Entrada para sistema | | |
| Versión Alta | V-001 | Fecha Alta | 23/10/2023 |
| Modificado Versión. | Modificación Fecha. | Representación | |
| Nadie | Nadie | Nadie | |
| PROCESO A LA PRUEBA | | | |
| Actor | | Sistema | |
| El adm. o usuario debe registrar los datos geológicos como datos del collar. El adm. o usuario debe registrar los datos geológicos como datos de la topografía, Survey. El adm. o usuario debe registrar los datos geológicos como datos del Assay. El adm. o usuario debe ingresar su cód. de topografía, Survey. | | Verifica la validez de la información y procede a almacenar los nuevos datos geológicos que han sido asignados para el sistema de gestión de datos geológicos, también conocido como SADG. | |
| RESULTADO OBTENIDO | | | |
| Cumple | | Comentario | |
| SI <input checked="" type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> | La autenticación de usuario fue exitosa. | |



5.2.5 Asunto para aprobación para Registración para datos Geología (Logueo DDH y Muestras)

Tabla 30.

Asunto para aprobación para Registración (Logueo DDH y Muestras) CP-05

| CP-05 Registración para datos Geología (Logueo y DDH Muestras) | | | |
|---|---|--|------------|
| Identidad | Registración para datos Geología El administrador y usuario registra, crea, edita y elimina | | |
| Representación | datos geología de la Mina. | | |
| PRE- condiciones | El sistema previo a la prueba. Solicita autenticación de usuario o administrador. | | |
| POST- condiciones | El sistema incluye formularios para registrar, editar y eliminar datos geología de (Logueo y DDH Muestras). | | |
| Entradas | Datos Geológicos (Logueo y DDH Muestras), collar, Survey, Assay. | | |
| Elementos relacionado | Entrada para sistema | | |
| Versión Alta | V-001 | Fecha Alta | 23/10/2023 |
| Modificado Versión. | Modificación Fecha. | Representación | |
| Nadie | Nadie | Nadie | |
| PROCESO A LA PRUEBA | | | |
| Actor | | Sistema | |
| El adm. o usuario debe registrar los datos geológicos como datos del collar. El adm. o usuario debe registrar los datos geológicos como datos de la topografía, Survey. El adm. o usuario debe registrar los datos geológicos como datos del Assay. El adm. o usuario debe ingresar su cód. de topografía, Survey. | | Verifica la validez de la información y procede a almacenar los nuevos datos geológicos que han sido asignados para el sistema de gestión de datos geológicos, también conocido como SADG. | |
| RESULTADO OBTENIDO | | | |
| Cumple | | Comentario | |
| SI <input checked="" type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> | La autenticación de usuario fue exitosa. | |



5.2.6 Asunto para aprobación para reportes

Tabla 31.

Asunto para aprobación para reportesCP-06

| Asunto para aprobación para reportes | | | |
|--------------------------------------|--|--|------------|
| Identidad | Gestión para Reporte/Exportar | | |
| Representación | El administrador y el usuario deben generar un reporte de datos geológica por fecha, estructuras y zonas. | | |
| PRE- condiciones | El sistema antes de la prueba. Solicita autenticación de usuario o administrador. | | |
| POST- condiciones | Al final, el sistema incluye un formulario de reportes que permite listar y exportar datos filtrados por fecha, estructura y zona. | | |
| Ingreso | (Desde – Hasta) Fecha | | |
| Elementos relacionado | Entrada para sistema | | |
| Versión Alta | V-001 | Fecha Alta | 23/10/2023 |
| Versión Modificado. | Fecha | Descripción | |
| Nadie | Nadie | Nadie | |
| PROCESO PARA PRUEBA | | | |
| | Actor | Sistema | |
| | El adm. filtra fecha (desde - hasta) | registra datos, da valides para su | |
| | El adm. listar reporte o Actualizar | reporta campo que se registraron en el | |
| | El adm. o usuario debe ingresar su código de usuario y contr | sistema (SADG) | |
| RESULTADO OBTENIDO | | | |
| | Efectúa | Acotación | |
| | SI <input checked="" type="checkbox"/> | La autenticación de usuario fue exitosa. | |
| | NO <input type="checkbox"/> | | |



CONCLUSIONES

1. Gracias a la aplicación de implementar la automatización del proceso de captura de información geológica para optimizar el sistema de información de la Minera Raura Huánuco 2024, gestión dedicada a la captura y almacenamiento de datos geológicas fue optimizada para asegurar que se realice de manera efectiva, confiable y totalmente segura. Este proceso mejorado tiene como objetivo facilitar su utilización en la estimación precisa de los recursos minerales disponibles.
2. A través de la identificación exhaustiva de los requerimientos tanto funcionales como no funcionales del sistema conocido como SADG, hemos podido determinar de manera precisa y detallada las necesidades específicas de los usuarios. Por lo tanto, es fundamental destacar que el análisis de estos requerimientos juega un papel crucial en el desarrollo del sistema, habiéndose identificado una significativa optimización en el tiempo de demora relacionado con los procesos de captura y almacenamiento de datos geológicos en tiempo real. Esta mejora no solo facilita una mejor gestión de la información, sino que también contribuye a la eficiencia general del sistema
3. Se diseñó la base de datos con un modelo entidad-relación para almacenar correctamente la información en SQL, crucial para el desarrollo del software sin errores.
4. Se codificó el sistema SADG en capas (datos, codificación e interfaz) para facilitar su comprensión y programación, permitiendo un desarrollo escalable que genere reportes de ensayos de leyes minerales para decisiones rápidas de calidad en tiempo real. Se realizaron pruebas de caja negra del sistema Geológico SADG para optimizar su funcionamiento.



RECOMENDACIONES

1. Se sugiere encarecidamente que se lleve a cabo una expansión y replicación del sistema Geológico SADG en la operación minera Raura, ubicada en la región de Huánuco, con el objetivo de implementarlo en el año 2024. Es fundamental ingresar la información en el sistema de manera precisa y correcta para evitar la inserción de datos erróneos que puedan afectar el rendimiento general. Además, es imprescindible optimizar el uso de los recursos informativos a nuestra disposición. Para lograr esto, es necesario asegurarse de que todos los campos utilizados durante la elaboración de prototipos sean validados adecuadamente y cumplan con los estándares requeridos.
2. Considerar la implementación de la Metodología RUP en proyectos que sean análogos a la investigación que se ha llevado a cabo. Esto se debe a que la Metodología RUP no debe ser vista como un sistema rígido con pasos y etapas estrictamente definidos, sino más bien como un conjunto de enfoques metodológicos que son flexibles y que pueden ser adaptados para satisfacer las particularidades y requerimientos específicos de cada organización que desee aplicarlos. Es altamente aconsejable que el administrador del sistema, así como el encargado de la base de datos, realicen de manera sistemática copias de seguridad (backups) de la base de datos.
3. Se recomienda la creación de manuales que abarquen tanto a los usuarios como a los técnicos y los procedimientos de mantenimiento. Esto tiene como objetivo facilitar un desarrollo eficaz y la correcta gestión del sistema, al mismo tiempo que se implementan mejoras que promuevan el crecimiento y el avance utilizando herramientas adicionales que complementen las actividades de la Institución.
4. Es fundamental realizar las pruebas mínimas imprescindibles del sistema, a fin de garantizar su uso correcto y eficiente. De esta manera, podremos alcanzar satisfactoriamente el propósito establecido en nuestro proyecto de tesis.



BIBLIOGRAFIA

- Nunura, D. . (2011). *Administración de Base de Datos, Grado, Facultad de Ingeniería., Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú.*
- Armas, P. et al. (2015). *Tendencia y cambios en el sector minero y su impacto en las tecnologías de información mediante la aplicación de modelos de visión tecnológica, Grado, Facultad de Ingeniería., Unive. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Obtenido de <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/handle/10757/305052>*
- Burrough, P. (1988). *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment. Obtenido de <http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/467.pdf>.*
- Bustamante, R. (2015). *SIG de exploración geológica para la empresa Morena minerales en Salento Quindío, Grado, Facultad de Ingeniería. Colombia: Universidad de Manizales. Obtenido de http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/2508/RIOS_NATALIA_2015.pdf?sequence=1*
- Diez R. (2015). *Sistema de mejora en la gestión de los procesos mineros de planta (Chancado y Molienda), Grado, Facultad de Ingeniería., Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) Lima. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Obtenido de <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/620718/9/TAFJuan+ManuelDiezR.pdf>*
- Docencia . (2016). *Técnicas de Evaluación Dinámica, Pruebas de Caja Blanca y Caja Negra. Obtenido de <http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=361>*
- Jacobson, I. . (2000). *The Unified Modeling Language Reference Manual. Obtenido de Pearson Addison-Wesley.*
- Jimenez, A. (2009). *Análisis de procesos y datos usando UML, . Lima - Perú: Libros digitales .NET.*
- Kovacic , R. et al. (2015). *XIV CONGRESO GEOLOGICO CHILENO – La Oportunidad del Dato Geológico, el encuentro entre la Geología y la Tecnología. Investigaciones Mineras y Geológicas, Providencia Santiago -Chile. Chile: Semageomin. Obtenido de http://biblioteca.sernageomin.cl/opac/DataFiles/14905_v2_pp_199_202.pdf*
- M. Fernández, M. et al,. (2013). *XI CONGRESO CUBANO DE INFORMATICA Y GEOCIENCIAS - Almacenamiento de la información geológica en base a datos espaciales. La Habana – Cuba: Universidad de las Ciencias Informáticas. Obtenido de http://www.redciencia.cu/geobiblio/paper/2013_Suarez_Morales_GINF-R10.pdf*
- McKinstry H. . (1962). *Geología de Minas Edición. España.: Omega.*
- Mendoza R. (2014). *Implementación de software para el registro y procesamiento de atenciones de salud en las actividades de responsabilidad social – Caso Mina*



- Corihuarmi, Facultad de Ingeniería.,. Huancayo: Universidad Nacional de Centro del Perú. Obtenido de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/1158>
- Miklau, G. (2017). *Securing history: Privacy and accountability in database systems*. University of Massachusetts.
- Morero, F. . (2000). *Laboratorio de Computación - Universidad de Magallanes*. Obtenido de <http://kataix.umag.cl/~ruribe/Utilidades/Introduccion%20a%20la%20Programacion%20Orientada%20a%20Objetos.pdf>
- Nováis J. (2012). *Análisis de datos geológicos*, Dpto. de Cristalografía y Mineralogía de la Universidad Complutense de Madrid, Madrid. España: Universidad Complutense de Madrid. Obtenido de <http://www.uhu.es/fexp/segeo2012/arc/comunicaciones/08.pdf>
- Per K. & Phillippe K. (2003). *The Rational Process made easy: A practioner's guide to the RUP*. Addison Wesley.
- Peters, W. (1978). *Exploration and Mining Geology*. Geology.
- Peters, W. (1978). *Exploration and Mining Geology*. .
- Roger Pressman / McGraw. (2004). *Análisis Orientado a Objetos . Ingeniería de software*. . Obtenido de <http://yaqui.mxl.uabc.mx/~molquin/as/IngSoft%201-4.pdf>
- Roger Pressman / McGraw. (2004). *Análisis Orientado a Objetos . Ingeniería de software*. Obtenido de <http://yaqui.mxl.uabc.mx/~molquin/as/IngSoft%201-4.pdf>
- RUP. (2016). *Rational Unified Process (RUP)*. Obtenido de <http://ima.udg.edu/~sellares/EINFES2/Present1011/MetodoPesadesRUP.pdf>
- Silberschatz, A. . (2002). *Fundamentos de Bases de Datos Aravaca . Madrid: Mc Graw Hi*.
- Valencia, C. (2016). *Implementación del Sistema de Gestión Documental Alfresco para la Facultad de Ingeniería en Geología, Minas, Petróleos y Ambiental de la Universidad Central del Ecuador*. Ecuador: Universidad Central del Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/352>



ANEXOS



| Problema | Objetivo | Hipótesis | Variables | Metodología |
|---|--|--|---|--|
| <p>Problema General</p> <p>¿Cómo la implementación de un sistema automatizado optimizará la gestión de almacenamiento de datos geológicos confiables que serán utilizados el proceso de estimación de recursos minerales de la Compañía Minera Raura?</p> | <p>Objetivo General</p> <p>Implementar un sistema automatizado, que optimice la gestión de captura y almacenamiento de datos geológicos; así mismo, identificar aquellos datos erróneos que intervendrán en el proceso de estimación de recursos minerales de la Compañía Minera Raura.</p> | <p>Hipótesis General</p> <p>Con la implementación de un sistema automatizado se optimizará la gestión de captura y almacenamiento de datos geológicos confiables y seguros que serán utilizados en el proceso de estimación de recursos minerales de la Compañía Minera Raura.</p> | <p>Variable Independiente (X)</p> <p>Sistema Automatizado</p> | <p>Para el presente proyecto el método general de investigación es el científico y el método específico es el analítico – sintético, además se utilizó la metodología RUP, aplicable en ingeniería de sistemas de computación.</p> |
| <p>Problemas Específicos</p> <p>¿Cuánto tiempo se demora para realizar el proceso de captura y almacenamiento de datos geológicos?</p> <p>¿Qué porcentaje de datos erróneos se generan en el proceso de registro de datos geológicos por medio de digitalización en archivos con formatos Excel?</p> | <p>Objetivos Específicos</p> <p>Calcular el tiempo de demora en el proceso de captura y almacenamiento de datos geológicos.</p> <p>Identificar el porcentaje de datos erróneos que se generan en el registro de datos geológicos en archivos con formato Excel.</p> | <p>Hipótesis Específicos</p> <p>El tiempo ocupado en el proceso de captura y almacenamiento de datos geológicos podría reducirse considerablemente en Compañía Minera Raura, este tiempo se estimó entre 2 a 3 horas.</p> <p>La Información errónea que se genera en el registro de datos geológicos en archivos con formato Excel, puede disminuir su ocurrencia considerablemente, se estimó un 30% del total de los datos.</p> | <p>Variable Dependiente (Y):</p> <p>Optimización de la gestión</p> <p>Y=f(X)</p> <p>Optimización de la Gestión</p> <p>=</p> <p>f (Sistema Automatizado)</p> | <p>Tipo de Investigación</p> <p>El tipo de investigación es aplicada o tecnológica.</p> <p>Nivel de Investigación</p> <p>El nivel de investigación es descriptivo, explicativo y correlacional,</p> <p>Diseño de investigación</p> <p>El diseño de este estudio es no experimental.</p> <p>Población</p> <p>La población de investigación está constituida por 18 trabajadores de la Compañía Minera Raura, del área de Geología</p> <p>Muestra</p> <p>En esta investigación no se utiliza la técnica de muestreo por ser una población pequeña por lo tanto se utilizó la técnica estadística del censo.</p> |



Anexo 2: Tablas de Ingreso Manual de Datos Geológicos (Collar)

| COMPañÍA MINERA RAURA - REPORTE DE MUESTREO | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|----------|------------|------------------|-------------|--------|------|-------|-------|--------|----------|--|
| ESTRUCTURA | NIVEL | N. LABOR | REFERENCIA | COD CANAL | COD MUESTRA | A.VETA | % CU | % PB | % ZN | OZ(AG) | VPT 2017 | |
| RBOL_FAR | 3800 | TJ-709E | F-PTO-T | 1020030109 | 1020030109 | 1.40 | 0.12 | 4.74 | 5.05 | 1.25 | 161 | |
| | | | | | 1020030112 | 1.40 | 0.29 | 8.98 | 8.88 | 2.99 | 304 | |
| | | | | Total 1020030109 | | 2.80 | 0.21 | 6.86 | 6.97 | 2.12 | 232 | |
| RC_BAL_N | 4490 | TJ070N | F-PTO-G | 1020018383 | 1020018383 | 1.50 | 0.01 | 7.20 | 0.09 | 1.52 | 130 | |
| | | | | | 1020018384 | 1.50 | 0.20 | 22.30 | 10.85 | 3.61 | 540 | |
| | | | | Total 1020018383 | | 3.00 | 0.11 | 14.75 | 5.47 | 2.57 | 335 | |
| | | | F-PTO-G10 | 1020018356 | 1020018356 | 1.50 | 0.02 | 8.55 | 0.38 | 4.55 | 194 | |
| | | | | | 1020018358 | 1.20 | 0.11 | 12.65 | 2.30 | 3.07 | 265 | |
| | | | | Total 1020018356 | | 2.70 | 0.06 | 10.37 | 1.23 | 3.89 | 226 | |
| | | | | 1020018371 | 1020018371 | 1.50 | 0.03 | 2.78 | 0.55 | 0.39 | 55 | |
| | | | | | 1020018373 | 1.50 | 0.03 | 4.80 | 0.28 | 1.98 | 103 | |

Anexo 3: Tabla Excel de registro de datos Geológicos Topográficos (Survey)

| COMPañÍA MINERA RAURA - REPORTE DE MUESTREO - COORDENADAS | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|----------|------------|-----------|-----------|-------------|--------|-----------|------------|---------|--------|---|
| ESTRUCTURA | NIVEL | N. LABOR | REFERENCIA | DISTANCIA | COD CANAL | COD MUESTRA | ESTE | NORTE | COTA | AZIMUT | DIP | |
| RC_HAD_1 | 4300 | GL612SW | F-PTO-G | | 21 | 501291 | 501291 | 308659.72 | 8843416.86 | 4326.73 | 278.62 | 0 |
| | | | | | 23 | 501293 | 501293 | 308657.65 | 8843418.85 | 4326.73 | 271.93 | 0 |
| | | | | | 25 | 501294 | 501294 | 308657.88 | 8843420.68 | 4326.73 | 273.80 | 0 |
| | | | | | 26 | 501296 | 501296 | 308658.83 | 8843421.53 | 4326.73 | 274.37 | 0 |
| | | | | | | | 501297 | 308658.83 | 8843421.53 | 4326.73 | 274.37 | 0 |
| | | | | | | | 501298 | 308658.83 | 8843421.53 | 4326.73 | 274.37 | 0 |
| RV_BRU | 4200 | GL820EW | F-CR-120 | | 158 | 502137 | 502137 | 308921.20 | 8843475.10 | 4219.67 | 169.08 | 0 |
| | | | | | | | 502139 | 308921.20 | 8843475.10 | 4219.67 | 169.08 | 0 |
| | | | | | | | 502140 | 308921.20 | 8843475.10 | 4219.67 | 169.08 | 0 |

Anexo 4: Tabla Excel de reporte de leyes Manualmente. (Assay)

| COMPañÍA MINERA RAURA - REPORTE DE MUESTREO | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|----------|------------|------------------|-------------|--------|------|-------|-------|--------|----------|--|
| ESTRUCTURA | NIVEL | N. LABOR | REFERENCIA | COD CANAL | COD MUESTRA | A.VETA | % CU | % PB | % ZN | OZ(AG) | VPT 2017 | |
| RBOL_FAR | 3800 | TJ-709E | F-PTO-T | 1020030109 | 1020030109 | 1.40 | 0.12 | 4.74 | 5.05 | 1.25 | 161 | |
| | | | | | 1020030112 | 1.40 | 0.29 | 8.98 | 8.88 | 2.99 | 304 | |
| | | | | Total 1020030109 | | 2.80 | 0.21 | 6.86 | 6.97 | 2.12 | 232 | |
| RC_BAL_N | 4490 | TJ070N | F-PTO-G | 1020018383 | 1020018383 | 1.50 | 0.01 | 7.20 | 0.09 | 1.52 | 130 | |
| | | | | | 1020018384 | 1.50 | 0.20 | 22.30 | 10.85 | 3.61 | 540 | |
| | | | | Total 1020018383 | | 3.00 | 0.11 | 14.75 | 5.47 | 2.57 | 335 | |
| | | | F-PTO-G10 | 1020018356 | 1020018356 | 1.50 | 0.02 | 8.55 | 0.38 | 4.55 | 194 | |
| | | | | | 1020018358 | 1.20 | 0.11 | 12.65 | 2.30 | 3.07 | 265 | |
| | | | | Total 1020018356 | | 2.70 | 0.06 | 10.37 | 1.23 | 3.89 | 226 | |
| | | | | 1020018371 | 1020018371 | 1.50 | 0.03 | 2.78 | 0.55 | 0.39 | 55 | |
| | | | | | 1020018373 | 1.50 | 0.03 | 4.80 | 0.28 | 1.98 | 103 | |

Anexo 5: Ficha de Registro de datos Geológico, Muestreo

TARJETA DE MUESTREO (OPE - MINA)

Ensayos: *Sa - Pa - 7a - 8a - 9a - 10a*

N° 01020 N° 032137

Veta: *Santa Rosa*

Fecha: *02-05-12*

Muestra de: Mina Tipo de muestra: Sistemático Cancha Superficie DDIH-GORE Ovea

Controles de Calidad: M.G. B.G. D.G. Densidad Tm Tm Dm

Método de Muestreo: Puntos Blast Hole Otros

Datos Calidad: Canal Rock Chips Otros

Tempo: *80* Peso muestra: *3545*
Geologo Responsable: *M. Prudencio*

Labor: *10a 657 N* Nr: *200* Pito: _____
Lbic: *900 a 1030* Ref: *D. E* Orden: _____
A. Muestra (P): *150* A. Labor: *150*

Muestra en: Frente Corona H.D. H.L.

Código de DDH: _____ De: _____ A: _____
A. Muestra DDH: _____ Recup. Muestra DDH: _____

Muestreros: *E. Cuello M. 19016*

ENSAYES: Cr Br Ar Ag Au Sb Pb

Mineralización: Caja Masivo Diseminado

Retorno de Pulpas: Si No

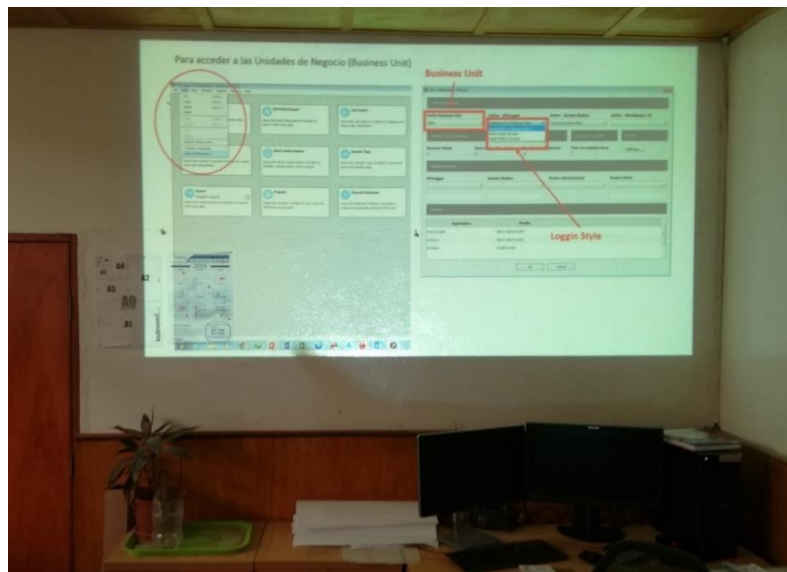
Anexo 6: Ficha de Registro de datos Geológico, Logueo

VOLCAN CÍA MINERA S.A.A. LOGGING SHEET

DRILLED BY: *...* STARTED: *...* COMPLETED: *...* N: *10 550 110* DIRECTION: *110° E* COLLAR: *111 880* SITE: *TOP TERRA ANCHA* LOGGED BY: *...* DDH: *...* PAGE: *01 OF 05*

| DEPTH (m) | DIAGRAM | ACID | WEIGHT | ANALYSIS | DESCRIPTION | ALTERATION | MINERALIZATION | SAMPLE NUMBER | ANALYSIS |
|-----------|---------|------|--------|----------|-------------|------------|----------------|---------------|-----------------------|
| | | | | | | | | | Cu % Pb % Zn % Ag ppm |
| 0 | | | | | ... | | | | |
| 1 | | | | | ... | | | | |
| 2 | | | | | ... | | | | |
| 3 | | | | | ... | | | | |
| 4 | | | | | ... | | | | |
| 5 | | | | | ... | | | | |
| 6 | | | | | ... | | | | |
| 7 | | | | | ... | | | | |
| 8 | | | | | ... | | | | |
| 9 | | | | | ... | | | | |
| 10 | | | | | ... | | | | |
| 11 | | | | | ... | | | | |
| 12 | | | | | ... | | | | |
| 13 | | | | | ... | | | | |
| 14 | | | | | ... | | | | |
| 15 | | | | | ... | | | | |
| 16 | | | | | ... | | | | |
| 17 | | | | | ... | | | | |
| 18 | | | | | ... | | | | |
| 19 | | | | | ... | | | | |
| 20 | | | | | ... | | | | |
| 21 | | | | | ... | | | | |
| 22 | | | | | ... | | | | |
| 23 | | | | | ... | | | | |
| 24 | | | | | ... | | | | |
| 25 | | | | | ... | | | | |
| 26 | | | | | ... | | | | |
| 27 | | | | | ... | | | | |
| 28 | | | | | ... | | | | |
| 29 | | | | | ... | | | | |
| 30 | | | | | ... | | | | |
| 31 | | | | | ... | | | | |

Anexo 7: Reunión para identificación de Necesidades para el Sistema SADG.





Anexo 8: Entrevista E-01.

Entrevista E-01-07-07-2023

a) Identificación de Reunión

| | | | |
|------------------|--|---------|--------------------|
| Tema | AUTOMATIZAR REGISTRO DE DATOS GEOLOGICOS | Cliente | U.M. RAURA |
| Alcance | Re-levantamiento de Información | | |
| Fecha de reunión | 7/07/2023 | Horario | 9.00 am - 11.00 am |
| Lugar | U.M. RAURA | | |

b) Participante

| N° | Nombres y Apellidos | ID | Cargo |
|----|-----------------------|-----|------------------------------------|
| 1 | Carlos Rojas E. | CRE | Superintendente de Área (Geología) |
| 2 | Elmer Martinez | EM | Jefe de Geología |
| 3 | Johnny Ticona | JT | Geólogo Senior de Ore Control |
| 4 | Alvaro Suaña | AS | Geólogo Senior de Exploraciones |
| 5 | Mary Quispe | MQ | Geólogo Senior de QA-QC |
| 6 | Compañía Minera Raura | CMR | Muestreros |
| 7 | E.E. ROCKDRILL | EER | Muestreros |
| 8 | Héctor Ticse | HT | Digitalizador CAD |
| 9 | Marco Salas | MS | Tesista |

c) Temas Tratados

| Tema | N° | Planteado Por: | Detalles |
|---|----|----------------|--|
| Automatización del Sistema de Información Geológica | 1 | MS | Se sugirió la automatización del Sistema de Información geológica |
| Funcionamiento del Sistema de Información | 2 | HT | Se detallaron las funcionalidades del Sistema de Información Geológica |
| Requerimiento del Sistema de Información Geológica | 3 | MQ | Se detallaron las necesidades de los requerimientos del Sistema de Información Geológica |



Anexo 9: Entrevista E-02.

Entrevista E-02-10-07-2023

a) Identificación de Reunión

| | | | |
|------------------|---------------------------------------|---------|---------------------|
| Tema | GESTIONAR USUARIOS Y DATOS GEOLOGICOS | Cliente | U.M. RAURA |
| Alcance | Re-levantamiento de Información | | |
| Fecha de reunión | 10/07/2023 | Horario | 10.00 am - 13.00 Pm |
| Lugar | U.M. RAURA | | |

b) Participante

| N° | Nombres y Apellidos | ID | Cargo |
|----|-----------------------|-----|------------------------------------|
| 1 | Carlos Rojas E. | CRE | Superintendente de Área (Geología) |
| 2 | Elmer Martinez | EM | Jefe de Geología |
| 3 | Johnny Ticona | JT | Geólogo Senior de Ore Control |
| 4 | Alvaro Suaña | AS | Geólogo Senior de Exploraciones |
| 5 | Mary Quispe | MQ | Geólogo Senior de QA-QC |
| 6 | Compañía Minera Raura | CMR | Muestros |
| 7 | E.E. ROCKDRILL | EER | Muestros |
| 8 | Héctor Ticse | HT | Digitalizador CAD |
| 9 | Marco Salas | MS | Tesista |

c) Temas Tratados

| Tema | N° | Planteado Por: | Detalles |
|--|----|----------------|--|
| Identificación de Usuarios | 1 | HT | Identificación de usuarios responsables del registro de datos. |
| Identificación de crud, de datos geológicos | 2 | CR / MQ | Se detallaron los crud, de datos geológicos codificados y validados del sistema. |
| Requerimiento del Sistema de Información Geológica | 3 | HT | Se detalló el procesamiento de los datos geológicos. |



Anexo 10: Entrevista E-03.

Entrevista E-03-12-07-2023

a) Identificación de Reunión

| | | | |
|------------------|--|---------|---------------------|
| Tema | REGISTRAR DATOS GEOLOGICOS (Canales mina-Sondajes DDH) | Cliente | U.M. RAURA |
| Alcance | Re-levantamiento de Información | | |
| Fecha de reunión | 12/07/2023 | Horario | 14.00 pm - 17.00 Pm |
| Lugar | U.M. RAURA | | |

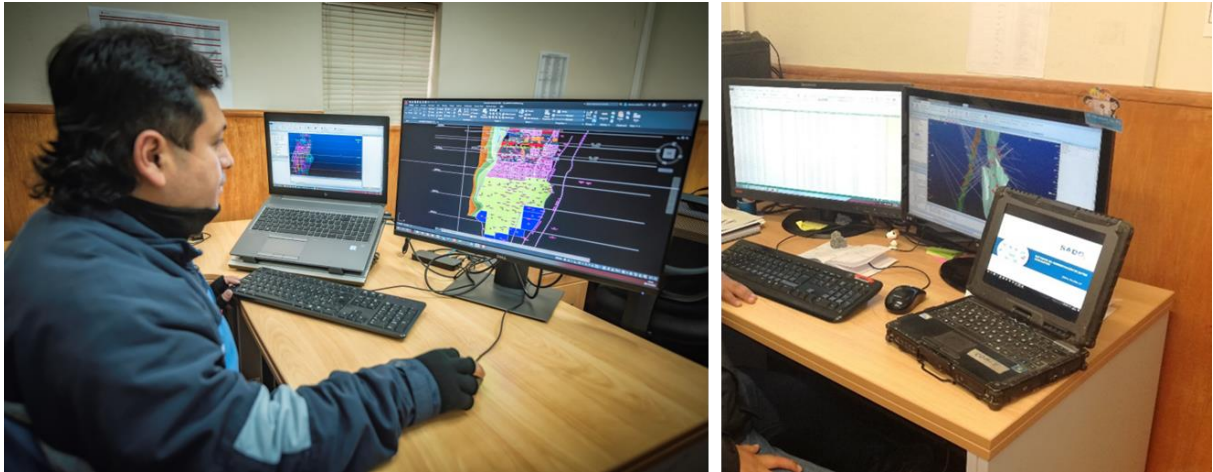
b) Participante

| N° | Nombres y Apellidos | ID | Cargo |
|----|-----------------------|-----|------------------------------------|
| 1 | Carlos Rojas E. | CRE | Superintendente de Área (Geología) |
| 2 | Elmer Martinez | EM | Jefe de Geología |
| 3 | Johnny Ticona | JT | Geólogo Senior de Ore Control |
| 4 | Alvaro Suaña | AS | Geólogo Senior de Exploraciones |
| 5 | Mary Quispe | MQ | Geólogo Senior de QA-QC |
| 6 | Compañía Minera Raura | CMR | Muestreros |
| 7 | E.E. ROCKDRILL | EER | Muestreros |
| 8 | Héctor Ticse | HT | Digitalizador CAD |
| 9 | Marco Salas | MS | Tesista |

c) Temas Tratados

| Tema | N° | Planteado Por: | Detalles |
|---|----|----------------|---|
| Explicación de registro de datos Geológicos | 1 | MS | Se detalla la explicación del proceso de registro de datos Geológicos. |
| Funcionamiento del Sistema de registro de datos Geológicos. | 2 | CR / MQ | Se realiza las propuestas con las mejores prácticas de ingeniería para desarrollo y funcionamiento del sistema. |
| Validación de datos Geológicos. | 3 | HT | Se detallaron las propiedades de validación de los datos Geológicos. |

Anexo 11: Desarrollo del Sistema SADG



Anexo 12: Desarrollo del Sistema SADG con el equipo de Geología / Modelamiento



Anexo 13: Capacitación a los Técnicos de Muestreo sobre el uso del Sistema SADG



Anexo 14: Proceso de evaluación del Sistema SADG con los Geólogos de Logeeo





ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital [X]

Fecha de entrega: 22-08-2024

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: MARCO ANTONIO SALAS CAHUANA

Dirección: Av. Arequipa N° 916, Alto Selva Alegre - Arequipa.

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 29639936

Teléfono: 944343267 email: msmarcoantonio800@gmail.com

Nombres y Apellidos:

Dirección:

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°:

Teléfono: email:

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERIA DE SISTEMAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA DE SISTEMAS

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO DE SISTEMAS

Asesor: Dr. OSCAR GONZALO APAZA PEREZ

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación [] Tesis [X] Trabajo de Suficiencia Profesional [] Trabajo Académico []

Título: AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE CAPTURA DE INFORMACIÓN GEOLOGICA PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE INFORMACION DE LA MINERA RAURA HUANUCO 2024

Palabras claves, (3 a 5 términos): Sistema automatizado, datos de geología, método RUP.

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV 1, 2?

2

1 Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

2 Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller Título 2da Especialidad Maestría Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
 Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
 No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

Sí autorizo
 No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: CIENCIA DE LOS ORDENADORES – P24



22 – AGOSTO – 2024

Firma de Autor

huella digital

Fecha