

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**



**“GESTIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN**  
**GEOREFERENCIADO PARA EL CONTROL DE INFORMACIÓN**  
**DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA –**  
**ELECTRO SUR ESTE S.A.A.”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN**  
**INGENIERÍA ELÉCTRICA CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE SISTEMAS DE**  
**ENERGÍA ELÉCTRICA**

**AUTORES: ELEAZAR CONDORI QQUECCAÑO**

**RUBÉN DARÍO CAHUANA YAPO**

**ASESOR: DR. ANTENOR LEVA APAZA**

**COASESOR: MG. HERBERT JUNIOR GRADOS ESPINOZA**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

Callao, 2024

PERÚ



Dr. Felipe Cabanillo-Añón Alvarar

# INFORME FINAL DE TESIS\_CONDORI\_CAHUANA

**3%** Textos sospechosos

**3% Similitudes**  
< 1% similitudes entre comillas  
< 1% entre las fuentes mencionadas

**< 1% Idiomas no reconocidos**

Nombre del documento: INFORME FINAL DE TESIS_CONDORI_CAHUANA.pdf ID del documento: 1f966ad493e61ba54766a1c0a3f8334051ea87 Tamaño del documento original: 2,46 MB	Depositante: FEE PREGRADO UNIDAD DE INVESTIGACION Fecha de depósito: 18/4/2024 Tipo de carga: interface fecha de fin de análisis: 18/4/2024	Número de palabras: 35.762 Número de caracteres: 247.536
--	--	---

Ubicación de las similitudes en el documento:



## Fuentes de similitudes

### Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.uni.edu.pe <a href="https://repositorio.uni.edu.pe/bitstream/20.500.14076/1232/1/Regular_el.pdf">https://repositorio.uni.edu.pe/bitstream/20.500.14076/1232/1/Regular_el.pdf</a> 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (187 palabras)
2	renati.sunedu.gob.pe   Registro Nacional de Trabajos de Investigación: Implement... <a href="https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/9502123">https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/9502123</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (108 palabras)
3	www.ecured.cu   Gestión de la Información - EcuRed <a href="https://www.ecured.cu/Gestión_de_la_información">https://www.ecured.cu/Gestión_de_la_información</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (50 palabras)
4	renati.sunedu.gob.pe   Registro Nacional de Trabajos de Investigación: Automati... <a href="https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/949569/locales">https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/949569/locales</a> 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (48 palabras)
5	cybertesis.unmsm.edu.pe <a href="https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/20.500.12672/0887/1/Rojas_cm.pdf">https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/20.500.12672/0887/1/Rojas_cm.pdf</a> 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (47 palabras)

### Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.upla.edu.pe <a href="http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/20.500.12848/1152/1/7037_-_43654830_-_1.pdf">http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/20.500.12848/1152/1/7037_-_43654830_-_1.pdf</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (14 palabras)
2	doLog   Localización Óptima de Equipos de Regulación de Voltaje y Compensació... <a href="https://doi.org/10.29186/ingenio.v5i1.3578">https://doi.org/10.29186/ingenio.v5i1.3578</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (39 palabras)
3	repositorio.unac.edu.pe <a href="https://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/8338/7/ES5 - CASTELO-PUMA.pdf?_">https://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/8338/7/ES5 - CASTELO-PUMA.pdf?_</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)
4	repositorio.unac.edu.pe <a href="http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/5894/7/ES5 PREGRADO_CASTRO_RA...">http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/5894/7/ES5 PREGRADO_CASTRO_RA...</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (39 palabras)
5	repositorio.unsaac.edu.pe <a href="http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/20.500.12918/2266/3/253T20170287_TC.pdf">http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/20.500.12918/2266/3/253T20170287_TC.pdf</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)

### Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

 Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

1	<a href="https://www.artec3d.com/es/learning-center/what-is-lidar">https://www.artec3d.com/es/learning-center/what-is-lidar</a>
2	<a href="https://cies.org.pe/wp-content/uploads/2016/07/sector-de-distribucion">https://cies.org.pe/wp-content/uploads/2016/07/sector-de-distribucion</a>
3	<a href="https://isoap.org/journals/index.php/rjmis/article/view/741">https://isoap.org/journals/index.php/rjmis/article/view/741</a>
4	<a href="https://ia802904.us.archive.org/32/items/bungemario.lainvestigacioncientifica">https://ia802904.us.archive.org/32/items/bungemario.lainvestigacioncientifica</a>
5	<a href="https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistausingenierias/article/view/6830/7">https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistausingenierias/article/view/6830/7</a>

## **INFORMACIÓN BÁSICA**

**FACULTAD:** INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:** UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

**TÍTULO:** “GESTIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEORREFERENCIADO PARA EL CONTROL DE INFORMACIÓN DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA – ELECTRO SUR ESTE S.A.A.”

### **AUTORES:**

**NOMBRES Y APELLIDOS:** ELEAZAR CONDORI QQUECCAÑO

**ORCID:** 0009-0002-5731-5866

**DNI:** 42706446

**NOMBRES Y APELLIDOS:** RUBÉN DARÍO CAHUANA YAPO

**ORCID:** 0009-0004-6181-964X

**DNI:** 45717513

### **ASESOR:**

**NOMBRES Y APELLIDOS:** ANTENOR LEVA APAZA

**ORCID:** 0000-0002-0973-0240

**DNI:** 25003844

### **CO-ASESOR:**

**NOMBRES Y APELLIDOS:** HERBERT JUNIOR GRADOS ESPINOZA

**ORCID:** 0000-0002-5504-0734

**DNI:** 46168554

**LUGAR DE EJECUCIÓN:** LIMA METROPOLITANA, PERÚ

**UNIDAD DE ANÁLISIS:** INFORMACIÓN DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** BÁSICA

**ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN:** CUANTITATIVO

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:** DESCRIPTIVO

**TEMA OCDE:** INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

2.00.00 INGENIERÍA, TECNOLOGÍA

2.02.00 INGENIERÍA ELÉCTRICA, INGENIERÍA ELECTRÓNICA

2.02.01 INGENIERÍA ELÉCTRICA

## **HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN**

**PRESIDENTE:** Dr. CESAR AUGUSTO RODRIGUEZ ABURTO

**SECRETARIO:** Dr. ADAN ALMIRCAR TEJADA CABANILLAS

**MIEMBRO:** MSc. JULIO CESAR BORJAS CASTAÑEDA

**SUPLENTE:** MSc. CARLOS HUMBERTO ALFARO RODRIGUEZ

**ASESOR:** MG. ANTENOR LEVA APAZA

**CO-ASESOR:** MG. HERBERT JUNIOR GRADOS ESPINOZA

### **DATOS DE APROBACIÓN**

**ACTA** : **010-2024**

**N° DE LIBRO** : **01**

**FOLIO** : **146**

**FECHA DE APROBACIÓN** : **26 de agosto de 2024**

## DEDICATORIA

A mis padres por el apoyo incondicional...

A mi esposa Esther Milagros, por ser mi apoyo idóneo, por su paciencia durante todo este proceso, por soportarme y entenderme...

A mis hijas Shany y Samira, por ser la razón de todo.

A mis hermanos Edwin y Yenny por sus muestras de apoyo.

Rubén

A mis padres, que con su amor y apoyo incondicional me han acompañado en cada paso de mi formación académica y personal. Gracias por creer en mí y por darme la oportunidad de cumplir mis sueños.

A mi hija Eleana, que es la luz de mi vida y la razón de mi esfuerzo. Gracias por tu paciencia y comprensión cuando tuve que dedicarle tiempo a mi tesis. Te dedico este logro con todo mi corazón.

Eleazar

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a la vida por este momento, Gracias a toda mi familia por darme las razones suficientes, A la Universidad Nacional del Callao por la oportunidad, a todos los docentes que impartieron sabiamente sus conocimientos, finalmente un agradecimiento especial al Dr. Juan Herber Grados Gamarra por el apoyo.

Rubén

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a la Universidad Nacional del Callao escuela de Post Grado, por brindarme la oportunidad de realizar mis estudios de maestría en esta prestigiosa institución. Gracias por su excelencia académica, su compromiso social y su apoyo constante a la investigación científica.

Agradezco también a todos los profesores, administrativos y compañeros que me acompañaron en este proceso de aprendizaje y crecimiento profesional. Gracias por compartir sus conocimientos, experiencias y amistad.

Finalmente, agradezco a Dios por darme la salud, la fuerza y la sabiduría para culminar este proyecto de vida. Que Él bendiga siempre a esta universidad y a todos los que forman parte de ella.

Eleazar

## ÍNDICE

ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	6
ÍNDICE DE TABLAS .....	9
RESUMEN .....	11
RIEPILOGO .....	12
ABSTRACT .....	13
INTRODUCCIÓN .....	14
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	15
1.2. Formulación del problema.....	17
1.2.1. Problema General .....	17
1.2.2. Problema específico .....	17
1.3. Objetivos .....	17
1.3.1. Objetivo General:.....	17
1.3.2. Objetivos Específicos: .....	18
1.4. Justificación .....	18
1.4.1. Justificación metodológica.....	18
1.4.2. Justificación tecnológica: .....	18
1.4.3. Justificación económica:.....	19
1.4.4. Justificación práctica: .....	19
1.5. Delimitantes de investigación.....	19
1.5.1. Teórico .....	19
1.5.2. Temporal .....	19

1.5.3. Espacial.....	19
II. MARCO TEÓRICO.....	20
2.1. Antecedentes.....	20
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	20
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	22
2.2. Bases teóricas.....	24
2.2.1. Sistemas de Distribución de Energía Eléctrica.....	24
2.2.2. Sistema de Información Georeferenciado (SIG).....	29
2.2.3. Tecnología de Sistemas de Información Georreferenciado (SIG) en la Gestión de Infraestructuras Eléctricas.....	34
2.2.4. Automatización de la Distribución de Energía.....	38
2.2.5. Georreferenciación de Infraestructuras Eléctricas.....	40
2.2.6. Gestión de Datos Geoespaciales.....	44
2.2.7. Normativas y Estándares.....	49
2.2.8. La empresa Electro Sur Este SAA.....	53
2.3. Definición de términos básicos.....	56
III. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	59
3.1. Hipótesis.....	59
3.1.1. Hipótesis General:.....	59
3.1.2. Hipótesis Específicas:.....	59
3.1.3. Operacionalización de Variables.....	59
Variable Dependiente:.....	59
Variable Independiente:.....	60
IV. METODOLOGIA DEL PROYECTO.....	62
4.1. Tipo y diseño de investigación.....	62

4.1.1.	Tipo de investigación.....	62
4.1.2.	Diseño de investigación.....	62
4.2.	Método de investigación .....	63
4.3.	Población y muestra.....	63
4.3.1.	Población.....	63
4.3.2.	Muestra .....	63
4.4.	Lugar de estudio .....	63
4.5.	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos .....	64
4.5.1.	Técnicas .....	64
4.5.2.	Instrumentos.....	64
4.6.	Análisis y procesamiento de datos.....	65
4.6.1.	Análisis de datos .....	65
4.6.2.	Procesamiento.....	66
4.7.	Aspectos Éticos en Investigación.....	67
V.	RESULTADOS .....	69
5.1.	Resultados descriptivos pre implementación .....	69
5.1.1.	Generales.....	69
5.1.2.	Por dimensiones.....	72
5.1.3.	Por variables .....	79
5.2.	Elaboración de esquemas instructivos.....	82
5.3.	Resultados descriptivos post implementación .....	82
5.3.1.	Generales.....	83
5.3.2.	Por dimensiones.....	83
5.3.3.	Por variables .....	88

5.4.	Resultados inferenciales .....	90
VI.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	92
6.1.	Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados .	92
6.1.1.	Contrastación estadística de la Hipótesis General .....	93
6.1.2.	Contrastación estadística de las Hipótesis Especificas: .....	94
6.2.	Contrastación de los resultados con otros estudios similares .....	98
6.3.	Responsabilidad ética de acuerdo con los reglamentos vigentes	101
VII.	CONCLUSIONES.....	102
VIII.	RECOMENDACIONES .....	104
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	105
	ANEXOS .....	111
	MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	112
	PROPUESTA DE ESQUEMAS DE GESTIÓN PARA EL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOREFERENCIADO – ELECTRO SUR ESTE S.A.A.	114
1.	SID – PR -001_ACTUALIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ENTIDADES 118	
2.	SID – PR-002_GENERACIÓN DEL ANEXO 1 – NTCSE OSINERGMIN	121
3.	SID-PR-003_ELABORACIÓN DE REPORTE DEL 228 OSINERGMIN	124
4.	SID-PR-004_REPORTE 078 ALUMBRADO PÚBLICO .....	127
5.	SID-PR-005_REPORTE 074 ALUMBRADO PÚBLICO .....	130
6.	SID-PR-006_REPORTE 177 ALTA TENSION .....	133
7.	SID-PR-007_Elaboración del VNR GIS .....	136
8.	SID-PR-008_GESTIÓN DE ACTIVOS FIJOS .....	139
9.	SID-PR-009_GESTIÓN DE PROYECTOS GIS .....	142

10.	SID-PR-010_PUBLICACIÓN DE MAPAS .....	144
11.	SID-PR-011_ ACTUALIZACIÓN DE NUEVOS SUMINISTROS.....	146
12.	SID-PR-012_ACTUALIZACIÓN DE ORDENES DE TRABAJO .....	148
13.	SID-PR-013_INVENTARIO DE DEFICIENCIAS.....	150
14.	SID-PR-014_CODIFICACION DE ESTRUCTURAS .....	152
15.	SID-PR-015_REGISTRO DE INFORMACION DE OBRA .....	154
16.	SID-PR-016_REGISTRO DE SISTEMAS ELECTRICOS SER .....	157
17.	SID-PR-017_REGISTRO DE SERVIDUMBRE.....	159
18.	SID-PR-018_ACTUALIZACIÓN INFORMACION GEREFERENCIADA	161
19.	SID-PR-019_ EMISION DE REPORTES PARA OSINERGMIN .....	163
20.	SID-PR-020_ACTUALIZACIÒN DE ENTIDADES ELECTRICAS PARA EL SIELSE	165
	INSTRUMENTO DE APLICACIÓN.....	167
	BASE DE DATOS PRE IMPLEMENTACIÓN .....	170
	BASE DE DATOS POST IMPLEMENTACIÓN .....	174

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico II.1: Generación y distribución de energía eléctrica.....	24
Gráfico II.2: Capas de un SIG .....	30
Gráfico II.3: Componentes de un SIG .....	31
Gráfico II.4: Tecnología de sistemas de información georreferenciado (SIG)..	35
Gráfico II.5: Georreferenciación de Infraestructuras Eléctricas .....	41
Gráfico II.6: Gestión de Datos Geoespaciales .....	45
Gráfico II.7: Zona de concesión – Electro Sur Este S.A.A. ....	54
Gráfico V.1:Sede de la entrevista.....	70
Gráfico V.2: Cargo o función .....	72
Gráfico V.3: Dimensión tecnológica .....	73
Gráfico V.4: Dimensión Humana.....	75
Gráfico V.5: Dimensión de fiabilidad .....	76
Gráfico V.6: Dimensión de infraestructura .....	78
Gráfico V.7: Variable Gestión.....	80
Gráfico V.8: Variable Control.....	82
Gráfico V.9: Dimensión tecnológica .....	84
Gráfico V.10: Dimensión Humana.....	85
Gráfico V.11: Dimensión de fiabilidad .....	86
Gráfico V.12: Dimensión de infraestructura .....	88
Gráfico V.13: Variable Gestión.....	89
Gráfico V.14: Variable Control.....	90

Gráfico IX.1: Diagrama de flujo para actualización y mantenimiento de entidades .....	118
Gráfico IX.2: Diagrama de flujo para la generación del Anexo 1 - NTCSE ...	121
Gráfico IX.3: Diagrama de flujo para la elaboración de reporte 228 Osinergmin .....	124
Gráfico IX.4: Diagrama de flujo para elaboración del reporte 078 Alumbrado Publico .....	127
Gráfico IX.5: Diagrama de flujo para elaborar el reporte 074 Alumbrado publico .....	130
Gráfico IX.6: Diagrama de flujo para elaborar el reporte 177 Alta Tensión ....	133
Gráfico IX.7: Diagrama de flujo para la elaboración del reporte VNR GIS .....	136
Gráfico IX.8: Diagrama de flujo para la gestión de activos fijos .....	139
Gráfico IX.9: Diagrama de flujo para la gestión de proyectos GIS .....	142
Gráfico IX.10: Diagrama de flujo para la publicación de mapas.....	144
Gráfico IX.11: Diagrama de flujo para la actualización de nuevos suministros .....	146
Gráfico IX.12: Diagrama de flujo para actualización de ordenes de trabajo..	148
Gráfico IX.13: Diagrama de flujo para el inventario de deficiencias .....	150
Gráfico IX.14: Diagrama de flujo para la codificación de estructuras .....	152
Gráfico IX.15: Diagrama de flujo para el registro de información de obras ....	154
Gráfico IX.16: Diagrama de flujo para el registro de sistemas eléctricos SER	157
Gráfico IX.17: Diagrama de flujo para el registro de servidumbre.....	159
Gráfico IX.18: Diagrama de flujo para actualización de información georeferenciada .....	161

Gráfico IX.19: Diagrama de flujo para emisión de reportes Osinergmin .....	163
Gráfico IX.20: Diagrama de flujo para actualización de entidades eléctricas SIELSE .....	165

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla IV.1: Resumen de procesamiento de casos.....	66
Tabla IV.2: Estadísticas de fiabilidad .....	67
Tabla V.1: Sede de la entrevista .....	69
Tabla V.2: Cargo o función.....	71
Tabla V.3: Dimensión Tecnológica.....	72
Tabla V.4: Dimensión Humana .....	74
Tabla V.5: Dimensión de fiabilidad.....	75
Tabla V.6: Dimensión de infraestructura .....	77
Tabla V.7: Variable Gestión .....	79
Tabla V.8: Variable control.....	80
Tabla V.9: Dimensión Tecnológica.....	83
Tabla V.10: Dimensión Humana .....	84
Tabla V.11: Dimensión de fiabilidad.....	86
Tabla V.12: Dimensión de infraestructura .....	87
Tabla V.13: Variable Gestión .....	88
Tabla V.14: Variable control.....	89
Tabla IX.1: Actividades para la actualización y mantenimiento de entidades	119
Tabla IX.2: Actividades para la actualización y mantenimiento de entidades	122
Tabla IX.3: Actividades para la elaboración de reporte 228 Osinergmin.....	125
Tabla IX.4: Actividades para elaboración del reporte 078 Alumbrado Publico	128
Tabla IX.5: Actividades para elaborar el reporte 074 Alumbrado publico.....	131

Tabla IX.6: Actividades para elaborar el reporte 177 Alta Tensión .....	134
Tabla IX.7: Actividades para la actualización y mantenimiento de entidades	137
Tabla IX.8: Actividades para la gestión de activos fijos.....	140
Tabla IX.9: Actividades para la gestión de proyectos GIS .....	143
Tabla IX.10: Actividades para la publicación de mapas .....	145
Tabla IX.11: Actividades para la actualización de nuevos suministros .....	147
Tabla IX.12: Actividades para la actualización de ordenes de trabajo .....	149
Tabla IX.13: Actividades para el inventario de deficiencias .....	151
Tabla IX.14: Actividades para la codificación de estructuras .....	153
Tabla IX.15: Actividades para el registro de información de obras .....	155
Tabla IX.16: Actividades para el registro de sistemas eléctricos SER .....	158
Tabla IX.17: Actividades para el registro de servidumbre .....	160
Tabla IX.18: Actividades para la actualización de información georeferenciada .....	162
Tabla IX.19: Actividades para emisión de reportes Osinergmin.....	164
Tabla IX.20: Actividades para la actualización de entidades eléctricas SIELSE .....	166

## **RESUMEN**

La presente investigación tuvo como objetivo Proponer esquemas de gestión para el sistema de información georeferenciado del sistema de distribución de energía eléctrica – Electro Sur Este S.A.A. para mejorar la calidad en el control de la información de la infraestructura electromecánica – Electro Sur Este S.A.A. La investigación fue descriptiva, no experimental y deductivo. De acuerdo a los esquemas propuesto en tablas, en los presentes resultados donde se precisa los procedimientos a llevar a acabo de acuerdo a los recursos normativos e institucionales de Electro Sur Este S.A.A, se puede observar que los presentes esquemas poseen de todos los procesos de gestión organizados y ordenados para que se mantenga un adecuado proceso de gestión de calidad en el control y la fiabilidad de información de la infraestructura electromecánica.

Palabras clave: Gis, Sistema Georeferenciado, Calidad, Información.

## **RIEPILOGO**

L'obiettivo di questa ricerca è stato quello di proporre schemi di gestione del sistema informativo georeferenziato del sistema di distribuzione dell'energia elettrica – Electro Sur Este S.A.A. migliorare la qualità nel controllo delle informazioni sulle infrastrutture elettromeccaniche – Electro Sur Este S.A.A. La ricerca è stata descrittiva, non sperimentale e deduttiva. Secondo gli schemi proposti nelle tabelle, nei presenti risultati in cui vengono specificate le procedure da svolgere secondo le risorse normative e istituzionali di Electro Sur Este S.A.A, si può vedere che i presenti schemi presentano tutti i processi di gestione organizzati e ordinati in modo che sia mantenuto un adeguato processo di gestione della qualità nel controllo e nell'affidabilità delle informazioni sull'infrastruttura elettromeccanica.

Parole chiave: Gis, Sistema Georeferenziato, Qualità, Informazione.

## **ABSTRACT**

The objective of this research was to propose management schemes for the georeferenced information system of the electrical energy distribution system – Electro Sur Este S.A.A. to improve the quality in the control of electromechanical infrastructure information – Electro Sur Este S.A.A. The research was descriptive, non-experimental and deductive. According to the schemes proposed in tables, in the present results where the procedures to be carried out are specified according to the regulatory and institutional resources of Electro Sur Este S.A.A, it can be seen that the present schemes have all the management processes organized and ordered so that an adequate quality management process is maintained in the control and reliability of information on the electromechanical infrastructure.

Keywords: Gis, Georeferenced System, Quality, Information.

## INTRODUCCIÓN

El sistema georeferenciado es una herramienta sumamente importante para la gestión del sistema de distribución de Electro Sur Este S.A.A., porque permite tener un registro e inventario general de la infraestructura Electromecánica de la Empresa distribuidora, el correcto manejo de información y la facilidad de utilización del sistema por las diferentes áreas de la Empresa como son la parte comercial, operativa y administrativa, en el cumplimiento de cada una de las actividades y procedimientos administrativos, como normativos.

El Sistema Georeferenciado a seguido una única línea de trabajo en el tiempo desde su implementación en la década de los 2000 en la Empresa Electro Sur Este S.A.A, lo que ha conllevado a la necesidad de optimizar los procedimientos y procesos de actualización de información, identificando las falencias y dificultades que ha tenido hasta la fecha, con el fin de mejorar los procesos de actualización de información (Líneas de Alta Tensión, Subestaciones de Transformación, Redes de Media, Baja tensión, subestaciones de distribución, suministros, Equipos de protección, seccionadores, etc.)

El presente estudio contribuirá con la mejora de la organización de la información georeferenciada, así como aprovechar las herramientas que suministran los sistemas de información geográfica, Permitiendo a su vez que los usuarios, trabajadores, funcionarios, y cualquiera que tenga acceso al sistema, logre el intercambio de información adecuado, facilitando los diferentes procesos que se llevan a cabo en la empresa, reduciendo tiempo de ejecución, mejorando la gestión de éstos.

# **I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1. Descripción de la realidad problemática**

La distribución de energía eléctrica es una actividad esencial para el desarrollo económico y social de un país. Sin embargo, esta actividad implica una serie de desafíos técnicos, operativos y ambientales que requieren una gestión eficiente y sostenible. Uno de los aspectos clave para lograr una gestión óptima es contar con un sistema de información georeferenciado que permita conocer, analizar y controlar la infraestructura electromecánica y su entorno geográfico.

Un sistema de información georeferenciado es un conjunto integrado de hardware, software, datos, procedimientos y personal que permite capturar, almacenar, procesar, analizar y visualizar información geográfica asociada a objetos o fenómenos del mundo real. Este tipo de sistemas facilita la toma de decisiones basadas en criterios espaciales, lo que mejora la planificación, el diseño, la operación y el mantenimiento de los sistemas de distribución eléctrica. La presente investigación se enmarca en los procedimientos que se realizan para gestionar los datos georeferenciados, tales como la actualización, la verificación, la integración, la normalización y la generación de reportes. Los procedimientos son esenciales para garantizar la calidad, la fiabilidad y la utilidad de la información georeferenciada.

En el Perú, la empresa pública Electro Sur Este S.A.A. es responsable de distribuir energía eléctrica en las regiones de Cusco, Apurímac, Madre de Dios y parte de Puno. Esta empresa cuenta con un sistema de información georeferenciado que almacena y procesa datos geoespaciales relacionados con las obras, órdenes de trabajo, instrumentos, sistemas eléctricos rurales, servidumbre y área de concesión. Sin embargo, este sistema presenta diversas deficiencias y limitaciones que afectan la calidad y el control de la información, tales como la falta de actualización, verificación y corrección de los datos geoespaciales, la ausencia de una topología adecuada que permita representar las relaciones espaciales entre los elementos de la red eléctrica, y la

inconsistencia entre los datos alfanuméricos y geográficos (Condori Qqueccaño, 2021).

Entre las principales limitaciones y deficiencias del sistema se encuentra el inadecuado manejo de la información georeferenciada. Esto implica que no existe un procedimiento claro ni una guía práctica para realizar las actividades y procesos relacionados con el sistema. Esto genera inconsistencia, ineficiencia y errores en el manejo de la información georeferenciada, lo que afecta negativamente la gestión del sistema eléctrico.

Estas deficiencias y limitaciones generan una serie de problemas e inconvenientes para la empresa, como la baja calidad y confiabilidad del servicio eléctrico que brinda a sus clientes, la ineficiencia y el desperdicio de recursos en la planificación, el diseño, la operación y el mantenimiento de la infraestructura eléctrica, el incumplimiento de las normativas y los estándares vigentes que regulan el sector eléctrico, y el deterioro de la imagen y la reputación de la empresa como una entidad pública comprometida con el desarrollo sostenible, la innovación tecnológica y la responsabilidad social.

Estos problemas se evidencian en los altos índices de pérdidas técnicas y no técnicas (23.5% en el 2022), las frecuentes interrupciones (9.8 horas promedio por cliente en el 2022), los accidentes (12 fallecidos y 18 heridos en el 2022) y las reclamaciones (más de 10 mil en el 2022) que reporta (Osinermin, 2023), así como en el bajo nivel de satisfacción (67.8% en el 2022), las principales quejas (cobros excesivos, mala atención, cortes injustificados) y reclamos (falta de medidores, conexión ilegal, daños a electrodomésticos) que manifiesta la población peruana según él (INEI, 2023).

Si estos problemas no se resuelven a tiempo, se podrían prever los siguientes escenarios futuros para la empresa, como el deterioro progresivo de la infraestructura electromecánica, lo que aumentaría el riesgo de fallas, cortes y multas. Otro escenario es la disminución gradual de la calidad y la continuidad del servicio eléctrico, lo que provocaría insatisfacción e inconformidad entre los clientes. Una pérdida creciente de ingresos por concepto de ventas y cobranzas, lo que afectaría la rentabilidad y la sostenibilidad financiera de la empresa. Otro

escenario es una mayor exposición a sanciones legales y administrativas por incumplimiento de las normas técnicas y ambientales vigentes. Y finalmente una menor capacidad para enfrentar los desafíos del mercado eléctrico nacional e internacional, como la competencia, la innovación y la regulación.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema General**

- **PG:** ¿En qué medida los esquemas de gestión del sistema de información georeferenciado mejorarán el control de información del sistema de distribución de energía eléctrica de Electro Sur Este S.A.A.?

### **1.2.2. Problema específico**

- **PE1:** ¿Cómo afecta la calidad del control de la información de la infraestructura electromecánica de la compañía ELECTRO SUR ESTE S.A.A. con el uso de los esquemas de gestión actuales del sistema de información georeferenciado?
- **PE2:** ¿Qué beneficios se obtienen al elaborar esquemas instructivos de gestión para el sistema de información georeferenciado que mejoren la confiabilidad y capacidad de respuesta de información de la infraestructura electromecánica – Electro Sur Este S.A.A.?
- **PE3:** ¿Qué diferencias existen entre la calidad del control de la información de la infraestructura electromecánica de la compañía ELECTRO SUR ESTE S.A.A. al usar los esquemas de gestión propuestos y los esquemas de gestión actuales del sistema de información georeferenciado?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General:**

- **OG:** Proponer esquemas de gestión para el sistema de información georeferenciado del sistema de distribución de energía eléctrica – Electro

Sur Este S.A.A. para mejorar la calidad en el control de la información de la infraestructura electromecánica – Electro Sur Este S.A.A.

### **1.3.2. Objetivos Específicos:**

- **OE1:** Evaluar el impacto de los esquemas de gestión actuales del sistema de información georeferenciado en la calidad del control de la información de la infraestructura electromecánica de ELECTRO SUR ESTE S.A.A.
- **OE2:** Diseñar esquemas instructivos de gestión para el sistema de información georeferenciado que mejoren la confiabilidad y capacidad de respuesta de información de la infraestructura electromecánica.
- **OE3:** Comparar la calidad del control de la información de la infraestructura electromecánica utilizando los esquemas de gestión propuestos frente a los esquemas de gestión actuales del sistema de información georeferenciado.

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. Justificación metodológica**

La presente investigación tuvo consigo un procedimiento en el lineamiento de investigación para poder generar un instrumento y poder evaluar el control de información del sistema de distribución de energía eléctrica, por medio de la gestión del sistema de información georeferenciado, es así que tiene justificación metodológica en vista que se propone una serie de herramientas para tener una información más confiable.

### **1.4.2. Justificación tecnológica:**

En la investigación está dirigida a mejorar la utilidad del sistema de información georeferenciado para el control de información de la distribución de energía eléctrica, por lo que se planteará un uso más eficiente del software ArcGIS 10.3. por parte de los usuarios que manejan este software.

#### **1.4.3. Justificación económica:**

Empresa Electro Sur. Este S.A.A. se beneficiará económicamente con los menores tiempos requeridos para el uso del sistema por sus usuarios, significando mayor tiempo de producción del personal. Manteniendo una eficiencia a partir del mejor uso de la tecnología, y optimizando el tiempo, lo que económicamente se traduce en la reducción de costos de transacción y de recursos para poder brindar una adecuada distribución de energía eléctrica. Así mismo evitar multas por parte de los organismos fiscalizadores.

#### **1.4.4. Justificación práctica:**

Finalmente, la presente investigación posee de una gran aplicabilidad práctica, ya que los resultados que se obtengan serán realmente representativos para mejorar la gestión del sistema de información georeferenciada en Electro Sur Este, por lo que los resultados tendrán alta aplicabilidad a la realidad con la posibilidad de hacerse extensivo a otras empresas del rubro de la distribución de energía eléctrica.

### **1.5. Delimitantes de investigación**

#### **1.5.1. Teórico**

La información referida a la investigación se encuentra al alcance en diversas publicaciones, como por ejemplo papers, revistas indexadas, tesis y otros.

#### **1.5.2. Temporal**

La presente investigación fue desarrollada en un periodo corte de 3 meses, porque sus resultados no tendrán diferencia significativa si se desarrolla en un periodo mayor.

#### **1.5.3. Espacial**

La ubicación de la investigación estuvo centralizada en la sede principal de la empresa de distribución de energía eléctrica - Electro Sur Este, en el distrito de Santiago, provincia del Cusco.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

(Castro Andrade, 2018) en la tesis “Los sistemas de información geográfica y su incidencia en la visualización interactiva de resultados socioambientales del uso de agua y energía eléctrica en la ciudad de Ibarra-Ecuador” se propuso analizar el impacto de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la visualización interactiva de datos socioambientales relacionados con el uso de agua y energía eléctrica en la ciudad de Ibarra, Ecuador. Los objetivos específicos incluyeron evaluar la eficacia de los SIG en la representación de datos geográficos, analizar su contribución en la gestión de recursos hídricos y energéticos, y examinar su utilidad en la toma de decisiones relacionadas con estos recursos. La tesis demostró que los Sistemas de Información Geográfica desempeñan un papel fundamental en la visualización interactiva de datos socioambientales en Ibarra, Ecuador. Estos sistemas permiten representar de manera efectiva la información geográfica relacionada con el uso de agua y energía eléctrica, lo que facilita la identificación de patrones, tendencias y áreas críticas. Además, se comprobó que los SIG son herramientas valiosas para la gestión de recursos hídricos y energéticos al proporcionar información detallada y actualizada para la toma de decisiones informadas. En resumen, los SIG tienen una incidencia significativa en la visualización e interpretación de datos socioambientales en la ciudad de Ibarra y pueden contribuir de manera importante a la planificación y gestión sostenible de estos recursos.

En Chile, (Sanhueza Hormazábal & Estrada Ramirez, 2018) en su investigación “Integración de un sistema de información geográfica en la planificación y gestión de los sistemas de distribución eléctrica” (artículo científico). Indica que la investigación tuvo como objetivo visualizar espacialmente los sectores afectados por la mayor caída de tensión, producto de la variación de carga experimentada en cada caso. Esta investigación es del tipo descriptivo, en el cual tiene un

enfoque cuantitativo, así mismo el diseño de investigación fue de carácter experimental. La muestra estuvo conformada por una red trifásica aérea radial, operando a un voltaje trifásico de 13,8 kV y capacidad nominal de 16.000 kVA, y en el cual para la recolección de datos se utilizó el software computacional GIS. La investigación tuvo como resultado, demostrar la importancia de la tecnología GIS como un sistema de integración que proporciona el análisis visual y la presentación de información diversa, en forma sintética, ayudando así a los involucrados en la evaluación y pronta acción en la toma de decisiones.

En Colombia (Castro Perea & Ortega Ramirez, 2017) en la tesis “Diseño e implementación de un sistema de información geográfica en la web, para el mantenimiento y control del alumbrado público (SIGAP), definido en la zona urbana del municipio de Jamundí” el objetivo de esta tesis fue diseñar e implementar un Sistema de Información Geográfica en la web, conocido como SIGAP, destinado al mantenimiento y control del alumbrado público en la zona urbana del municipio de Jamundí. Los objetivos específicos incluyeron la creación de una plataforma web interactiva que permitiera la visualización de la ubicación de las luminarias, la gestión eficiente de las operaciones de mantenimiento, la generación de informes sobre el estado del alumbrado y la optimización de los recursos. La tesis concluyó que la implementación de SIGAP en la zona urbana de Jamundí fue altamente beneficiosa para la gestión del alumbrado público. El sistema permitió una ubicación precisa de las luminarias en un entorno geoespacial, lo que facilitó la planificación y ejecución de actividades de mantenimiento. Además, la plataforma web proporcionó un mecanismo eficiente para registrar y dar seguimiento a las solicitudes de reparación por parte de los ciudadanos. Esto se tradujo en una mejora significativa en la calidad de los servicios de alumbrado público, reducción de tiempos de respuesta y un uso más eficiente de los recursos. En resumen, SIGAP demostró ser una herramienta valiosa para el control y mantenimiento del alumbrado público en el municipio de Jamundí.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

(Condori Qqueccaño, 2021) en su tesis intitulada “Modelo de base de datos de un sistema de información georeferenciado (SIG) para la gestión óptima del sistema de distribución de energía eléctrica de la empresa Electro Sur Este S.A.A.”, en el contexto de empresas eléctricas de distribución, la eficacia en la visualización de datos es esencial. Se ha logrado mejorarlo mediante tecnologías de sistemas de información geográfica (SIG). Esta investigación se enfoca en proponer una nueva estructura de bases de datos SIG para satisfacer las necesidades y tecnología de la empresa Electro Sur Este S.A.A. El objetivo es mejorar la eficiencia y optimizar el servicio de distribución de energía eléctrica. Se utilizó un enfoque cuantitativo y método explicativo, relacionando el Modelo de SIG y la Gestión del Sistema de Distribución. Se tomó como población de estudio el Sistema de Información Georeferenciado (SIG) correspondiente al sistema de distribución en media y baja tensión del alimentador QU-05 de Electro Sur Este S.A.A. Los resultados se centraron en tres aspectos clave: actualización de entidades, digitalización de la topología y actualización de materiales. El sistema propuesto, llamado DisGeo, simplificó el proceso de actualización de entidades y la digitalización de la topología, ofreciendo una experiencia más cómoda y eficiente. Además, la actualización de materiales se realizó de manera más eficiente, eliminando la necesidad de completar múltiples formularios.

(Castro Melgar, Ramírez Inoñan, & Criollo Fernández, 2020) en la tesis titulada "Automatización por Telemando de las Redes Eléctricas en Media Tensión para el Mejoramiento de la Calidad de Servicio de Alimentadores en la Región Callao - Provincia Constitucional del Callao". En la Región Callao, específicamente en la Provincia Constitucional del Callao, se ha identificado una necesidad apremiante de mejorar la calidad de servicio en la distribución de energía eléctrica en los alimentadores de media tensión. La calidad del servicio eléctrico es un factor crítico para el funcionamiento de diversas actividades industriales, comerciales y residenciales en esta región altamente urbanizada. Esta tesis se basa en la creciente demanda de energía eléctrica, el aumento de la carga eléctrica, la complejidad de la red de distribución y la necesidad de reducir las

interrupciones no planificadas en el suministro eléctrico. Estos problemas han llevado a una disminución de la calidad de servicio percibida por los usuarios. Para abordar estos desafíos, se ha identificado la automatización por telemando como una solución efectiva. Esta tecnología permite el monitoreo y control remoto de los alimentadores de media tensión, lo que facilita la detección temprana de fallos y la restauración rápida del servicio en caso de interrupciones. Además, la automatización por telemando puede contribuir a la eficiencia operativa de la empresa de distribución eléctrica al optimizar los recursos y reducir los costos asociados con las operaciones manuales. En este contexto, la tesis se enfoca en investigar y proponer un sistema de automatización por telemando específicamente diseñado para mejorar la calidad de servicio en los alimentadores de media tensión en la Región Callao. La investigación se basa en la revisión de tecnologías existentes, mejores prácticas a nivel nacional e internacional y la adaptación de estas soluciones a las necesidades y condiciones locales. En resumen, la tesis se fundamenta en la necesidad de mejorar la calidad de servicio eléctrico en la Región Callao, utilizando la automatización por telemando como una solución efectiva. Se espera que esta investigación contribuya al mejoramiento de la infraestructura eléctrica y al aumento de la satisfacción de los usuarios en esta importante región industrial y comercial.

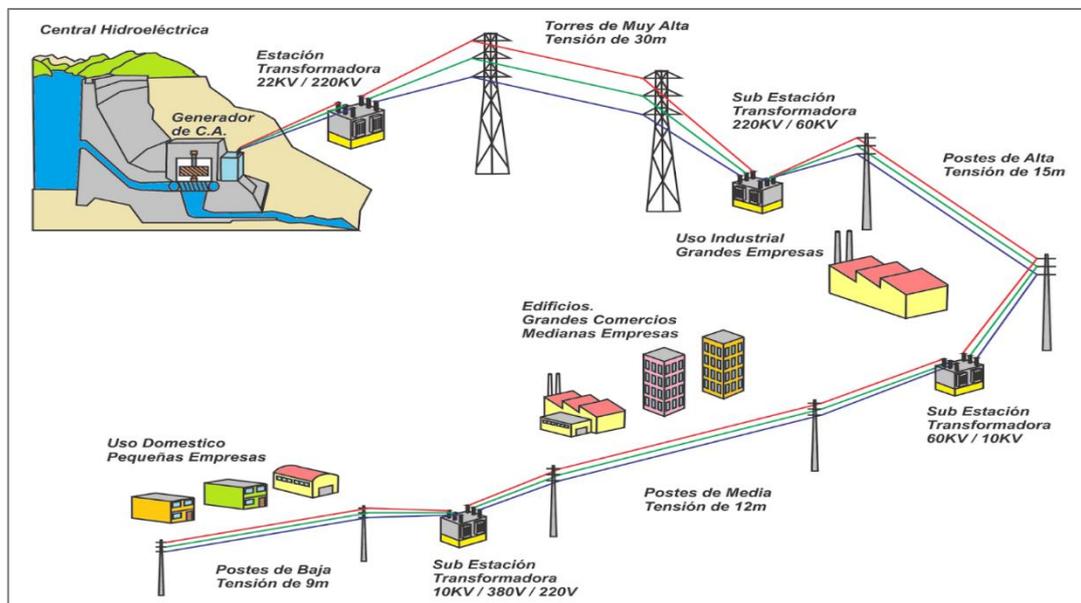
En Lima, (Rado Rivera & Reyes Alva, 2019), en su investigación “Implementación de un sistema de información geográfica para la gestión más apropiada y eficiente de activos de las empresas de distribución eléctrica” Lima, Perú. La investigación tuvo como objetivo realizar la implementación de un Sistema de Información Geográfica (GIS) eléctrico dedicado con aplicaciones completas, basada en una plataforma probada, con tecnología robusta y escalable, como una solución a la gestión más apropiada y eficiente de los activos de las Empresas de Distribución Eléctrica. Esta investigación es del tipo descriptivo en el cual tiene un enfoque cualitativo así mismo el diseño de investigación fue de carácter no experimental. La muestra se aplicó a un sistema eléctrico de distribución y en el cual para la recolección de datos se utilizó el software computacional GIS. La investigación tuvo como resultado una solución

más apropiada y eficiente de los activos de las Empresas de Distribución Eléctrica, sino que también permitirá la integración con otros sistemas claves de la empresa y se contará con una solución integral, el cual brindará el soporte integral de los procesos de planificación, diseño, mantenimiento y operaciones.

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Sistemas de Distribución de Energía Eléctrica

Gráfico II.1:  
Generación y distribución de energía eléctrica.



*Nota. Reproducida de Diagrama del sistema eléctrico, por Juan Pérez, 2020, Licencia CC BY-SA 2.0.*

La distribución eléctrica es el proceso que transporta la electricidad desde las fuentes de generación hasta los puntos de consumo, mediante una red de infraestructura que opera a diferentes niveles de voltaje y que incluye elementos como subestaciones, transformadores, líneas eléctricas, equipos de protección y medición, entre otros. Esta red es esencial para el servicio eléctrico, ya que influye en la calidad, la seguridad y la eficiencia de la energía suministrada a los usuarios finales. Los sistemas de distribución eléctrica han evolucionado en las últimas décadas, debido a los nuevos retos como la incorporación de fuentes de

energía renovable, la gestión activa de la demanda, la generación distribuida y el enfoque en la eficiencia energética y la sostenibilidad. Estos retos han impulsado el desarrollo de las redes eléctricas inteligentes (smart grids), que son sistemas que integran tecnologías de información y comunicación para mejorar el monitoreo, el control y la optimización de la red. (Motta Galindo, Gonzalez Orjuela, & Bernal Alzate, 2019)

### **2.2.1.1. Estructura y componentes de los sistemas de distribución eléctrica**

La distribución eléctrica consiste en el transporte de la electricidad desde las centrales de generación hasta los usuarios finales, a través de una red de infraestructura que opera a diferentes niveles de voltaje. Esta red se divide en tres partes principales: la subtransmisión, la distribución primaria y la distribución secundaria. (Cardozo-Cabal, Castro Aranda, & Gómez Luna, 2022)

La subtransmisión es la parte de la red que conecta las subestaciones de transmisión con las subestaciones de distribución, reduciendo el voltaje de la electricidad desde niveles altos (superiores a 69 kV) hasta niveles medios (entre 2 kV y 35 kV). La subtransmisión se realiza mediante líneas eléctricas aéreas o subterráneas, que transportan la energía a largas distancias. (Cárdenas Villacrés, Chávez Córdova, & Layedra Quinteros, 2021)

La distribución primaria es la parte de la red que conecta las subestaciones de distribución con los transformadores de distribución, reduciendo el voltaje de la electricidad desde niveles medios (entre 2 kV y 35 kV) hasta niveles bajos (entre 120 V y 25 kV). La distribución primaria se realiza mediante alimentadores primarios, que son conjuntos de líneas eléctricas aéreas o subterráneas, que transportan la energía a cortas y medias distancias. (Rojas Torres, Tovar Cifuentes, Montoya Giraldo, & Cortés Caicedo, 2022)

La distribución secundaria es la parte de la red que conecta los transformadores de distribución con los puntos de consumo, manteniendo el voltaje de la electricidad en niveles bajos (entre 120 V y 25 kV). La distribución secundaria se realiza mediante circuitos secundarios, que son conjuntos de líneas eléctricas

aéreas o subterráneas, que transportan la energía a muy cortas distancias. (Rojas Torres, Tovar Cifuentes, Montoya Giraldo, & Cortés Caicedo, 2022)

Los principales componentes que conforman la infraestructura de distribución son los siguientes:

- Subestaciones de distribución
- Alimentadores primarios
- Transformadores de distribución
- Líneas y circuitos de distribución
- Equipos de conmutación y protección
- Equipos de medición
- Infraestructura de comunicaciones
- Sistemas de puesta a tierra

#### **2.2.1.2. Principios de operación y control**

La operación y el control del sistema de distribución eléctrica consisten en el conjunto de acciones y estrategias que se realizan para garantizar un suministro eléctrico confiable, seguro y de calidad a los usuarios finales. Estas acciones y estrategias involucran los siguientes aspectos:

- **Monitoreo de parámetros eléctricos:** Consiste en la supervisión en tiempo real del estado y el comportamiento del sistema de distribución, mediante sistemas SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) que permiten medir, registrar y visualizar el voltaje, la corriente, la frecuencia, la potencia y otros parámetros relevantes. (Cárdenas Villacrés, Chávez Córdova, & Layedra Quinteros, 2021)
- **Balance oferta-demanda:** Consiste en el ajuste continuo de la oferta de energía eléctrica con la demanda de los usuarios, mediante la activación o desactivación de equipos de generación, transmisión y distribución, según

las condiciones del mercado y la red. (Meza Cartagena & García Torres, 2018)

- **Gestión de interrupciones:** Consiste en la prevención, detección, localización, aislamiento y restauración de las interrupciones del servicio eléctrico, mediante sistemas de protección, monitoreo e indicadores que permiten identificar y solucionar las fallas que afectan al sistema. También implica la comunicación e información a los usuarios y servicios de emergencia sobre el estado del servicio. (Valverde Gómez, Arranz Hernández, & Rivas, 2018)
- **Mantenimiento preventivo:** Consiste en la realización periódica de inspecciones, pruebas y reparaciones a los equipos e instalaciones del sistema de distribución, con el fin de prevenir fallas, prolongar la vida útil y mejorar el rendimiento de los mismos. (Herrera Cisneros & Inga Ortega, 2018)
- **Reconfiguración dinámica:** Consiste en la modificación temporal o permanente de la topología del sistema de distribución, mediante maniobras controladas de conmutación, para optimizar el flujo eléctrico, reducir las pérdidas técnicas, aumentar la confiabilidad y la seguridad del sistema, y atender contingencias o emergencias. (Carreno Muñoz & Avilés, 2022)
- **Regulación de voltaje:** Consiste en el control del nivel de voltaje dentro de los márgenes permitidos por las normas técnicas, mediante dispositivos como cambiadores de derivación en transformadores, capacitores, reguladores automáticos o estabilizadores. La regulación de voltaje permite mejorar la calidad del servicio eléctrico y evitar daños a los equipos y usuarios. (Carreno Muñoz & Avilés, 2022)

### **2.2.1.3. Capacidad y Planificación de la Distribución**

La capacidad y la planificación de la distribución eléctrica son actividades fundamentales para garantizar un suministro de energía eficiente, confiable y sostenible a los usuarios finales. Estas actividades implican los siguientes aspectos:

- **Evaluación de la capacidad de las infraestructuras existentes:** Consiste en el análisis del estado actual y el comportamiento histórico de las infraestructuras de distribución, tales como subestaciones, alimentadores, transformadores, líneas, equipos, entre otros. Esta evaluación permite identificar las limitaciones, las necesidades y las oportunidades de mejora de las infraestructuras, así como estimar su vida útil y su rendimiento. (Ruiz Zea, Salazar Zuluaga, Zapata Madrigal, & García Sierra, 2017 )
- **Expansión y mejora de la infraestructura para satisfacer la demanda creciente:** Consiste en el diseño e implementación de proyectos que permitan ampliar, reforzar o renovar las infraestructuras de distribución, con el fin de atender el crecimiento y la diversificación de la demanda eléctrica, así como mejorar la calidad y la seguridad del servicio. Estos proyectos pueden incluir la construcción de nuevas subestaciones o líneas, la instalación de nuevos equipos o dispositivos, la sustitución o el mantenimiento de componentes obsoletos o dañados, entre otros. . (Ruiz Zea, Salazar Zuluaga, Zapata Madrigal, & García Sierra, 2017 )
- **Utilización de herramientas de análisis y simulación para optimizar la operación y planificación:** Consiste en el uso de herramientas informáticas que faciliten el modelado, el cálculo, la simulación y la optimización de los parámetros técnicos, económicos y ambientales del sistema de distribución. Estas herramientas permiten evaluar diferentes escenarios, alternativas y criterios para tomar decisiones óptimas sobre la operación y planificación del sistema. . (Ruiz Zea, Salazar Zuluaga, Zapata Madrigal, & García Sierra, 2017 )

#### **2.2.1.4. Integración de Tecnología Avanzada**

Los sistemas de distribución eléctrica están experimentando una transformación significativa mediante la integración de tecnología avanzada, que les permite mejorar su eficiencia, confiabilidad, seguridad y sostenibilidad. Entre las principales tecnologías que se están incorporando al sistema de distribución se encuentran las siguientes:

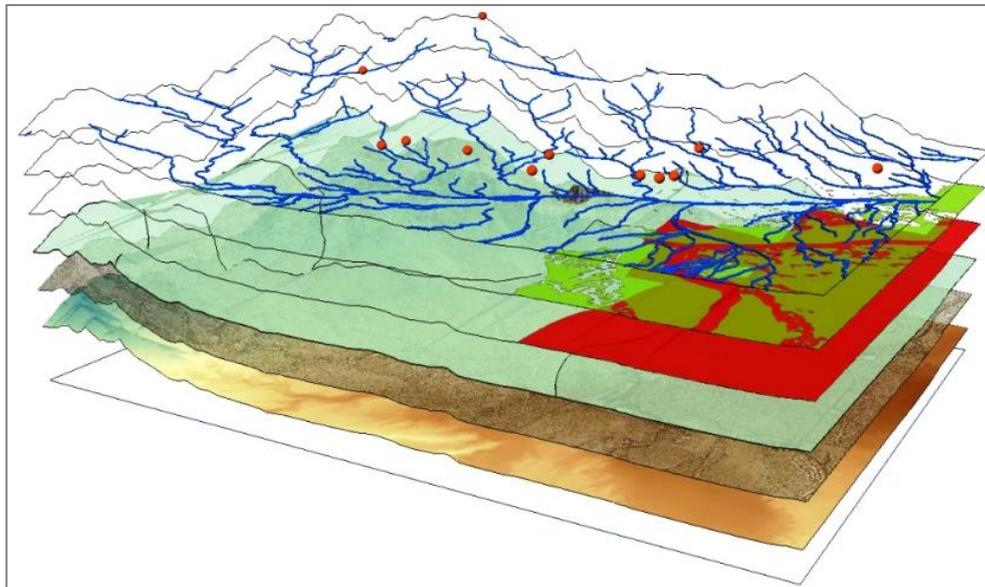
- **Sensores inteligentes:** Son dispositivos que permiten medir, registrar y transmitir en tiempo real diversos parámetros eléctricos, tales como voltaje, corriente, frecuencia, potencia, calidad de la energía, entre otros. Estos sensores se pueden instalar en diferentes puntos del sistema de distribución, como subestaciones, alimentadores, transformadores, líneas, equipos o medidores. Los sensores inteligentes facilitan el monitoreo y el control del sistema de distribución, así como la detección y localización de fallas. (Ruiz Zea, Salazar Zuluaga, Zapata Madrigal, & García Sierra, 2017 )
- **Comunicación de datos:** Es el conjunto de medios y protocolos que permiten la transmisión bidireccional de datos entre los sensores inteligentes y los sistemas de gestión del sistema de distribución. La comunicación de datos se puede realizar mediante redes de fibra óptica, sistemas de radio, poder línea u otros medios. La comunicación de datos permite una gestión más eficiente y flexible del sistema de distribución, así como una mayor interacción con los usuarios y otros agentes del mercado eléctrico. (Cárdenas Villacrés, Chávez Córdova, & Layedra Quinteros, 2021)
- **Sistemas de Gestión Avanzada de la Distribución (ADMS):** Son sistemas informáticos que integran las funciones de supervisión, control, optimización y planificación del sistema de distribución. Los ADMS reciben y procesan los datos provenientes de los sensores inteligentes y la comunicación de datos, y generan acciones o recomendaciones para mejorar la operación y el rendimiento del sistema de distribución. Los ADMS permiten mejorar la confiabilidad y la resiliencia del sistema de distribución ante contingencias o emergencias, así como incorporar recursos energéticos distribuidos (RED) como generación renovable o almacenamiento. (Peña, Santillán, & Morales, 2021)

### 2.2.2. Sistema de Información Georeferenciado (SIG)

Los Sistemas de Información Georeferenciado (SIG) son herramientas informáticas que combinan datos geográficos con información alfanumérica,

permitiendo la captura, almacenamiento, análisis y visualización de datos de manera georeferenciada. Los SIG desempeñan un papel fundamental en la gestión y control de información relacionada con la distribución de energía eléctrica, ya que facilitan la planificación, operación y mantenimiento de la infraestructura eléctrica. A continuación, se profundiza en los aspectos clave de los SIG en el contexto de la distribución de energía eléctrica. (Ruiz Zea, Salazar Zuluaga, Zapata Madrigal, & García Sierra, 2017 )

Gráfico II.2: Capas de un SIG



*Nota. Tomado de Mapa 3D de una zona montañosa con un río, por Ana López, 2021, GeoMaps (). Licencia CC BY-NC-SA 4.0*

#### 2.2.2.1. Utilidad en la Distribución de Energía Eléctrica

Los SIG ofrecen múltiples ventajas en la gestión de la distribución eléctrica, tales como:

- **Gestión de Activos:** Los SIG permiten el registro y seguimiento de activos eléctricos, como subestaciones, líneas, transformadores y equipos, en un entorno geográfico. Esto facilita la planificación de mantenimiento, la detección de fallas y la gestión de inventario. (Toctaquiza & Carrión, 2021)
- **Planificación de Redes:** Los SIG son cruciales en la planificación y expansión de redes eléctricas. Permiten la identificación de áreas de alta

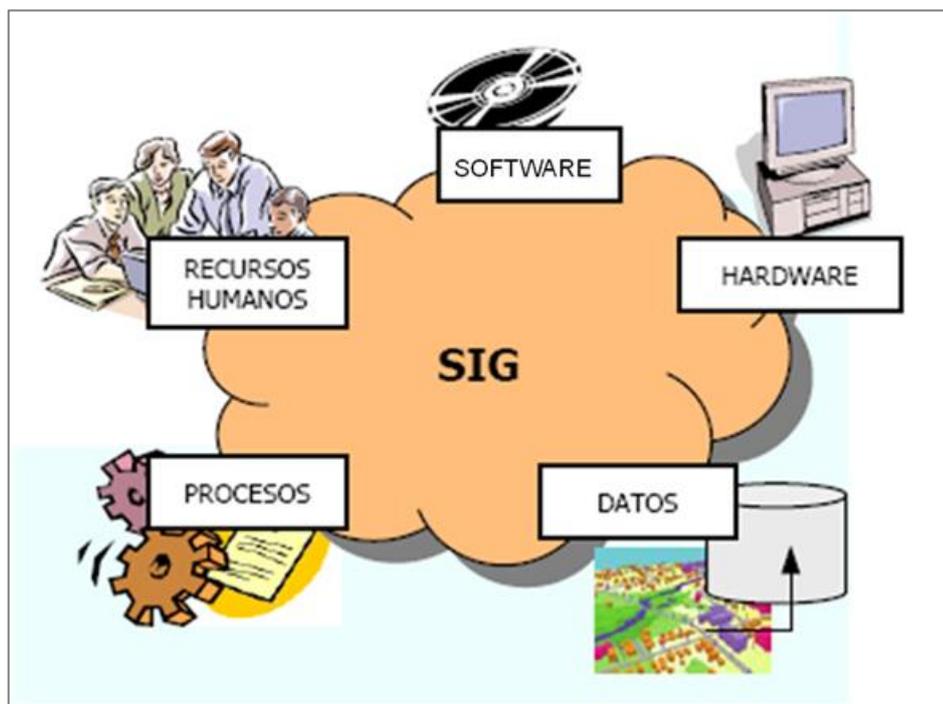
demanda, la optimización de rutas para nuevas líneas y la evaluación de impacto ambiental. (Toctaquiza & Carrión, 2021)

- **Análisis Espacial:** Los SIG posibilitan análisis espaciales avanzados, como la determinación de áreas propensas a interrupciones, la identificación de puntos críticos en la red y la optimización de rutas de mantenimiento. (Toctaquiza & Carrión, 2021)
- **Integración con otros Sistemas:** Los SIG se pueden integrar con otros sistemas de información, como sistemas SCADA, sistemas AMI o sistemas ADMS, para mejorar el monitoreo, control y optimización del sistema de distribución. (Toctaquiza & Carrión, 2021)

### 2.2.2.2. Componentes de un SIG

Un SIG consta de varios componentes esenciales, que se pueden clasificar en:

Gráfico II.3: Componentes de un SIG



*Nota. Adaptado de Componentes de un SIG, por Educagis, 2021, Educagis (Licencia CC BY-SA 4.0).*

- **Hardware:** Son los dispositivos físicos que se utilizan para capturar, almacenar, procesar y visualizar los datos geoespaciales, como computadoras, escáneres, impresoras, GPS, drones, cámaras, etc. El hardware debe tener las capacidades técnicas adecuadas para soportar el volumen y la complejidad de los datos geoespaciales. (EducaGIS, 2021)
- **Software:** Son los programas informáticos que se utilizan para gestionar, manipular, analizar y representar los datos geoespaciales, como ArcGIS, QGIS, Google Earth, etc. El software puede ser de escritorio, web o móvil, según el tipo de dispositivo y la funcionalidad que se requiera. El software debe tener las funcionalidades necesarias para realizar las operaciones y consultas sobre los datos geoespaciales, así como para generar mapas y escenas 3D interactivos. En esta parte mencionares al ArcGIS ya que es el programa que utilizan la mayoría de empresas distribuidoras de energía eléctrica a nivel nacional. (EducaGIS, 2021)

**ArcGIS:** Es una suite de software SIG desarrollada por Esri, líder mundial en el mercado de los SIG. Ofrece una amplia gama de herramientas y funcionalidades para la creación, edición y análisis de datos geoespaciales en 2D y 3D. ArcGIS se compone de varias aplicaciones, como ArcMap, ArcGIS Pro y ArcGIS Online, que permiten trabajar con datos locales o en la nube, realizar análisis espaciales avanzados y publicar mapas y aplicaciones web. (EducaGIS, 2021)

- **Datos:** Son la información geográfica y alfanumérica que se almacena y se utiliza en el SIG, como mapas, imágenes, tablas, etc. Los datos pueden ser de dos tipos: espaciales o geométricos (que describen la forma y la ubicación de los objetos geográficos) y atributivos o temáticos (que describen las características o propiedades de los objetos geográficos). Los datos pueden tener diferentes formatos (vectorial o ráster), proyecciones (sistemas de coordenadas) y escalas (nivel de detalle). Los datos deben ser de calidad y estar actualizados para garantizar la validez de los resultados del SIG. (EducaGIS, 2021)

- **Recursos humanos:** Son las personas que participan en el diseño, desarrollo, operación y mantenimiento del SIG, como analistas, programadores, técnicos, usuarios, etc. Los recursos humanos deben tener conocimientos y habilidades en áreas como la geografía, la informática, la estadística y el ámbito específico de aplicación del SIG. Los recursos humanos deben estar capacitados y motivados para utilizar el SIG de manera eficiente y efectiva. (EducaGIS, 2021)
- **Procedimientos:** Son las normas, métodos y técnicas que se aplican para realizar las diferentes tareas del SIG, como la recopilación, el procesamiento, el análisis y la presentación de los datos geoespaciales. Los procedimientos deben seguir estándares de calidad y buenas prácticas para asegurar la fiabilidad y validez de los resultados. Los procedimientos deben estar documentados y actualizados para facilitar su seguimiento y evaluación. (EducaGIS, 2021)
- **Organización:** Es la estructura y el funcionamiento del ente o institución que utiliza el SIG para cumplir con sus objetivos y necesidades. Incluye aspectos como la planificación, la coordinación, la comunicación y la evaluación del SIG. La organización debe contar con una política de gestión de datos geoespaciales que defina los roles y responsabilidades de los actores involucrados en el ciclo de vida de los datos. La organización debe tener una visión estratégica del uso del SIG para mejorar su desempeño y competitividad. (EducaGIS, 2021)

### 2.2.2.3. Ventajas en la Gestión de Energía

Los SIG aportan mejoras significativas en la gestión de energía eléctrica, tales como:

La eficiencia, al facilitar la visualización y la toma de decisiones sobre la infraestructura eléctrica en un entorno geográfico. Según un estudio de IBM, las empresas que utilizan SIG pueden mejorar su productividad entre un 20% y un 30%, además de reducir las pérdidas técnicas y optimizar el uso de los recursos energéticos. (Francés García & Bellver Jiménez, 1997)

La reducción de interrupciones, al ayudar a identificar y solucionar rápidamente las fallas que afectan al suministro eléctrico. Los SIG permiten monitorear en tiempo real el estado y el comportamiento del sistema de distribución, detectar la ubicación y la causa de las interrupciones, priorizar las reparaciones, comunicar e informar a los usuarios y servicios de emergencia, y restaurar el servicio eléctrico en el menor tiempo posible. (Francés García & Bellver Jiménez, 1997)

El cumplimiento regulatorio, al mantener registros precisos y generar informes para el cumplimiento de normas técnicas y gubernamentales. Los SIG facilitan la gestión de la documentación, los permisos, las licencias, las auditorías, las inspecciones y las certificaciones relacionadas con la distribución de energía eléctrica. Además, los SIG ayudan a demostrar el compromiso con el medio ambiente y el desarrollo sostenible, al reducir el impacto ambiental derivado del consumo de fuentes energéticas no renovables y las emisiones de gases de efecto invernadero. (Francés García & Bellver Jiménez, 1997)

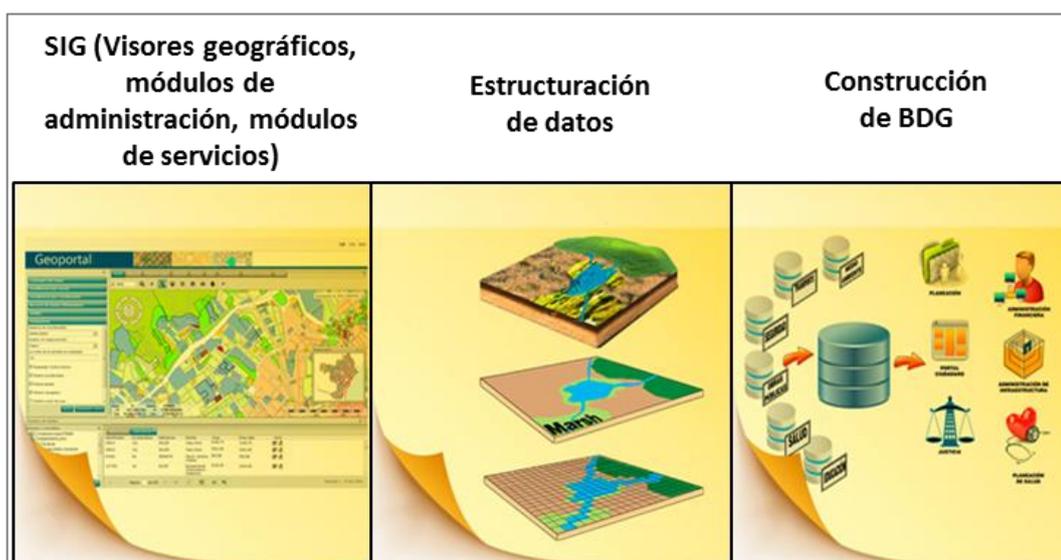
La gestión de emergencias, al coordinar respuestas y restaurar el servicio eléctrico en situaciones de desastres naturales o ataques cibernéticos. Los SIG son esenciales para la planificación y ejecución de acciones preventivas y correctivas ante eventos adversos que puedan afectar al sistema de distribución eléctrica. Los SIG permiten evaluar los riesgos, los escenarios, los recursos disponibles y las alternativas posibles para garantizar la seguridad y la continuidad del servicio eléctrico. (Francés García & Bellver Jiménez, 1997)

### **2.2.3. Tecnología de Sistemas de Información Georreferenciado (SIG) en la Gestión de Infraestructuras Eléctricas**

Los Sistemas de Información Georreferenciado (SIG) son herramientas informáticas que permiten capturar, almacenar, analizar y visualizar datos geoespaciales, que combinan información geográfica (ubicación) con información alfanumérica (descripciones, características, etc.). Los SIG son fundamentales en la gestión de infraestructuras eléctricas, ya que facilitan la

planificación, operación y mantenimiento de los sistemas de distribución de energía eléctrica. A continuación, se profundiza en los aspectos clave de la tecnología SIG en el contexto de la distribución de energía eléctrica.

Gráfico II.4: Tecnología de sistemas de información georreferenciado (SIG)



*Nota: Adaptado de García, M. (2020). Tecnología de sistemas de información georreferenciado (SIG) en la gestión de infraestructuras eléctricas. Editorial Universitaria.*

### 2.2.3.1. Captura y Fuentes de Datos Geoespaciales

La captura de datos geoespaciales en los sistemas eléctricos involucra diversas fuentes y métodos, como imágenes satelitales, fotografías aéreas, escaneo láser terrestre (LiDAR), GPS y encuestas de campo. Estos datos incluyen información sobre la ubicación, la forma y el tamaño de los activos eléctricos, así como sobre las características del entorno físico y socioeconómico. (Castro, Sifuentes, González, & Rascón, 2014)

- **Imágenes satelitales:** Son imágenes capturadas por satélites artificiales que orbitan alrededor de la Tierra. Estas imágenes proporcionan una visión global y actualizada del territorio, con diferentes niveles de resolución espacial y espectral. Las imágenes satelitales se pueden utilizar para

identificar y delimitar áreas de interés, como zonas urbanas, rurales o naturales, así como para detectar cambios en el uso del suelo o la cobertura vegetal. (Castro, Sifuentes, González, & Rascón, 2014)

- **Fotografías aéreas:** Son imágenes capturadas por cámaras instaladas en aviones o drones que sobrevuelan el área de estudio. Estas imágenes ofrecen una visión detallada y precisa del terreno, con alta resolución espacial y angular. Las fotografías aéreas se pueden utilizar para reconocer y localizar elementos del sistema eléctrico, como subestaciones, líneas o postes, así como para medir distancias o ángulos entre ellos.
- **Escaneo láser terrestre (LiDAR):** Es un método que utiliza un haz láser para medir la distancia entre un sensor y un objeto o superficie. Estas mediciones se pueden utilizar para generar modelos tridimensionales del terreno o de los objetos, con alta precisión y resolución. El escaneo láser terrestre se puede utilizar para caracterizar la geometría y la topología de los activos eléctricos, así como para identificar obstáculos o interferencias en el entorno. (Artec 3d, 2023)
- **GPS:** Es un sistema que utiliza señales emitidas por satélites para determinar la posición geográfica de un receptor en la superficie terrestre. Estas posiciones se pueden expresar en coordenadas geográficas (latitud, longitud y altitud) o en sistemas de proyección cartográfica. El GPS se puede utilizar para georreferenciar los activos eléctricos o los puntos de interés en el campo, así como para navegar o verificar las rutas de distribución. (Castro, Sifuentes, González, & Rascón, 2014)
- **Encuestas de campo:** Son métodos que consisten en recopilar información directamente en el lugar de estudio, mediante observación, medición o entrevista. Estos métodos permiten obtener información cualitativa y cuantitativa sobre los activos eléctricos o el entorno, así como validar o complementar los datos obtenidos por otras fuentes. (Castro, Sifuentes, González, & Rascón, 2014)

### 2.2.3.2. Almacenamiento y Gestión de Datos Geoespaciales

Los datos geoespaciales se almacenan en bases de datos geográficas que permiten una gestión eficiente y segura de la información. Estas bases de datos almacenan dos tipos de datos: datos espaciales y datos atributivos.

- **Datos espaciales:** Son los datos que representan la ubicación y la forma de los objetos o fenómenos geográficos. Estos datos se pueden clasificar en dos categorías: datos vectoriales y datos ráster. (Viquez Acuña, Viquez Acuña, Treviño Villalobos, & Chaves Álvarez, 2017)
- **Datos vectoriales:** Son los datos que representan los objetos geográficos mediante puntos, líneas o polígonos, definidos por coordenadas cartesianas o geográficas. Estos datos se utilizan para representar elementos discretos y definidos, como subestaciones, líneas o postes. (Viquez Acuña, Viquez Acuña, Treviño Villalobos, & Chaves Álvarez, 2017)
- **Datos ráster:** Son los datos que representan los objetos geográficos mediante una matriz de celdas o píxeles, cada uno con un valor numérico o categórico. Estos datos se utilizan para representar elementos continuos y variables, como imágenes satelitales, fotografías aéreas o mapas de elevación. (Viquez Acuña, Viquez Acuña, Treviño Villalobos, & Chaves Álvarez, 2017)
- **Datos atributivos:** Son los datos que representan la información alfanumérica asociada a los datos espaciales, como descripciones, características, propiedades o relaciones. Estos datos se almacenan en tablas que se relacionan con los datos espaciales mediante claves primarias y foráneas. (Viquez Acuña, Viquez Acuña, Treviño Villalobos, & Chaves Álvarez, 2017)

### 2.2.3.3. Análisis Espacial y Visualización

Los SIG ofrecen herramientas de análisis espacial que permiten la identificación de patrones, la toma de decisiones informadas y la representación visual de

datos geoespaciales a través de mapas interactivos y gráficos. Entre las principales herramientas de análisis espacial se encuentran:

- **Consultas espaciales:** Son operaciones que permiten seleccionar o filtrar datos geoespaciales según criterios espaciales o atributivos. Por ejemplo, se puede consultar qué subestaciones se encuentran dentro de una zona urbana o qué líneas tienen una capacidad superior a 10 kV. (Castro, Sifuentes, González, & Rascón, 2014)
- **Análisis de redes:** Son operaciones que permiten analizar la estructura y el comportamiento de las redes eléctricas, considerando sus componentes y sus conexiones. Por ejemplo, se puede analizar la conectividad, la accesibilidad, la redundancia o la vulnerabilidad de la red eléctrica. (Castro, Sifuentes, González, & Rascón, 2014)
- **Análisis estadístico:** Son operaciones que permiten describir, comparar o inferir características de los datos geoespaciales mediante medidas numéricas. Por ejemplo, se puede calcular la media, la desviación estándar, el coeficiente de variación o el índice de Gini de la demanda eléctrica. (Castro, Sifuentes, González, & Rascón, 2014)
- **Análisis multicriterio:** Son operaciones que permiten evaluar y priorizar alternativas de decisión según múltiples criterios espaciales o atributivos. Por ejemplo, se puede evaluar la factibilidad técnica, económica y ambiental de diferentes rutas para una nueva línea de distribución. (Castro, Sifuentes, González, & Rascón, 2014)

#### **2.2.4. Automatización de la Distribución de Energía**

La automatización de la distribución de energía eléctrica es un proceso que consiste en la implementación de tecnologías avanzadas para mejorar la eficiencia, confiabilidad y capacidad de respuesta de los sistemas de distribución de energía eléctrica. Estas tecnologías permiten el monitoreo, control y optimización del sistema eléctrico en tiempo real, así como la gestión inteligente de la demanda y la integración de recursos energéticos distribuidos. A

continuación, se profundiza en los aspectos clave de la automatización de la distribución de energía eléctrica.

#### **2.2.4.1. Sistemas de Automatización**

Los sistemas de automatización son sistemas informáticos que integran las funciones de supervisión, control, optimización y planificación del sistema eléctrico. Estos sistemas se componen de los siguientes elementos:

- **Control de Redes:** Son sistemas que supervisan y gestionan la operación en tiempo real del sistema eléctrico, permitiendo la coordinación de interruptores y la restauración automática del servicio en caso de fallas. Estos sistemas se basan en sistemas SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), que permiten medir, registrar y visualizar los parámetros eléctricos del sistema, así como enviar órdenes de control a los dispositivos. (Toctaquiza & Carrión, 2021)
- **Automatización de Subestaciones:** Son sistemas que utilizan dispositivos inteligentes para el monitoreo y control de equipos en subestaciones, como transformadores, interruptores o seccionadores. Estos sistemas se basan en el protocolo IEC 61850, que garantiza la interoperabilidad entre equipos de diferentes fabricantes y facilita la comunicación entre subestaciones y centros de control. (Toctaquiza & Carrión, 2021)
- **Reconfiguración Automática:** Son sistemas que utilizan algoritmos para cambiar la topología de la red eléctrica, mediante maniobras controladas de conmutación, con el fin de minimizar pérdidas de energía, mejorar la calidad del servicio y atender contingencias o emergencias. Estos sistemas se basan en sistemas ADMS (Advanced Distribution Management System), que integran las funciones de SCADA, DMS (Distribution Management System) y OMS (Outage Management System). (Toctaquiza & Carrión, 2021)

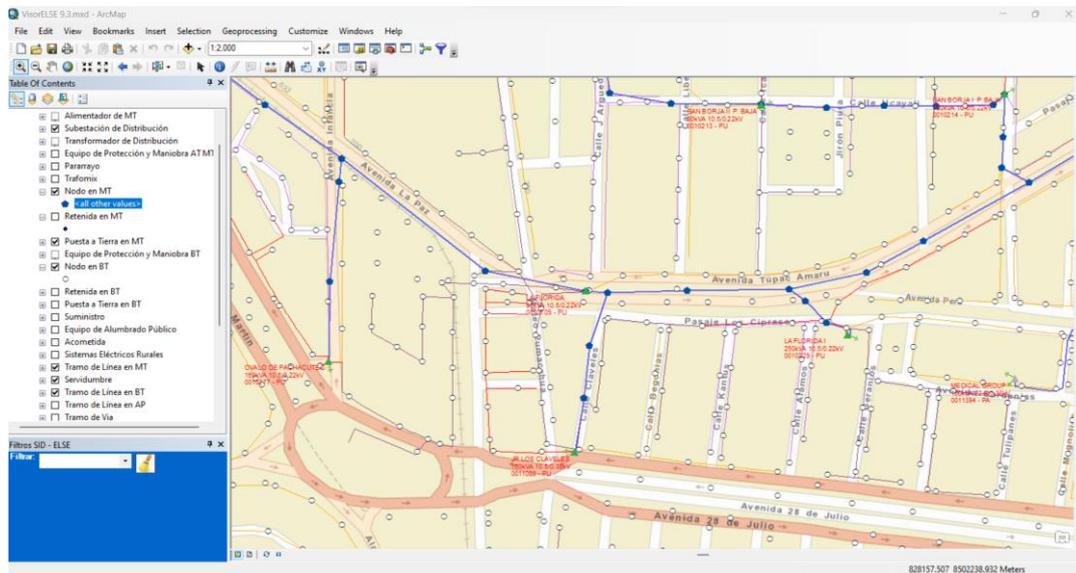
#### 2.2.4.2. Dispositivos Inteligentes

- Los dispositivos inteligentes son dispositivos electrónicos que incorporan sensores, procesadores y comunicadores para medir, procesar y transmitir información sobre el estado y el comportamiento del sistema eléctrico. Entre los principales dispositivos inteligentes se encuentran:
- **Medidores Inteligentes:** Son dispositivos que proporcionan información en tiempo real sobre el consumo de energía eléctrica y facilitan la gestión de la demanda. Estos dispositivos se basan en sistemas AMI (Advanced Metering Infrastructure), que permiten la comunicación bidireccional entre los medidores y los centros de control, así como la implementación de tarifas dinámicas o programas de respuesta a la demanda. (Toctaquiza & Carrión, 2021)
- **Relés de Protección Inteligente:** Son dispositivos que detectan y responden rápidamente a condiciones anormales en el sistema eléctrico, como cortocircuitos o sobrecargas, reduciendo el tiempo y el alcance de las interrupciones del servicio. Estos dispositivos se basan en microprocesadores que realizan cálculos complejos para determinar la ubicación y el tipo de falla, así como para enviar señales a los interruptores para aislar la falla. (Toctaquiza & Carrión, 2021)
- **Interruptores Automatizados:** Son dispositivos que permiten el aislamiento automático o manual. (Toctaquiza & Carrión, 2021)

#### 2.2.5. Georreferenciación de Infraestructuras Eléctricas

La georreferenciación de infraestructuras eléctricas es un proceso que consiste en asignar coordenadas geográficas precisas a los elementos de una red eléctrica, como subestaciones, líneas, postes o transformadores. Este proceso permite la representación y el análisis de los activos eléctricos en un contexto espacial, lo que facilita la gestión eficiente y la toma de decisiones informadas en el sector eléctrico. A continuación, se profundiza en los aspectos clave de la georreferenciación de infraestructuras eléctricas.

Gráfico II.5:  
Georreferenciación de Infraestructuras Eléctricas



### 2.2.5.1. Utilización de Sistemas GPS

Los sistemas GPS (Global Positioning System) son sistemas que utilizan señales emitidas por satélites para determinar la posición geográfica de un receptor en la superficie terrestre. Estos sistemas se utilizan para georreferenciar los activos eléctricos con alta precisión, lo que facilita su integración en sistemas de información georreferenciado (SIG) para su posterior análisis. Entre las principales técnicas de GPS se encuentran:

- **GPS estándar:** Es el método más simple y común, que utiliza un solo receptor GPS para obtener las coordenadas geográficas de un punto. Este método tiene una precisión de unos pocos metros, pero puede verse afectado por errores debido a factores atmosféricos o interferencias. (Wikipedia, 2023)
- **DGPS (Differential GPS):** Es un método que mejora la precisión del GPS estándar mediante el uso de una estación base cercana que envía correcciones al receptor GPS. Este método tiene una precisión de unos pocos centímetros, pero requiere una infraestructura adicional y una

comunicación constante entre la estación base y el receptor. (Wikipedia, 2023)

- **RTK (Real Time Kinematic):** Es un método que utiliza dos receptores GPS sincronizados, uno fijo y otro móvil, para obtener las coordenadas geográficas de un punto con una precisión milimétrica. Este método es el más preciso, pero también el más costoso y complejo. (Wikipedia, 2023)

#### 2.2.5.2. Técnicas de Cartografía

La cartografía es la ciencia y el arte de representar gráficamente el territorio y sus elementos. La cartografía digital involucra la creación y actualización de mapas electrónicos que representan la red eléctrica y sus componentes. Entre las principales técnicas de cartografía se encuentran: (Redondo Domínguez, Sánchez Riera, Fonseca Escudero, & Navarro Delgado, Isidro, 2014)

- **Captura de Datos en Campo:** Es el método que consiste en recopilar información directamente en el lugar de estudio, mediante observación, medición o entrevista. Este método permite obtener información cualitativa y cuantitativa sobre los activos eléctricos o el entorno, así como validar o complementar los datos obtenidos por otras fuentes. (Redondo Domínguez, Sánchez Riera, Fonseca Escudero, & Navarro Delgado, Isidro, 2014)
- **Integración de Datos Geoespaciales:** Es el método que consiste en combinar datos geoespaciales provenientes de diferentes fuentes y formatos, como imágenes satelitales, fotografías aéreas, escaneo láser terrestre (LiDAR), GPS o encuestas de campo. Este método permite crear una base de datos geográfica integrada y homogénea que almacena los datos espaciales y atributivos de los activos eléctricos. (Redondo Domínguez, Sánchez Riera, Fonseca Escudero, & Navarro Delgado, Isidro, 2014)
- **Modelado Tridimensional:** Es el método que consiste en representar los elementos eléctricos en un entorno tridimensional (3D). Este método permite una visualización más completa y realista de la infraestructura

eléctrica, incluyendo la detección de conflictos potenciales o interferencias con otros elementos. (Redondo Domínguez, Sánchez Riera, Fonseca Escudero, & Navarro Delgado, Isidro, 2014)

### **2.2.5.3. Integración con Tecnologías Avanzadas**

La integración con tecnologías avanzadas es el proceso que consiste en combinar los datos georreferenciados con otras fuentes de información o sistemas para mejorar el monitoreo, control y optimización del sistema eléctrico. Entre las principales tecnologías avanzadas se encuentran:

- **Sensores Inteligentes:** Son dispositivos electrónicos que incorporan sensores, procesadores y comunicadores para medir, procesar y transmitir información sobre el estado y el comportamiento del sistema eléctrico. Estos dispositivos se instalan en los activos eléctricos, como transformadores, relés o medidores, y permiten la adquisición de datos en tiempo real sobre su funcionamiento, desempeño o consumo. (Cabezas Jaimes, Blanco Solano, Farith Petit-Suárez, & Ordóñez Plata, 2017)
- **Drones y Fotogrametría:** Son dispositivos aéreos no tripulados que llevan cámaras u otros sensores para capturar imágenes o datos del terreno o de los objetos. Estos dispositivos se utilizan para la captura de imágenes aéreas de alta resolución que se combinan con técnicas de fotogrametría para crear modelos digitales del terreno y de los elementos eléctricos. (Cabezas Jaimes, Blanco Solano, Farith Petit-Suárez, & Ordóñez Plata, 2017)

### **2.2.5.4. Beneficios de la Georreferenciación**

La georreferenciación de infraestructuras eléctricas tiene múltiples beneficios para la gestión eficiente y la toma de decisiones informadas en el sector eléctrico, tales como:

- **Mejora de la Planificación:** La georreferenciación permite una planificación más precisa y eficiente de la expansión de la red eléctrica y la ubicación de

nuevos activos. La georreferenciación permite estimar la demanda futura de energía eléctrica, así como diseñar y optimizar rutas para nuevas líneas o subestaciones. La georreferenciación también permite evaluar el impacto ambiental y social de los proyectos de expansión. (Herrera Cisneros & Inga Ortega, 2018)

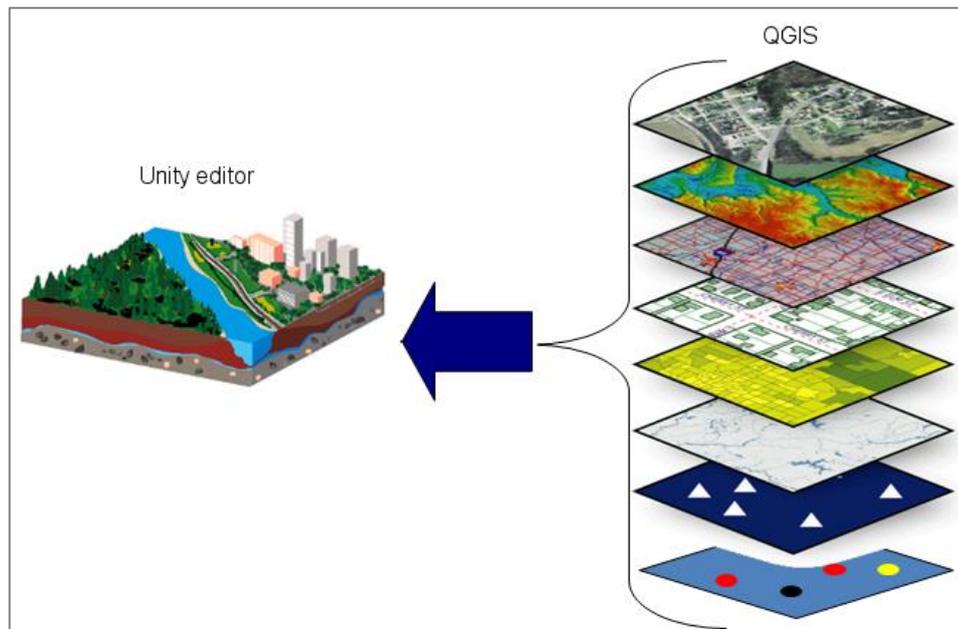
- **Mantenimiento Eficiente:** La georreferenciación facilita la programación y el seguimiento del mantenimiento preventivo y correctivo de los activos eléctricos. La georreferenciación permite el registro y actualización de los activos eléctricos, así como la planificación y ejecución de las actividades de mantenimiento. La georreferenciación también permite el control de calidad y el cumplimiento normativo de los activos eléctricos. (Herrera Cisneros & Inga Ortega, 2018)
- **Respuesta a Emergencias:** La georreferenciación ayuda en la localización rápida y precisa de fallas o interrupciones en el sistema eléctrico, así como en la coordinación de respuestas de emergencia. La georreferenciación permite detectar y aislar las fallas, así como priorizar y asignar recursos para su reparación. La georreferenciación también permite comunicar e informar a los usuarios y autoridades sobre el estado del servicio eléctrico. (Herrera Cisneros & Inga Ortega, 2018)
- **Seguridad de la Información:** La georreferenciación incluye medidas de seguridad para proteger la integridad y confidencialidad de los datos georreferenciados, así como para prevenir ataques cibernéticos o sabotajes. (Herrera Cisneros & Inga Ortega, 2018)

### 2.2.6. Gestión de Datos Geoespaciales

La gestión de datos geoespaciales es un proceso que implica la recolección, almacenamiento, estructuración y utilización de datos geoespaciales relacionados con la infraestructura eléctrica. Estos datos combinan información geográfica (ubicación) con información alfanumérica (descripciones, características, etc.) de los elementos de una red eléctrica, como subestaciones, líneas, postes o transformadores. La gestión de datos geoespaciales es esencial

para la representación precisa de la ubicación de los activos eléctricos y su influencia en la toma de decisiones informadas en el sector eléctrico.

Gráfico II.6: Gestión de Datos Geoespaciales



*Nota. Adaptado de Using Virtual Reality to assist decision making, por Gaia Resources, 2016*

A continuación, se profundiza en los aspectos clave de la gestión de datos geoespaciales.

### 2.2.6.1. Captura y Recopilación de Datos

La captura y recopilación de datos geoespaciales consiste en obtener información sobre la ubicación y las características de los activos eléctricos mediante diferentes técnicas y fuentes, como GPS, LiDAR, fotogrametría y encuestas en campo. Entre los principales aspectos de este proceso se encuentran:

- **Técnicas de Captura:** Son los métodos que se utilizan para medir o registrar las coordenadas geográficas de los activos eléctricos, así como su

forma y tamaño. Estas técnicas incluyen a los GPS, DGPS, RTK y adicionalmente: (Castro, Sifuentes, González, & Rascón, 2014)

- **LiDAR (Light Detection and Ranging):** Es un sistema que utiliza un haz láser para medir la distancia entre un sensor y un objeto o superficie. Estas mediciones se pueden utilizar para generar modelos tridimensionales del terreno o de los objetos, con alta precisión y resolución. (Castro, Sifuentes, González, & Rascón, 2014)
- **Fotogrametría:** Es una técnica que utiliza imágenes capturadas por cámaras instaladas en aviones o drones para crear modelos tridimensionales del terreno o de los objetos, mediante cálculos matemáticos basados en la perspectiva y la geometría. (Castro, Sifuentes, González, & Rascón, 2014)
- **Calidad de Datos:** Es el grado de exactitud, consistencia y actualización de los datos geoespaciales. Garantizar la calidad de los datos es esencial para la toma de decisiones precisas y confiables. Esto implica la verificación, validación y corrección de los datos obtenidos por las diferentes técnicas de captura. (Castro, Sifuentes, González, & Rascón, 2014)

#### 2.2.6.2. Estructuración de Bases de Datos

La estructuración de bases de datos es el proceso de organizar y almacenar los datos geoespaciales en bases de datos geográficas especializadas que permiten una gestión eficiente y segura de la información. Este proceso implica los siguientes aspectos:

- **Bases de Datos Geográficas:** Son bases de datos que almacenan dos tipos de datos: datos espaciales y datos atributivos. Los datos espaciales son los que describen la forma, el tamaño, la posición y la orientación de los objetos geográficos, como puntos, líneas, polígonos o superficies. Los datos atributivos son los que describen las características o propiedades de los objetos geográficos, como el nombre, el tipo, el color, el valor, etc. Las bases de datos geográficas permiten relacionar los datos espaciales

con los datos atributivos mediante claves primarias y foráneas. (Francés García & Bellver Jiménez, 1997)

- **Integración de Atributos:** Los datos geoespaciales se complementan con atributos específicos de activos eléctricos, como capacidad, estado, historial de mantenimiento, etc. Estos atributos se obtienen a partir de fuentes de información diversas, como planos, inventarios, registros, sensores, etc. La integración de atributos implica la normalización, validación y actualización de los datos para asegurar su consistencia y calidad. (Francés García & Bellver Jiménez, 1997)

### 2.2.6.3. Análisis Espacial y Toma de Decisiones

El análisis espacial es una técnica que permite resolver problemas complejos orientados a la ubicación, explorar y entender los datos desde una perspectiva geográfica, determinar relaciones, detectar y cuantificar patrones, evaluar tendencias, y realizar predicciones y tomar decisiones. El análisis espacial se apoya en herramientas informáticas que combinan datos geográficos con información alfanumérica, permitiendo la captura, almacenamiento, análisis y visualización de datos de manera georreferenciada. El análisis espacial desempeña un papel fundamental en la gestión y control de información relacionada con la distribución de energía eléctrica, ya que facilita la planificación, operación y mantenimiento de la infraestructura eléctrica. Algunas de las aplicaciones del análisis espacial en el sector eléctrico son las siguientes: (Castro, Sifuentes, González, & Rascón, 2014)

- **Análisis de Rutas:** El análisis espacial permite optimizar las rutas de mantenimiento y distribución, reduciendo los costos y los tiempos de respuesta. Mediante el uso de algoritmos y criterios de optimización, se pueden trazar las rutas más rápidas o eficientes en función de la tarea, el tráfico, el clima o las condiciones de la red. (Castro, Sifuentes, González, & Rascón, 2014)
- **Planificación de Expansión:** El análisis espacial apoya la identificación de áreas de crecimiento y la planificación de la expansión de la red eléctrica.

Mediante el uso de indicadores socioeconómicos, demográficos y ambientales, se pueden evaluar las necesidades actuales y futuras de energía eléctrica, así como los posibles impactos y beneficios de la expansión. (Castro, Sifuentes, González, & Rascón, 2014)

- **Predicción de Fallas:** El análisis espacial puede contribuir a la predicción de fallas y la implementación de mantenimiento preventivo. Mediante el uso de modelos estadísticos, inteligencia artificial o aprendizaje automático, se pueden identificar los factores que influyen en el deterioro o el fallo de los equipos e instalaciones eléctricas, así como estimar su probabilidad y severidad. (Castro, Sifuentes, González, & Rascón, 2014)

#### **2.2.6.4. Beneficios de la Gestión de Datos Geoespaciales**

La gestión de datos geoespaciales es fundamental para la gestión y control de información relacionada con la distribución de energía eléctrica, ya que aporta beneficios como:

La mejora de la confiabilidad, al facilitar la identificación rápida de fallas y la restauración del servicio. Según un estudio de la Universidad de Texas<sup>1</sup>, el uso de datos geoespaciales puede reducir el tiempo medio de reparación (MTTR) en un 40% y el número de interrupciones en un 25%. (Castro, Sifuentes, González, & Rascón, 2014)

La reducción de pérdidas de energía, al permitir una distribución más eficiente de la electricidad y la minimización de pérdidas. Según un informe del Banco Mundial, el uso de datos geoespaciales puede reducir las pérdidas técnicas y no técnicas en un 10% y un 15%, respectivamente. (Castro, Sifuentes, González, & Rascón, 2014)

La optimización de recursos, al ayudar en la asignación eficiente de recursos, incluyendo personal y equipos de mantenimiento. Según un artículo de la revista IEEE, el uso de datos geoespaciales puede mejorar la productividad del personal en un 20% y reducir los costos operativos en un 15%. (Castro, Sifuentes, González, & Rascón, 2014)

## **2.2.7. Normativas y Estándares**

La gestión de datos geoespaciales en el sector eléctrico requiere el cumplimiento de normativas y estándares que aseguren la calidad, la interoperabilidad y la conformidad regulatoria de la información. Estas normativas y estándares pueden ser de carácter internacional, nacional o regional, y abarcan aspectos técnicos, legales y de seguridad. A continuación, se presentan algunos ejemplos de normativas y estándares relevantes para la gestión de datos geoespaciales en el sector eléctrico.

### **2.2.7.1. Importancia de las Normativas y Estándares**

Las normativas y estándares son acuerdos documentados que contienen lineamientos y criterios técnicos para asegurar que los productos, procesos y servicios cumplan con su propósito. Las normativas y estándares tienen una gran importancia para la gestión de datos geoespaciales en el sector eléctrico, ya que:

- Garantizan la calidad de los datos: Establecen criterios de calidad y precisión para la recopilación, almacenamiento y gestión de datos geoespaciales en el contexto de la distribución de energía eléctrica. Por ejemplo, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) ha adoptado nuevos estándares geográficos relacionados con el modelo de calidad, el plan de calidad y el modelo de administración de tierras LADM. (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2023)
- Facilitan la interoperabilidad: Establecen protocolos y formatos comunes para asegurar la interoperabilidad entre diferentes sistemas y aplicaciones utilizados en el sector eléctrico. Por ejemplo, el Comité Regional de las Naciones Unidas sobre Gestión Global de la Información Geoespacial para las Américas (UN-GGIM: Américas) ha elaborado estatutos que definen los principios, objetivos y funciones del comité para promover la cooperación regional en materia de información geoespacial. (UN-GGIM: Américas, 2021)

- Aseguran la conformidad regulatoria: Aseguran que las operaciones y la gestión de datos cumplan con las regulaciones gubernamentales y la seguridad de la infraestructura eléctrica. Por ejemplo, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) ha establecido el Marco de Referencia Geoespacial, que contiene los lineamientos para el intercambio de datos geoespaciales y las pautas para la recopilación y gestión de mejores prácticas de información geoespacial. (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2023)

### 2.2.7.2. Normativas Internacionales

Las normativas internacionales son aquellas que se aplican a nivel global o regional, y que buscan armonizar los criterios y las prácticas de gestión de datos geoespaciales entre los países o las regiones. Algunas normativas internacionales relevantes para el sector eléctrico son:

- **ISO 191XX:** La serie de normas ISO 191XX establece estándares internacionales para la gestión de información geográfica, incluyendo la ISO 19115 para metadatos geoespaciales y la ISO 19157 para la calidad de los datos. (Bonifaz F., 2001)
- **IEC 61850:** Especifica un estándar internacional para la comunicación en subestaciones eléctricas, lo que facilita la interoperabilidad de equipos y sistemas. (Espinel Ortega & Carreño Perez, 2020)

### 2.2.7.3. Normativas Nacionales y Regionales

Las normativas nacionales y regionales son aquellas que se aplican a nivel local, y que responden a las necesidades y particularidades de cada país o región. Estas normativas pueden incluir requisitos específicos o adaptaciones de las normativas internacionales. Algunas normativas nacionales y regionales relevantes para el sector eléctrico en el Perú son:

- **Normativas de OSINERGMIN:** El Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) es la entidad encargada de supervisar y

regular el sector eléctrico en el Perú. Las empresas de distribución eléctrica deben cumplir con las regulaciones y directivas emitidas por OSINERGMIN, que abarcan aspectos como la tarificación, la calidad del servicio y los estándares de seguridad. (Carreno Muñoz & Avilés, 2022), como los Procedimientos 228-2009, 078-2007, 177-2014 y 074-2009

- **VNR GIS (Visor Nacional de Redes Georreferenciadas de Información Sectorial):** En el contexto de las regulaciones gubernamentales en el Perú, Electro Sur Este SAA debe considerar los requisitos relacionados con la integración de datos georreferenciados en el VNR GIS. Esta plataforma es esencial para la visualización y gestión de información georreferenciada de diversas entidades públicas y privadas en el país. (Osinergmin, 2017) en concordancia con la Resolución N° 218-2017-OS-CD.
- **NTCSE (Norma Técnica de Calidad del Suministro Eléctrico):** La NTCSE establece los requisitos técnicos y de calidad que deben cumplir las empresas de distribución eléctrica en el Perú. Electro Sur Este SAA está sujeta a estas normativas, lo que incluye la obligación de mantener registros georreferenciados relacionados con la infraestructura eléctrica, garantizando así la calidad del suministro eléctrico. (Araca Berrios, 2022)
- **Normativas de Seguridad:** En muchos países, se establecen normativas para garantizar la seguridad de la infraestructura eléctrica, incluyendo la protección de datos sensibles y la prevención de ciberataques. (Araca Berrios, 2022)

#### **2.2.7.4. Estándares de Calidad de Datos Geoespaciales**

Los estándares de calidad de datos geoespaciales son aquellos que definen los criterios y las prácticas para garantizar la calidad y la descripción adecuada de los datos geoespaciales, incluyendo aspectos como la precisión, la consistencia, la actualización, la completitud y la documentación de los datos. Estos estándares son importantes para asegurar la fiabilidad y la interoperabilidad de los datos geoespaciales entre diferentes usuarios y aplicaciones. Algunos ejemplos de estándares de calidad de datos geoespaciales son:

- **FGDC CSDGM:** El Estándar de Metadatos Geoespaciales del Comité Federal de Coordinación de Datos Geoespaciales (FGDC CSDGM) es ampliamente utilizado en los Estados Unidos y define metadatos geoespaciales para garantizar la calidad y la descripción adecuada de los datos. Los metadatos son datos sobre los datos, que proporcionan información sobre el origen, el propósito, el método, la estructura, la precisión y las limitaciones de los datos geoespaciales. (Bravo Bazurto, Martínez Falcones, Rodríguez Gámez, & Vanga Arvelo, 2019)
- **INSPIRE:** La Directiva INSPIRE de la Unión Europea establece estándares para la interoperabilidad de datos geoespaciales en toda Europa. La interoperabilidad es la capacidad de los sistemas para compartir y utilizar datos geoespaciales sin restricciones técnicas o semánticas. La directiva INSPIRE define especificaciones comunes para los temas espaciales de interés comunitario, como el transporte, el medio ambiente o la energía. (Bravo Bazurto, Martínez Falcones, Rodríguez Gámez, & Vanga Arvelo, 2019)

#### 2.2.7.5. Beneficios de Cumplir con Normativas y Estándares

El cumplimiento de normativas y estándares tiene múltiples beneficios para la gestión de datos geoespaciales en el sector eléctrico, tales como:

- **Mejora de la Calidad de Datos:** El cumplimiento de normativas y estándares garantiza la calidad y la precisión de los datos geoespaciales, lo que es fundamental para una gestión eficiente de la red eléctrica. La calidad de los datos se refleja en aspectos como la exactitud, la consistencia, la actualización, la completitud y la documentación de los datos. (Bravo Bazurto, Martínez Falcones, Rodríguez Gámez, & Vanga Arvelo, 2019)
- **Reducción de Riesgos:** Ayuda a prevenir incidentes relacionados con la seguridad de la infraestructura eléctrica y la privacidad de los datos. La seguridad implica proteger los datos geoespaciales contra accesos no autorizados, modificaciones indebidas o pérdidas accidentales. La

privacidad implica respetar los derechos y las expectativas de los propietarios o usuarios de los datos geospaciales. (Bravo Bazurto, Martínez Falcones, Rodríguez Gámez, & Vanga Arvelo, 2019)

- **Facilita la Colaboración:** Al adoptar estándares reconocidos internacionalmente, las organizaciones pueden colaborar de manera más efectiva y compartir datos de manera segura. La colaboración implica trabajar conjuntamente con otras organizaciones o entidades para lograr objetivos comunes o complementarios. El intercambio implica transferir o recibir datos geospaciales entre diferentes sistemas o aplicaciones. (Bravo Bazurto, Martínez Falcones, Rodríguez Gámez, & Vanga Arvelo, 2019)

### **2.2.8. La empresa Electro Sur Este SAA**

La gestión efectiva del Sistema de Información Georreferenciado (SIG) en el sector de distribución de energía eléctrica es esencial para garantizar la confiabilidad y eficiencia en la operación de las empresas eléctricas. En este contexto, se destaca la importancia de comprender cómo las empresas eléctricas, como Electro Sur Este SAA, aprovechan las capacidades de los SIG para optimizar sus operaciones y proporcionar un suministro eléctrico confiable a sus clientes.

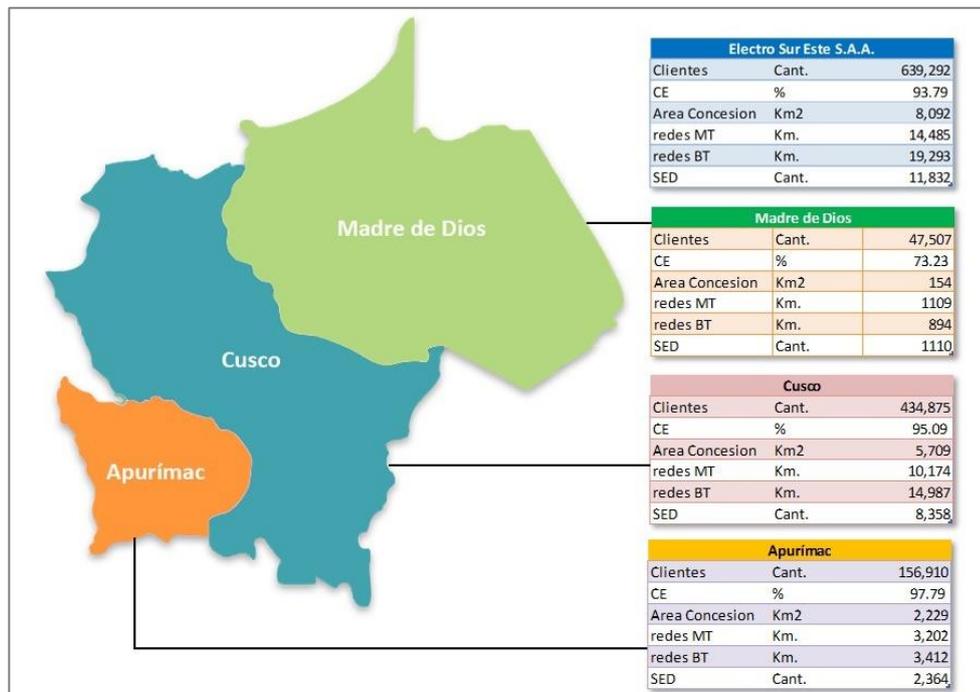
#### **2.2.8.1. Perfil de la Empresa**

Electro Sur Este SAA es una empresa peruana dedicada a la distribución de energía eléctrica en el sur y este del país. Su visión se centra en ser líderes en el suministro de energía eléctrica, contribuyendo al desarrollo sostenible de la región. Su misión es proporcionar un servicio confiable y seguro, promoviendo la eficiencia energética y la responsabilidad social. (Electro Sur Este SAA, 2023)

La empresa Electro Sur Este SAA opera en una vasta área geográfica que incluye regiones Cusco, Apurímac y Madre de Dios. Esta amplia cobertura geográfica presenta desafíos y oportunidades únicos en la gestión de la

distribución eléctrica, lo que resalta la importancia de contar con un SIG efectivo. (Electro Sur Este SAA, 2023)

Gráfico II.7: Zona de concesión – Electro Sur Este S.A.A.



*Nota: Adaptado de Memoria Anual 2022, Electro Sur Este S.A.A., (2022)*

Electro Sur Este SAA gestiona una extensa infraestructura eléctrica que incluye subestaciones, líneas de transmisión, redes de distribución y una variedad de activos críticos para la entrega de energía eléctrica confiable a sus clientes. La gestión eficiente de esta infraestructura es fundamental para cumplir con sus compromisos de servicio. (Electro Sur Este SAA, 2023)

La empresa Electro Sur Este SAA se compromete a mantener altos estándares de calidad en la distribución de energía eléctrica. Esto incluye el cumplimiento de normativas y estándares nacionales e internacionales, así como la mejora continua de sus operaciones para lograr una mayor eficiencia y satisfacción del cliente. (Electro Sur Este SAA, 2023)

Electro Sur Este SAA ha reconocido la importancia de la tecnología, incluyendo los SIG, en la gestión eficiente de su infraestructura eléctrica. La implementación y el uso de sistemas georreferenciados permiten a la empresa tomar decisiones más informadas, optimizar la planificación y mejorar la calidad de los servicios ofrecidos a sus usuarios. (Electro Sur Este SAA, 2023)

#### **2.2.8.2. El Papel del SIG en Electro Sur Este SAA**

El papel del SIG en Electro Sur Este SAA es muy importante para la gestión eficiente de su infraestructura eléctrica y la calidad de sus servicios. El SIG es un sistema de información que integra y analiza datos geoespaciales relacionados con la ubicación y las características de los activos eléctricos, como subestaciones, líneas, postes o transformadores. El SIG permite a la empresa tomar decisiones más informadas, optimizar la planificación y mejorar la capacidad de respuesta ante interrupciones. (Electro Sur Este SAA, 2023)

Electro Sur Este SAA ha implementado un SIG progresivo que incluye las siguientes etapas:

- **La captura y actualización de datos geoespaciales:** La empresa utiliza diversas técnicas para obtener datos geoespaciales precisos y actualizados sobre su infraestructura eléctrica, como GPS, LiDAR y fotogrametría. Estos datos se verifican y validan para garantizar su calidad.
- **La integración de información atributiva:** Los datos geoespaciales se complementan con información alfanumérica sobre las características y el estado de los activos eléctricos, como capacidad, historial de mantenimiento, incidencias, etc.
- **La creación de una base sólida para la gestión eficiente de activos eléctricos:** Los datos geoespaciales y atributivos se almacenan y estructuran en bases de datos geográficas especializadas que permiten una gestión eficiente y segura de la información.

El uso del SIG en las operaciones ha proporcionado ventajas significativas para la empresa, como:

- **Una mayor capacidad de respuesta ante interrupciones:** El SIG permite identificar rápidamente las causas y las ubicaciones de las fallas en la red eléctrica, así como planificar y ejecutar las acciones correctivas necesarias.
- **Una planificación más precisa:** El SIG facilita el análisis espacial y la simulación de escenarios para optimizar la planificación de la expansión, el mantenimiento y la distribución de la red eléctrica.
- **Una mejora en la toma de decisiones:** El SIG proporciona información relevante y actualizada para apoyar la toma de decisiones estratégicas y operativas en el sector eléctrico.

### 2.3. Definición de términos básicos

A continuación, definimos algunos términos utilizados frecuentemente en el informe final de tesis:

#### **Gestión**

Es el ejercicio de responsabilidades sobre un proceso.

#### **Calidad**

Es el conjunto de propiedades que distinguen y valoran una cosa.

#### **Proceso**

Es una secuencia repetitiva de actividades que producen una salida a partir de unas entradas y recursos.

#### **Energía eléctrica**

Es una fuente de energía renovable que se obtiene por el movimiento de cargas eléctricas en materiales conductores.

#### **VNR**

Valor nuevo de reemplazo. Es el valor que tendría un activo si se reemplazara por uno nuevo de igual capacidad y función.

## **NTCSE**

Norma Técnica de Calidad de Servicios Eléctricos. Es la norma que establece los requisitos mínimos de calidad que deben cumplir los servicios eléctricos que se prestan a los usuarios finales en el Perú.

## **SER**

Sistema Eléctrico Rural. Es el conjunto de instalaciones y equipos que se utilizan para generar, transmitir y distribuir energía eléctrica en zonas rurales o aisladas del país, donde no existe conexión con el sistema eléctrico nacional.

## **SIG**

Sistema de Información Georreferenciado. Es un sistema informático que maneja datos geográficos.

## **GIS**

Sistema de Información Geográfica. Es el término en inglés para Sistema de Información Georreferenciado (SIG).

## **ESE, ELSE**

Electro Sur Este S.A.A. Es una empresa peruana de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

## **SID**

Sistema Informático de Distribución de la empresa Electro Sur Este S.A.A.

## **SIELSE**

Sistema de Información de Electro Sur Este. Es el sistema que integra y procesa la información relacionada con la gestión administrativa, financiera, comercial y técnica de la empresa Electro Sur Este S.A.A.

## **RGE**

Red de Distribución de Energía. Es el conjunto de instalaciones y equipos que transportan la energía eléctrica hasta los puntos de consumo.

**SDE**

Sistema de Distribución de Energía. Es el término en inglés para Red de Distribución de Energía (RGE).

**SGC**

Sistema de Gestión de Calidad. Es un conjunto de normas, principios, procesos y actividades que aseguran la calidad de los productos o servicios de una organización.

**TIC**

Tecnologías de la Información y la Comunicación. Es el término que engloba al conjunto de tecnologías que permiten la creación, el almacenamiento, el procesamiento y la comunicación digitalizada de información.

**GPS**

Global Positioning System. Es un sistema global de navegación por satélite que permite determinar la posición geográfica y la hora exacta en cualquier lugar del mundo.

**DGPS**

Differential Global Positioning System. Es un sistema que mejora la precisión del GPS mediante el uso de estaciones terrestres que envían correcciones a los receptores GPS.

**RTK**

Real Time Kinematic. Es una técnica que permite obtener una precisión centimétrica en tiempo real mediante el uso del GPS y una estación base que transmite correcciones a un receptor móvil.

**SPSS**

Statistical Package for the Social Sciences. Es un software estadístico que se utiliza para realizar análisis cuantitativos sobre datos numéricos o categóricos.

### **III. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1. Hipótesis**

##### **3.1.1. Hipótesis General:**

**HG:** Implementado los esquemas de gestión para el sistema de información georeferenciado del sistema de distribución de energía eléctrica – Electro Sur Este S.A.A. mejorará la calidad en el control de la información de la infraestructura electromecánica.

##### **3.1.2. Hipótesis Específicas:**

**HE1:** El uso de los esquemas de gestión propuestos mejorará significativamente la calidad del control de la información de la infraestructura electromecánica.

**HE2:** La implementación de esquemas instructivos de gestión para el sistema de información georeferenciado aumentará la confiabilidad y capacidad de respuesta de información.

**HE3:** Existe una diferencia significativa en la calidad del control de la información entre los esquemas de gestión propuestos y los esquemas de gestión actuales.

##### **3.1.3. Operacionalización de Variables**

###### **Variable Dependiente:**

Gestión del Sistema Información Georeferenciado: Es un sistema integrado y automatizado para proveer la información que sostenga las funciones de operatividad, gestión y toma de decisiones en una organización. El conjunto de políticas y normas relacionadas entre sí que se establecen para el acceso y tratamiento de los recursos de información incluye los registros administrativos y los archivos, el soporte tecnológico de los recursos y el público a que se destina (Gonzales, 2020).

**Dimensión:**

- Tecnológica (software)
- Humana (instructivos, manual, etc.)

**Variable Independiente:**

Control de información de la infraestructura electromecánica:

El control es un mecanismo del proceso administrativo creado para verificar que los protocolos y objetivos de una empresa o producto cumplen con las normas y las reglas fijadas. La infraestructura es un conjunto de medios técnicos, servicios e instalaciones necesarios para el desarrollo de una actividad o para que un lugar pueda ser utilizado (Gonzales, 2020)..

**Dimensiones:**

- Fiabilidad del sistema
- Infraestructura electromecánica.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
GESTIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOREFERENCIADO	Es un sistema integrado y automatizado para proveer la información que sostenga las funciones de operatividad, gestión y toma de decisiones en una organización.	Tecnológica (software)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación de la información</li> <li>• Determinación de la base datos disponible</li> <li>• Clasificación de la información</li> <li>• Sostenibilidad del sistema</li> </ul>
	El conjunto de políticas y normas relacionadas entre sí que se establecen para el acceso y tratamiento de los recursos de información incluye los registros administrativos y los archivos, el soporte tecnológico de los recursos y el público a que se destina (Gonzales, 2020).	Humana (instructivos, manual, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de instructivos</li> <li>• Conocimiento de normativas</li> <li>• Recolección de información</li> <li>• Determinación de la articulación de la información con las demás áreas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitalización de datos</li> <li>• Calidad de la información</li> </ul> </li> </ul>
CONTROL DE INFORMACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELECTROMECAÁNICA	<p>El control es un mecanismo del proceso administrativo creado para verificar que los protocolos y objetivos de una empresa o producto cumplen con las normas y las reglas fijadas (Gonzales, 2020)..</p> <p>La infraestructura es un conjunto de medios técnicos, servicios e instalaciones necesarios para el desarrollo de una actividad o para que un lugar pueda ser utilizado.</p>	Fiabilidad de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levantamiento de información GPS</li> <li>• Diseño y dibujo de planos</li> <li>• Registro de fotografías</li> </ul>
		Infraestructura electromecánica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas eléctricos</li> <li>• Subestaciones de potencia</li> <li>• Líneas de transmisión</li> <li>• Subestaciones de distribución</li> <li>• Redes de media tensión</li> <li>• Redes de baja tensión</li> <li>• Acometidas domiciliarias</li> </ul>

## **IV. METODOLOGIA DEL PROYECTO**

En este capítulo se describe la metodología empleada para el desarrollo del proyecto de investigación, que consiste en proponer esquemas de gestión para el sistema de información georeferenciado del sistema de distribución de energía eléctrica – Electro Sur Este S.A.A. para mejorar la calidad en el control de la información de la infraestructura electromecánica – Electro Sur Este S.A.A. Se detallan los aspectos relacionados con el tipo y diseño de investigación, el método de investigación, la población y muestra, el lugar de estudio, las técnicas e instrumentos para la recolección de datos, el análisis y procesamiento de datos y los aspectos éticos en investigación.

### **4.1. Tipo y diseño de investigación**

#### **4.1.1. Tipo de investigación**

El tipo de investigación empleado en el presente proyecto es el descriptivo, que según (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014) consiste en observar, registrar, analizar y describir las características de un fenómeno o situación, sin manipular ni modificar las variables involucradas. En este caso, se busca describir las características de los esquemas de gestión actuales y propuestos para el sistema de información georeferenciado del sistema de distribución de energía eléctrica de Electro Sur Este S.A.A.

#### **4.1.2. Diseño de investigación**

El diseño de investigación utilizado en el proyecto es el no experimental, que según (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2014) se caracteriza por no manipular deliberadamente las variables, sino observar los fenómenos tal como se dan en su contexto natural. Dentro de este diseño, se opta por el transversal, que implica recolectar los datos en un solo momento, en un tiempo único. En este caso, se recoge la información sobre los esquemas de gestión del sistema de información georeferenciado en un periodo determinado.

## **4.2. Método de investigación**

El método de investigación aplicado en el proyecto es el deductivo, que según (Bunge, 2004) consiste en partir de principios generales para llegar a conclusiones particulares, mediante el razonamiento lógico. En este caso, se parte de la teoría sobre los sistemas de información georeferenciado y la gestión de la distribución eléctrica, para luego proponer y evaluar los esquemas de gestión específicos para el caso de estudio.

## **4.3. Población y muestra**

### **4.3.1. Población**

Todo el sistema de información georeferenciado que Electro Sur Este S.A.A. tiene bajo su administración personal para su correcto y adecuado ejercicio. Donde se ha registrado 100 trabajadores del área operativa, comercial, y mantenimiento. Vale aclarar que el total de trabajadores de la empresa son 370 sin embargo solamente son estos 100 trabajadores mencionados en el párrafo anterior que tiene relación directa o indirecta con el proceso de actualización de la información georeferenciada.

### **4.3.2. Muestra**

La muestra en consideración fue de la totalidad de trabajadores del área operativa, comercial y mantenimiento de Electro Sur Este S.A.A. que es de 100 trabajadores. Considerándose la muestra de tipo censal, ya que se aplicó el instrumento a la totalidad de la población.

## **4.4. Lugar de estudio**

El lugar de estudio es la sede principal de la empresa de distribución de energía eléctrica - Electro Sur Este S.A.A., ubicada en el distrito de Santiago, provincia del Cusco, donde se encuentra el sistema de información georeferenciado y el personal encargado de su gestión.

## 4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

### 4.5.1. Técnicas

Las técnicas utilizadas para la recolección de datos fueron las siguientes:

**Revisión documental:** Consiste en examinar y analizar documentos oficiales, informes, normas, manuales y otros registros relacionados con el sistema de información georeferenciado y la gestión de la distribución eléctrica. Esta técnica permitió obtener información relevante sobre el marco teórico, legal e institucional del proyecto.

**Entrevista:** Consiste en realizar una serie de preguntas orales o escritas a una o más personas, con el fin de obtener información sobre un tema específico. Esta técnica permitió recabar información sobre la percepción, opinión y experiencia de los usuarios y gestores del sistema de información georeferenciado.

**Observación:** Consiste en examinar directamente el objeto o fenómeno de estudio, registrando sus características, comportamientos y condiciones. Esta técnica permitió verificar el funcionamiento, la estructura y los procesos del sistema de información georeferenciado.

### 4.5.2. Instrumentos

Los instrumentos utilizados para la recolección de datos fueron los siguientes:

**Ficha de revisión documental:** Es un formato que permite registrar los datos generales, el contenido y la valoración de los documentos revisados. Este instrumento facilitó la organización, el análisis y la síntesis de la información documental.

**Cuestionario de entrevista:** Es un conjunto de preguntas estructuradas y semiestructuradas, que se aplican a los entrevistados de forma oral o escrita. En tal sentido se elaboró con relación a preguntas cerradas en escala de Likert como también sugerencias o indicaciones posterior a la escala para poder percibir la evaluación ex post de los trabajadores, así mismo dichos medios de recolección

de datos están compuestos por un conjunto de preguntas diseñadas para generar los datos necesarios para alcanzar los objetivos del estudio

**Ficha de observación:** Es un formato que permite registrar los datos generales, las características, los comportamientos y las condiciones del objeto o fenómeno observado. Este instrumento permitió obtener información sobre los aspectos técnicos y operativos del sistema de información georeferenciado.

#### **4.6. Análisis y procesamiento de datos**

##### **4.6.1. Análisis de datos**

El análisis de datos consistió en examinar, interpretar y explicar la información recolectada, mediante el uso de técnicas estadísticas y cualitativas. El análisis se realizó de acuerdo con los objetivos y las variables de la investigación, utilizando los siguientes procedimientos:

**Análisis descriptivo:** Consiste en describir las características de la población y la muestra, así como las variables de estudio, mediante el uso de medidas de tendencia central, dispersión y frecuencia. Este análisis permitió obtener una visión general de los datos y su distribución.

**Análisis inferencial:** Consiste en establecer relaciones entre las variables de estudio, mediante el uso de pruebas de hipótesis y correlación. Este análisis permitió comprobar la validez de las hipótesis planteadas y determinar el grado de asociación entre las variables.

**Análisis cualitativo:** Consiste en examinar el significado y la relevancia de la información obtenida a través de las entrevistas, mediante el uso de técnicas de codificación, categorización y triangulación. Este análisis permitió comprender la percepción, opinión y experiencia de los usuarios y gestores del sistema de información georeferenciado.

#### 4.6.2. Procesamiento

Los procedimientos del levantamiento de datos se realizaron de la siguiente manera:

En primer lugar, se elaboró el cuestionario en base a los indicadores y dimensiones de las variables de estudio, en vista de que se formularon los ítems particulares y detallados a la realidad de la institución. La aplicación de la encuesta se realizó con el consentimiento informado de los trabajadores, así mismo se aplicó de forma virtual por medio del aplicativo Google Forms.

Posteriormente se pasó la base de datos del Excel a el paquete estadístico SPSS en su versión 25, para poder baremar los resultados y tres niveles, bajo, medio y alto con relación a las 4 dimensiones y las dos variables.

Se elaboró los esquemas instructivos para lo cual se usó la información normativa y de procedimientos de la institución Electro Sur Este S.A.A, la cual fue organizada en tablas de procesos como esquemas relevantes para el manejo de gestión de la información georeferenciada.

Se volvió a realizar la encuesta a los mismos trabajadores, después de la implementación de los esquemas e instructivos, haciendo uso del medio virtual mediante el aplicativo Google forms.

Se utilizó el alfa de Cronbach para la determinación de la confiabilidad del instrumento con una prueba piloto de 100 trabajadores por dimensiones y variables, siendo un total de 4 dimensiones, y 2 variables obteniendo así 6 elementos de fiabilidad.

Tabla IV.1: Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	100	100,0
	Excluido	0	,0
	Total	100	100,0

*Nota: La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.*

El cuadro anterior resume el procesamiento de casos en la investigación. El cuadro muestra el número y el porcentaje de casos válidos y excluidos, así como el total de casos. Un caso válido es aquel que cumple con los criterios de inclusión y exclusión establecidos en la investigación. Un caso excluido es aquel que no cumple con dichos criterios y por lo tanto no se considera para el análisis. El cuadro indica que:

- Hay 100 casos válidos, lo que representa el 100% del total de casos.
- No hay ningún caso excluido, lo que significa que todos los casos cumplen con los requisitos de la investigación.
- El total de casos es 100, lo que corresponde a la muestra seleccionada para el estudio.

Este cuadro puede ser útil para describir las características de la muestra y la calidad de los datos recogidos. También sirve para comparar los resultados con otros estudios similares que hayan utilizado diferentes criterios de selección o tamaños de muestra.

Tabla IV.2: Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,777	6

El coeficiente alfa de Cronbach es una medida de la consistencia interna de un instrumento de medición, que indica el grado en que los ítems que lo componen están relacionados entre sí. Se considera que un instrumento es confiable cuando su alfa de Cronbach es mayor o igual a 0.7. En este caso, se obtuvo un alfa de Cronbach de 0.777 para los 6 ítems del instrumento, lo que significa que tiene una alta confiabilidad y que los ítems miden el mismo constructo de forma coherente.

#### **4.7. Aspectos Éticos en Investigación**

La investigación se realizó respetando los principios éticos que rigen la actividad científica, tales como la honestidad, la responsabilidad, la integridad y el respeto. Se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos éticos:

**Respeto a los derechos de autor:** Se citaron y referenciaron adecuadamente todas las fuentes de información utilizadas, siguiendo las normas APA. Se evitó el plagio y la falsificación de datos.

**Respeto a la institución:** Se solicitó el permiso correspondiente a la empresa Electro Sur Este S.A.A. para acceder al sistema de información georeferenciado y a los documentos relacionados con el proyecto. Se mantuvo la confidencialidad de la información y se usó solo con fines académicos.

**Respeto a los participantes:** Se informó a los usuarios y gestores del sistema de información georeferenciado sobre los objetivos, alcances y beneficios del proyecto. Se solicitó su consentimiento informado para realizar las entrevistas y se garantizó su anonimato y privacidad. Se agradeció su colaboración y se les brindó los resultados de la investigación.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Resultados descriptivos pre implementación

En esta parte se presentan los resultados descriptivos de la investigación, que consisten en el análisis de las respuestas obtenidas mediante la encuesta aplicada a los trabajadores de Electro Sur Este S.A.A. Se utilizan gráficos y tablas para mostrar la distribución de frecuencias y porcentajes de las variables estudiadas, así como las medidas de tendencia central y dispersión. Los resultados descriptivos permiten caracterizar la situación antes de la implementación de los esquemas instructivos de la gestión del sistema de información georeferenciado para el control de información de la infraestructura electromecánica de la empresa. También se identifican las fortalezas y debilidades del sistema, así como las oportunidades y amenazas que se presentan para su mejora.

#### 5.1.1. Generales

Tabla V.1: Sede de la entrevista

	Sede	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Anta	6	6,0	6,0	6,0
	Apurímac	21	21,0	21,0	27,0
	Cusco	42	42,0	42,0	69,0
	Madre de Dios	2	2,0	2,0	71,0
	Provincias Altas	3	3,0	3,0	74,0
	Valle Sagrado	3	3,0	3,0	77,0
	Vilcanota	23	23,0	23,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

La Tabla V.1 muestra la distribución de frecuencias y porcentajes de los encuestados según la sede de Electro Sur Este S.A.A. a la que pertenecen. Se puede observar que:

- La mayoría de los encuestados (42%) pertenecen a la sede Cusco, seguido de Apurímac (21%) y Vilcanota (23%).
- El resto de los encuestados se distribuyen entre Anta (6%), Madre de Dios (2%), Provincias Altas (3%) y Valle Sagrado (3%).
- Esto refleja que la muestra abarca las principales sedes de la empresa distribuidas en su zona de concesión.
- La diversidad geográfica de los encuestados permite obtener una visión integral de la problemática estudiada en las distintas áreas de operación de Electro Sur Este S.A.A.

Gráfico V.1:Sede de la entrevista

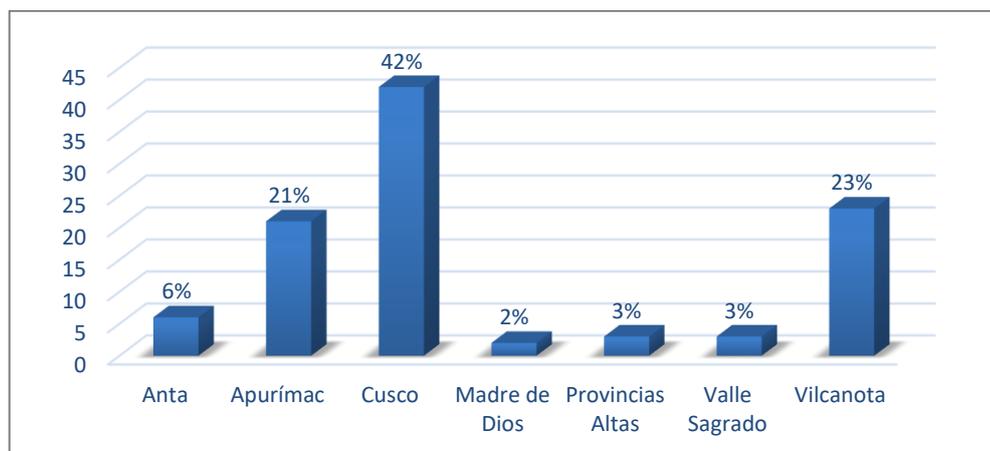
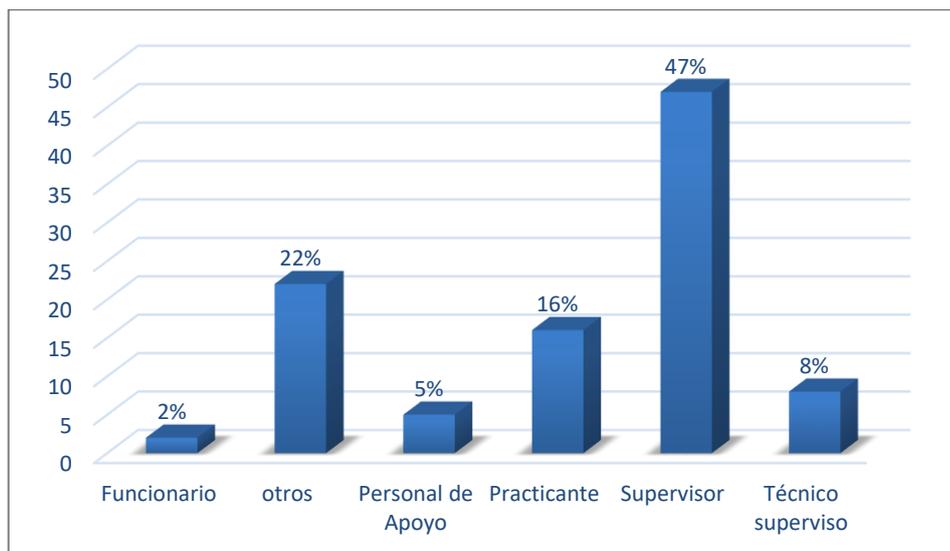


Tabla V.2: Cargo o función

	Cargo que ocupa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Funcionario	2	2,0	2,0	2,0
	otros	22	22,0	22,0	24,0
	Personal de Apoyo	5	5,0	5,0	29,0
	Practicante	16	16,0	16,0	45,0
	Supervisor	47	47,0	47,0	92,0
	Técnico superviso	8	8,0	8,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

La Tabla V.2 muestra la distribución de frecuencias y porcentajes de los encuestados según el cargo o función que desempeñan en Electro Sur Este S.A.A. Se puede observar que la mayoría de los encuestados (47%) son supervisores, seguido de practicantes (16%), otros (22%) y técnicos supervisores (8%). Los funcionarios y el personal de apoyo representan el 2% y el 5% respectivamente. Esto indica que la muestra está compuesta principalmente por personal operativo y técnico, que son los que tienen mayor contacto con el sistema de información georeferenciado y la infraestructura electromecánica. La diversidad de cargos y funciones de los encuestados permite obtener una visión amplia y representativa de la problemática estudiada en las distintas áreas de gestión de Electro Sur Este S.A.A.

Gráfico V.2: Cargo o función



### 5.1.2. Por dimensiones

Tabla V.3: Dimensión Tecnológica

Dimensión Tecnológica					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nivel Bajo	27	27,0	27,0	27,0
	Nivel Medio	62	62,0	62,0	89,0
	Nivel Alto	11	11,0	11,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

La Tabla V.3 muestra los resultados de la dimensión tecnológica de la variable Gestión del Sistema de Información Georeferenciado, que se refiere al manejo y conocimiento de los aspectos tecnológicos relacionados con el uso del software ArcGIS 9.3 para el registro e inventario de la infraestructura electromecánica de Electro Sur Este S.A.A. La tabla presenta la distribución de frecuencias y porcentajes de los encuestados según el nivel de gestión que poseen en esta dimensión, que puede ser bajo, medio o alto. Se puede observar que:

- El 27% de los encuestados tiene un nivel bajo de gestión en la dimensión tecnológica, lo que significa que tienen dificultades para utilizar el software ArcGIS 9.3, desconocen algunas de sus herramientas y funciones, o no lo actualizan con frecuencia.
- El 62% de los encuestados tiene un nivel medio de gestión en la dimensión tecnológica, lo que significa que tienen un uso regular del software ArcGIS 9.3, conocen algunas de sus herramientas y funciones, o lo actualizan ocasionalmente.
- El 11% de los encuestados tiene un nivel alto de gestión en la dimensión tecnológica, lo que significa que tienen un uso óptimo del software ArcGIS 9.3, conocen todas sus herramientas y funciones, o lo actualizan constantemente.
- Estos resultados indican que la mayoría de los encuestados tiene un nivel bajo o medio de gestión en la dimensión tecnológica, lo que implica una deficiencia en el manejo y conocimiento de los aspectos tecnológicos del sistema de información georeferenciado. Esto puede afectar negativamente la calidad y fiabilidad de la información registrada e inventariada sobre la infraestructura electromecánica de Electro Sur Este S.A.A.

Gráfico V.3: Dimensión tecnológica

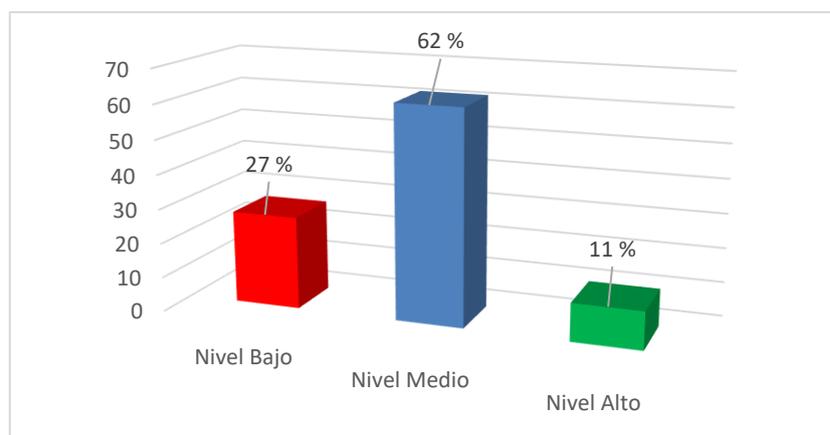


Tabla V.4: Dimensión Humana

Dimensión Humana					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nivel Bajo	36	36,0	36,0	36,0
	Nivel Medio	55	55,0	55,0	91,0
	Nivel Alto	9	9,0	9,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

La Tabla V.4 muestra los resultados de la dimensión humana de la variable Gestión del Sistema de Información Georeferenciado, que se refiere al manejo de gestión y conocimiento de los aspectos humanos relacionados con el uso del sistema. Algunos aspectos que se pueden analizar a profundidad son:

- La tabla indica que el 36% de los encuestados tiene un nivel medio de gestión, lo que significa que tienen un conocimiento básico y una práctica regular del sistema, pero que podrían mejorar sus habilidades y competencias para aprovechar mejor sus beneficios.
- El 55% de los encuestados tiene un nivel bajo de gestión, lo que implica que tienen un conocimiento limitado y una práctica deficiente del sistema, lo que puede afectar su desempeño y la calidad de la información que manejan. Este grupo requiere de capacitación y acompañamiento para mejorar su nivel de gestión.
- El 9% de los encuestados tiene un nivel alto de gestión, lo que significa que tienen un conocimiento amplio y una práctica eficiente del sistema, lo que les permite optimizar sus procesos y la calidad de la información que manejan. Este grupo podría ser un referente para los demás y compartir sus buenas prácticas.
- La tabla también muestra que hay una diferencia significativa entre el nivel bajo y el nivel alto de gestión, lo que sugiere que hay una brecha importante entre los usuarios del sistema en términos de su manejo de

gestión y conocimiento de los aspectos humanos. Esto podría generar problemas de comunicación, coordinación y confianza entre los usuarios.

Gráfico V.4: Dimensión Humana

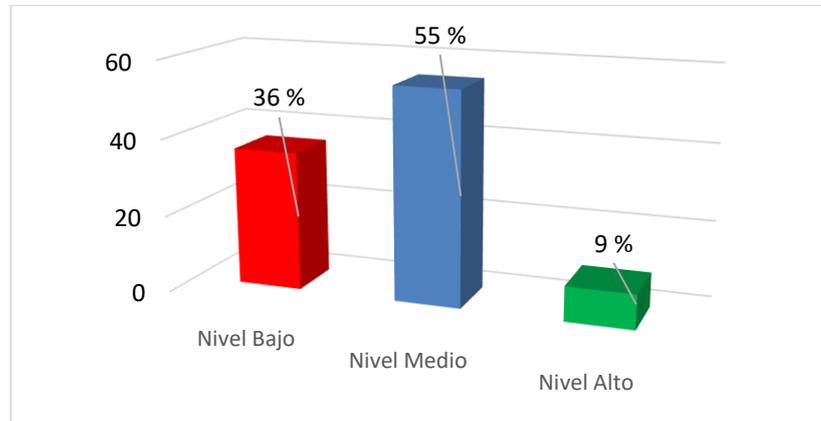


Tabla V.5: Dimensión de fiabilidad

Dimensión de Fiabilidad					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nivel Bajo	53	53,0	53,0	53,0
	Nivel Medio	44	44,0	44,0	97,0
	Nivel Alto	3	3,0	3,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

La Tabla V.5 muestra los resultados de la dimensión de fiabilidad de la variable Control de Información de la Infraestructura Electromecánica, que se refiere al grado en que la información georeferenciada es precisa, actualizada y consistente. Se puede observar que:

- El 53% de los encuestados tiene un nivel bajo de fiabilidad, lo que significa que no confían en la calidad de la información georeferenciada o que han encontrado errores o inconsistencias en ella.
- El 44% de los encuestados tiene un nivel medio de fiabilidad, lo que significa que confían parcialmente en la calidad de la información

georeferenciada o que han encontrado algunos problemas menores o solucionables en ella.

- El 3% de los encuestados tiene un nivel alto de fiabilidad, lo que significa que confían plenamente en la calidad de la información georeferenciada o que no han encontrado ningún problema o inconveniente en ella.
- Estos resultados indican que hay una necesidad de mejorar la fiabilidad de la información georeferenciada, ya que la mayoría de los encuestados no está satisfecha con su calidad. Esto puede afectar negativamente a la gestión y el control de la infraestructura electromecánica, así como a la toma de decisiones basada en los datos geoespaciales. Por lo tanto, es importante implementar medidas para verificar, corregir y actualizar la información georeferenciada, así como para capacitar y sensibilizar al personal sobre su importancia y uso adecuado.

Gráfico V.5: Dimensión de fiabilidad

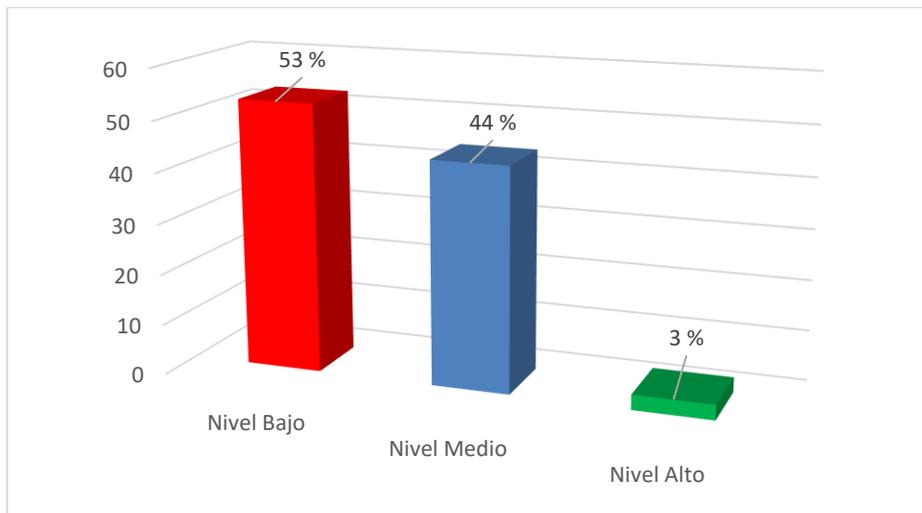


Tabla V.6: Dimensión de infraestructura

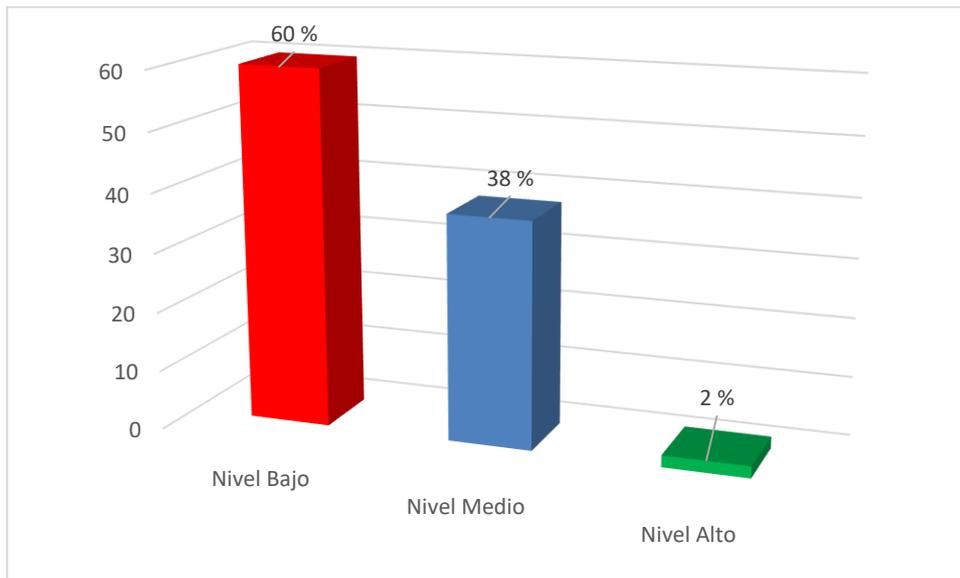
Dimensión de Infraestructura					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nivel Bajo	60	60,0	60,0	60,0
	Nivel Medio	38	38,0	38,0	98,0
	Nivel Alto	2	2,0	2,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

La Tabla V.6 muestra los resultados de la dimensión de infraestructura de la variable Control de Información de la Infraestructura Electromecánica, que se refiere al grado en que la infraestructura eléctrica está georeferenciada, actualizada y consistente. Algunos puntos importantes son:

- El 60% de los encuestados tiene un nivel bajo de conocimiento de la ubicación de la infraestructura electromecánica, lo que significa que no cuentan con una adecuada georeferenciación de sus activos eléctricos o que han encontrado problemas o deficiencias en su ubicación o características.
- El 38% de los encuestados tiene un nivel medio de conocimiento de la ubicación de la infraestructura electromecánica, lo que significa que cuentan con una georeferenciación parcial de sus activos eléctricos o que han encontrado algunos inconvenientes menores o solucionables en su ubicación o características.
- El 2% de los encuestados tiene un nivel alto de conocimiento de la ubicación de la infraestructura electromecánica, lo que significa que cuentan con una georeferenciación completa y precisa de sus activos eléctricos o que no han encontrado ningún problema o dificultad en su ubicación o características.
- Estos resultados indican que hay una necesidad de mejorar la información de la infraestructura eléctrica, ya que la mayoría de los encuestados no

está satisfecha con su georeferenciación. Esto puede afectar negativamente a la planificación, el diseño, el mantenimiento y la operación del sistema eléctrico. Por lo tanto, se recomienda implementar medidas para verificar, corregir y actualizar la georeferenciación de los activos eléctricos, así como para capacitar al personal sobre su uso adecuado.

Gráfico V.6: Dimensión de infraestructura



### 5.1.3. Por variables

Tabla V.7: Variable Gestión

Variable Gestión					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nivel Bajo	52	52,0	52,0	52,0
	Nivel Medio	43	43,0	43,0	95,0
	Nivel Alto	5	5,0	5,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

La Tabla V.7 muestra los resultados de la variable Gestión del Sistema de Información Georeferenciado, que se refiere al manejo y conocimiento de los aspectos tecnológicos y humanos relacionados con el uso del software ArcGIS 9.3 para el registro e inventario de la infraestructura electromecánica de Electro Sur Este S.A.A. La tabla presenta la distribución de frecuencias y porcentajes de los encuestados según el nivel de gestión que poseen, que puede ser bajo, medio o alto. Se puede observar que:

- El 52% de los encuestados tiene un nivel bajo de gestión, lo que significa que tienen dificultades para utilizar el software, desconocen algunas de sus herramientas y funciones, o no lo usan con frecuencia o eficiencia.
- El 43% de los encuestados tiene un nivel medio de gestión, lo que significa que tienen un conocimiento básico del software, lo utilizan para algunas tareas o procesos, pero no lo aprovechan al máximo o no lo actualizan con regularidad.
- El 5% de los encuestados tiene un nivel alto de gestión, lo que significa que tienen un dominio avanzado del software siguen una secuencia específica para su actualización, lo utilizan para diversos fines y actividades, y lo mantienen actualizado y optimizado.

- Estos resultados indican que hay una necesidad de mejorar la gestión del sistema de información georeferenciado en Electro Sur Este S.A.A., ya que más del 90% de los encuestados no tiene un nivel adecuado para el manejo y control de la información de la infraestructura electromecánica. Esto puede afectar la calidad y eficiencia del servicio eléctrico que brinda la empresa, así como el cumplimiento de las normativas y estándares vigentes. Por lo tanto, se recomienda implementar un esquema instructivo de gestión que permita capacitar al personal, estandarizar los procedimientos y procesos, y optimizar el uso del software ArcGIS 9.3 o sus versiones posteriores.

Gráfico V.7: Variable Gestión

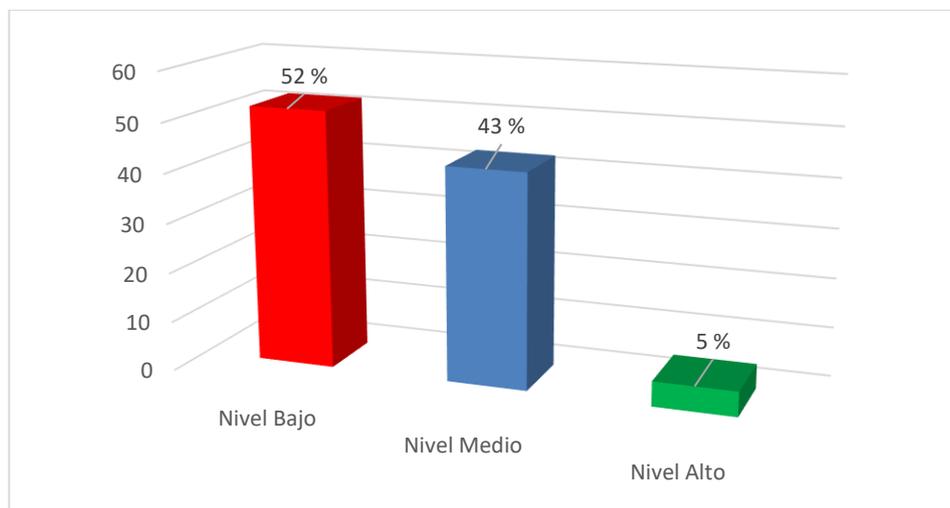


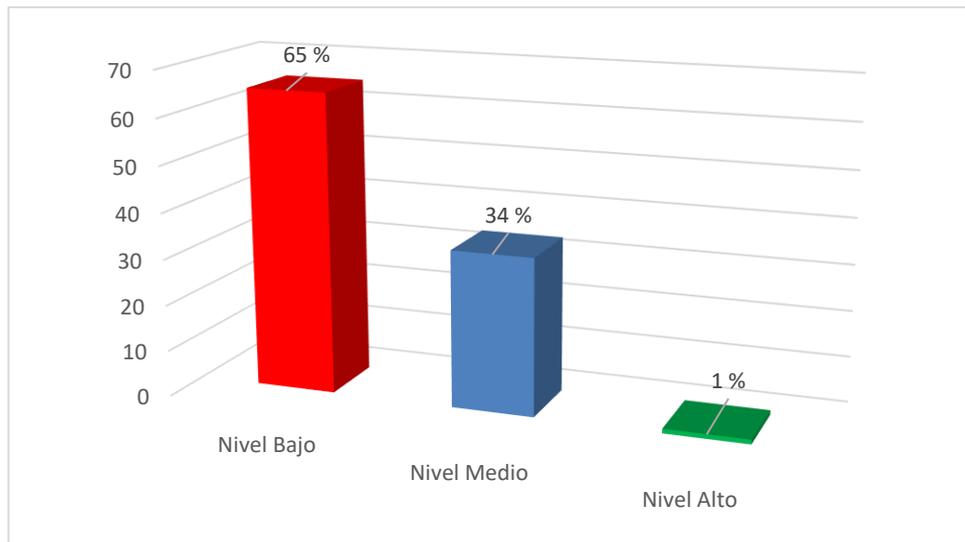
Tabla V.8: Variable control

Variable Control					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nivel Bajo	65	65,0	65,0	65,0
	Nivel Medio	34	34,0	34,0	99,0
	Nivel Alto	1	1,0	1,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

La Tabla V.8 muestra los resultados de la variable Control de Información de la Infraestructura Electromecánica, que se refiere al grado de fiabilidad y capacidad de respuesta de la información georeferenciada de la infraestructura electromecánica de Electro Sur Este S.A.A. La tabla presenta la distribución de frecuencias y porcentajes de los encuestados según el nivel de control que poseen, que puede ser bajo, medio o alto. Se puede observar que:

- El 65% de los encuestados tiene un nivel bajo de control, lo que significa que tienen problemas para acceder, actualizar y verificar la información georeferenciada, o que no la utilizan adecuadamente para la toma de decisiones o el cumplimiento de normas.
- El 34% de los encuestados tiene un nivel medio de control, lo que significa que tienen un acceso y actualización parcial de la información georeferenciada, o que la utilizan solo para fines básicos o rutinarios.
- El 1% de los encuestados tiene un nivel alto de control, lo que significa que tienen un acceso y actualización óptimo de la información georeferenciada, o que la utilizan para fines estratégicos o innovadores.
- Estos resultados indican que hay una necesidad de mejorar el control de información de la infraestructura electromecánica en Electro Sur Este S.A.A., ya que el 99% de los encuestados no confía en la información georeferenciada proporcionada por el software ArcGIS que maneja la empresa Electro Sur Este. Esto puede afectar el desempeño y la competitividad de la empresa, así como el riesgo operativo y regulatorio. Por lo tanto, se recomienda implementar un esquema instructivo de control que permita capacitar al personal, mejorar los procesos y sistemas de información, y fomentar el uso estratégico e innovador de la información georeferenciada.

Gráfico V.8: Variable Control



## 5.2. Elaboración de esquemas instructivos

Se procedió a la elaboración de esquemas instructivos para la actualización de información georeferenciada en el ArcGis, que parten de actividades desarrollados por el personal operativo de mantenimiento, comercial, gerencia de obras, sectores eléctricos, alta tensión, entre otras oficinas que tienen interacción con el GIS.

También se elaboró esquemas e instructivos para poder realizar los reportes ante el Osinergmin de los diferentes procedimientos que involucra el manejo de información georeferenciada tales como son Proc. 228-2009, Proc. 078-2007, Proc. 074-2009 entre otros. Así mismo se elaboró esquemas para el reporte del VNR de Electro Sur Este, así como para la gestión de activos.

Los 20 esquemas instructivos se encuentran en la parte de Anexos.

## 5.3. Resultados descriptivos post implementación

En esta parte se presentan los resultados descriptivos de la investigación post implementación de los esquemas instructivos, que consisten en el análisis de las respuestas obtenidas mediante la encuesta aplicada a los trabajadores de Electro Sur Este S.A.A. Se utilizan gráficos y tablas para mostrar la distribución de frecuencias y porcentajes de las variables estudiadas. Los resultados

descriptivos permiten caracterizar la situación después de la implementación de los esquemas instructivos para la gestión del sistema de información georeferenciado y el control de información de la infraestructura electromecánica de la empresa.

### 5.3.1. Generales

En vista que la encuesta se realizó en la misma muestra de 100 trabajadores de Electro Sur Este, la información general es idéntica a los resultados descriptivos mostrados en el ítem 5.2.1.

### 5.3.2. Por dimensiones

Luego de desplegado los esquemas instructivos en la muestra, y del análisis de información de las encuestas realizadas, se tiene los siguientes resultados:

Tabla V.9: Dimensión Tecnológica

Dimensión Tecnológica					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nivel Bajo	6	6,0	6,0	6,0
	Nivel Medio	57	57,0	57,0	63,0
	Nivel Alto	37	37,0	37,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

La Tabla V.9 muestra los resultados de la dimensión tecnológica de la variable Gestión del Sistema de Información Georeferenciado, La tabla presenta la distribución de frecuencias y porcentajes de los encuestados según el nivel de gestión que poseen en esta dimensión, que puede ser bajo, medio o alto. Se puede observar que:

- El 6% de los encuestados tiene un nivel bajo de gestión en la dimensión tecnológica, lo que significa que todavía tienen dificultades para utilizar el

software ArcGIS 9.3, desconocen algunas de sus herramientas y funciones.

- El 57% de los encuestados tiene un nivel medio de gestión en la dimensión tecnológica, lo que significa que tienen un uso regular del software, conocen algunas de sus herramientas y funciones, o lo actualizan ocasionalmente.
- El 37% de los encuestados tiene un nivel alto de gestión en la dimensión tecnológica, lo que significa que tienen un uso óptimo del software ArcGIS 9.3, conocen todas sus herramientas y funciones.

Gráfico V.9: Dimensión tecnológica

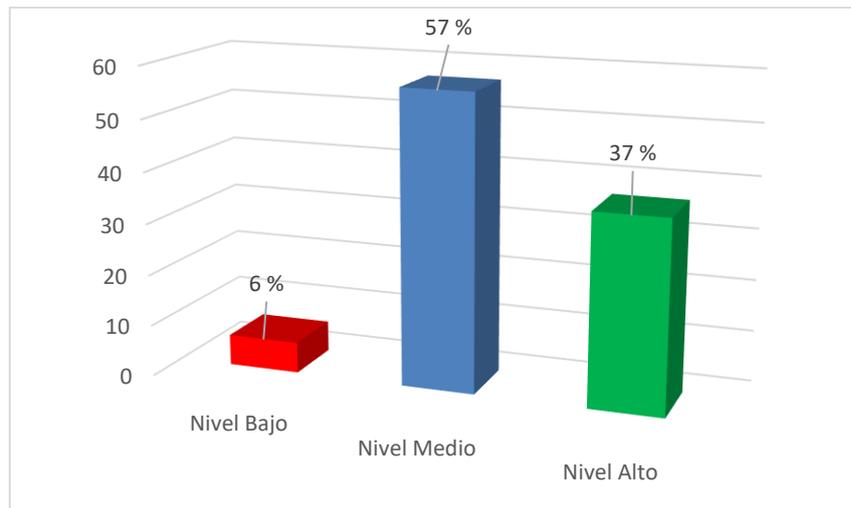


Tabla V.10: Dimensión Humana

Dimensión Humana					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nivel Bajo	7	7,0	7,0	7,0
	Nivel Medio	63	63,0	63,0	10,0
	Nivel Alto	30	30,0	30,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

La Tabla V.10 muestra los resultados de la dimensión humana de la variable Gestión del Sistema de Información Georeferenciado, que se refiere al manejo de gestión y conocimiento de los aspectos humanos relacionados con el uso del sistema. Algunos aspectos que se pueden analizar a profundidad son:

- La tabla indica que el 7% de los encuestados tiene un nivel bajo de gestión, lo que significa que tienen un conocimiento básico y una práctica regular del sistema, pero que podrían mejorar sus habilidades y competencias para aprovechar mejor sus beneficios.
- El 63% de los encuestados tiene un nivel medio de gestión, lo que implica que tienen un conocimiento limitado y una práctica deficiente del sistema, lo que puede afectar su desempeño y la calidad de la información que manejan. Este grupo requiere de capacitación y acompañamiento para mejorar su nivel de gestión.
- El 30% de los encuestados tiene un nivel alto de gestión, lo que significa que tienen un conocimiento amplio y una práctica eficiente del sistema, lo que les permite optimizar sus procesos y la calidad de la información que manejan.

Gráfico V.10: Dimensión Humana

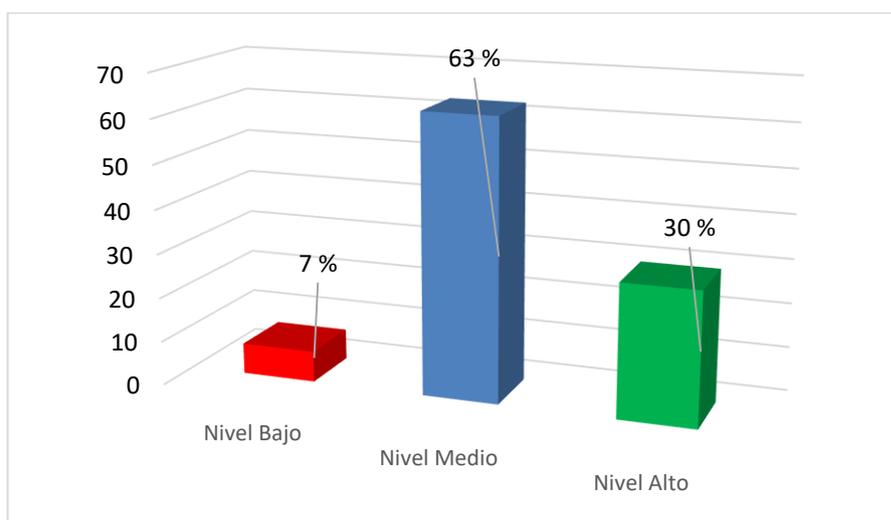


Tabla V.11: Dimensión de fiabilidad

Dimensión de Fiabilidad					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nivel Bajo	9	9,0	9,0	9,0
	Nivel Medio	42	42,0	42,0	51,0
	Nivel Alto	49	49,0	49,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

La Tabla V.11 muestra los resultados de la dimensión de fiabilidad de la variable Control de Información de la Infraestructura Electromecánica, , actualizada y consistente. Se puede observar que:

- El 9% de los encuestados tiene un nivel bajo de fiabilidad, lo que significa que a pesar del despliegue de los esquemas instructivos, todavía no confían en la calidad de la información georeferenciada o que han encontrado errores o inconsistencias en ella.
- El 42% de los encuestados tiene un nivel medio de fiabilidad, lo que significa que confían parcialmente en la calidad de la información georeferenciada o que han encontrado algunos problemas menores.
- El 49% de los encuestados tiene un nivel alto de fiabilidad, lo que significa que confían plenamente en la calidad de la información georeferenciada o que no han encontrado ningún problema o inconveniente en ella.

Gráfico V.11: Dimensión de fiabilidad

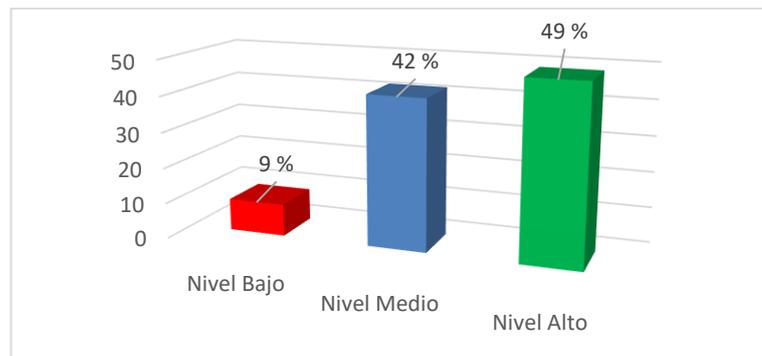


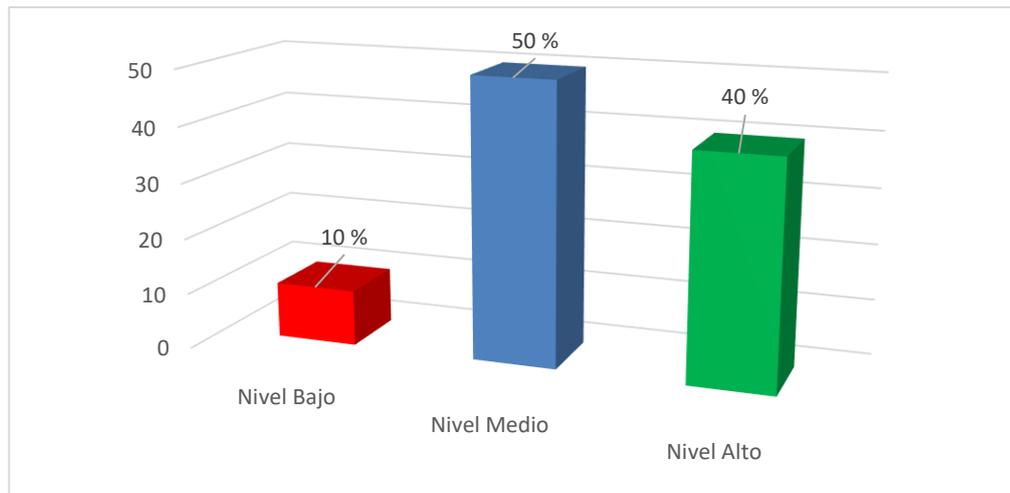
Tabla V.12: Dimensión de infraestructura

Dimensión de Infraestructura					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nivel Bajo	10	10,0	10,0	10,0
	Nivel Medio	50	50,0	40,0	50,0
	Nivel Alto	40	40,0	40,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

La Tabla V.12 muestra los resultados de la dimensión de infraestructura de la variable Control de Información de la Infraestructura Electromecánica, que se refiere al grado en que la infraestructura eléctrica está georeferenciada, actualizada y consistente. Algunos puntos importantes son:

- El 10% de los encuestados tiene un nivel bajo de conocimiento de la ubicación de la infraestructura electromecánica, lo que significa que no cuentan con una adecuada georeferenciación de sus activos eléctricos o que han encontrado problemas o deficiencias en su ubicación o características.
- El 50% de los encuestados tiene un nivel medio de conocimiento de la ubicación de la infraestructura electromecánica, lo que significa que cuentan con una georeferenciación parcial de sus activos eléctricos o que han encontrado algunos inconvenientes menores o solucionables en su ubicación o características.
- El 40% de los encuestados tiene un nivel alto de conocimiento de la ubicación de la infraestructura electromecánica, lo que significa que cuentan con una georeferenciación completa y precisa de sus activos eléctricos o que no han encontrado ningún problema o dificultad en su ubicación o características.

Gráfico V.12: Dimensión de infraestructura



### 5.3.3. Por variables

Tabla V.13: Variable Gestión

Variable Gestión					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nivel Bajo	10	10,0	10,0	10,0
	Nivel Medio	70	70,0	70,0	80,0
	Nivel Alto	20	20,0	20,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

La Tabla V.13 muestra los resultados de la variable Gestión del Sistema de Información Georeferenciado. La tabla presenta la distribución de frecuencias y porcentajes de los encuestados según el nivel de gestión que poseen, que puede ser bajo, medio o alto. Se puede observar que:

- El 10% de los encuestados tiene un nivel bajo de gestión, lo que significa que tienen dificultades para utilizar el software, desconocen algunas de sus herramientas y funciones, o no lo usan con frecuencia o eficiencia.
- El 70% de los encuestados tiene un nivel medio de gestión, lo que significa que tienen un conocimiento básico del software, lo utilizan para algunas

tareas o procesos, pero no lo aprovechan al máximo o no lo actualizan con regularidad.

- El 20% de los encuestados tiene un nivel alto de gestión, lo que significa que tienen un dominio avanzado del software, lo utilizan para diversos fines y actividades, y lo mantienen actualizado y optimizado.

Gráfico V.13: Variable Gestión

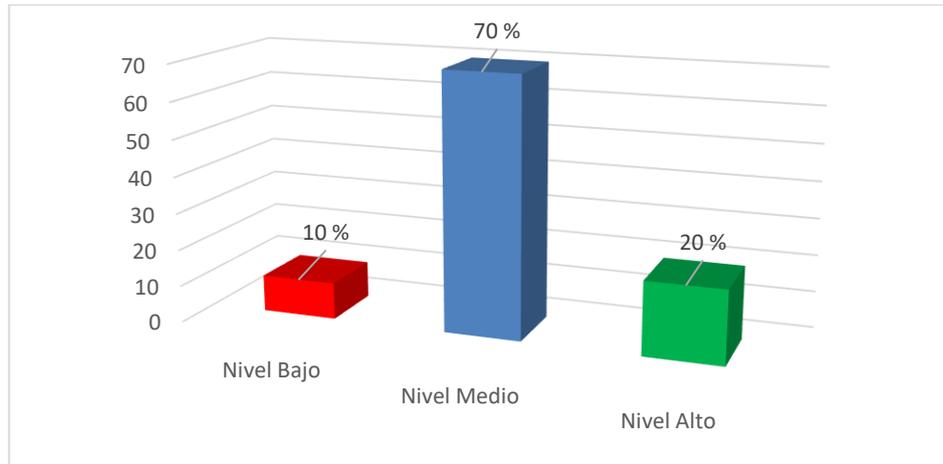


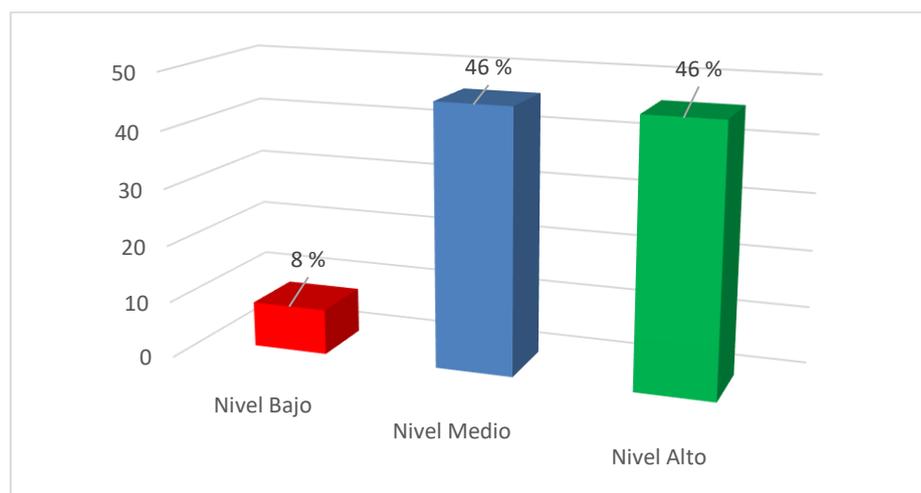
Tabla V.14: Variable control

Variable Control					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nivel Bajo	8	8,0	8,0	8,0
	Nivel Medio	46	46,0	46,0	54,0
	Nivel Alto	46	46,0	46,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

La Tabla V.14 muestra los resultados de la variable Control de Información de la Infraestructura Electromecánica. La tabla presenta la distribución de frecuencias y porcentajes de los encuestados según el nivel de control que poseen, que puede ser bajo, medio o alto. Se puede observar que:

- El 8% de los encuestados tiene un nivel bajo de control, lo que significa que tienen problemas para acceder, actualizar y verificar la información georeferenciada, o que no la utilizan adecuadamente para la toma de decisiones o el cumplimiento de normas.
- El 46% de los encuestados tiene un nivel medio de control, lo que significa que tienen un acceso y actualización parcial de la información georeferenciada, o que la utilizan solo para fines básicos o rutinarios.
- El 46% de los encuestados tiene un nivel alto de control, lo que significa que tienen un acceso y actualización óptimo de la información georeferenciada, o que la utilizan para fines estratégicos o innovadores.

Gráfico V.14: Variable Control



#### 5.4. Resultados inferenciales

Los resultados inferenciales se basan en el análisis estadístico de los datos obtenidos mediante la encuesta aplicada a los trabajadores de Electro Sur Este S.A.A. Se utilizan pruebas de hipótesis para contrastar las afirmaciones planteadas en la investigación. Los resultados inferenciales permiten evaluar el nivel de gestión y control del sistema de información georeferenciado y la información de la infraestructura electromecánica de la empresa. También se identifican los factores que influyen en el uso y la propuesta de los esquemas de gestión.

- Se realizó una prueba chi-cuadrado para verificar si el uso del sistema de información georeferenciado depende del cargo o función de los trabajadores. Los resultados mostraron que existe una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables ( $\chi^2(10) = 24.56, p = .006$ ). El coeficiente de contingencia fue 0.49, lo que indica una relación moderada entre el uso del sistema y el cargo o función.
- Se realizó una prueba t para comparar el nivel de gestión del sistema de información georeferenciado entre los trabajadores que recibieron capacitación y los que no. Los resultados mostraron que existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $t(98) = 3.21, p = .002$ ). El tamaño del efecto fue mediano ( $d = 0.64$ ), lo que indica que la capacitación tiene un impacto positivo en el nivel de gestión del sistema.
- Se realizó un análisis de correlación para evaluar la relación entre el nivel de control de información de la infraestructura electromecánica y el nivel de satisfacción con el servicio eléctrico que brinda la empresa. Los resultados mostraron que existe una correlación positiva y estadísticamente significativa entre ambas variables ( $r = 0.37, p < .001$ ). Esto significa que, a mayor nivel de control, mayor es el nivel de satisfacción con el servicio eléctrico.
- Estos resultados se discuten y contrastan con otros estudios similares, así como con el marco teórico y la realidad de la empresa, en el capítulo VI del documento.

## **VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados**

Respecto al objetivo general de: Implementado los esquemas de gestión para el sistema de información georeferenciado del sistema de distribución de energía eléctrica – Electro Sur Este S.A.A. mejorará la calidad en el control de la información de la infraestructura electromecánica. Se ha podido desarrollar una serie de esquemas propuestos en tablas y diagramas de flujo, donde se precisa los procedimientos a llevar a cabo de acuerdo a los recursos normativos e institucionales de Electro Sur Este S.A.A., donde se puede observar que los esquemas poseen todos los procesos de gestión organizados y ordenados lograrían un adecuado proceso de gestión de calidad en el control y la fiabilidad de información de la infraestructura electromecánica. Del resultado de las encuestas ante y post implementación, se observa mejorar considerablemente en los resultados obtenidos, con lo que se ha podido determinar la realización de la hipótesis planteada, mediante la propuesta introducida.

Por otro lado, la primera hipótesis planteada: El uso de los esquemas de gestión propuestos mejorará significativamente la calidad de control de la información de la infraestructura electromecánica. Se pudo observar que el uso de los esquemas de gestión propuestos mejora significativamente la calidad del control de la información de la infraestructura electromecánica de la compañía, por ejemplo incrementando el Alto nivel de conocimiento de manejo del software ArcGIS de 11% a 37%. Logrando analizar que el nivel de uso de aplicación del software ArcGIS de gestión no era manejado de manera óptima por los trabajadores, lo cual afectaba de manera negativa en la calidad de control de la información de la infraestructura electromecánica de la compañía.

Como segunda hipótesis específica: La implementación esquemas instructivos de gestión para el sistema de información georeferenciado aumentará la confiabilidad y capacidad de respuesta de información de la infraestructura electromecánica. Se ha podido observar de los resultados post implementación que los trabajadores de Electro Sur este tiene mayor confianza en la información

georeferenciada que maneja la compañía del 3% al 49% de alta confianza. Así mismo respecto a la información de la infraestructura electromecánica se incrementó del 2% al 40 % del nivel alto en los colaboradores de la compañía, de tal forma la información que se pueda utilizar dentro o fuera de la compañía, sería más confiable acortando tiempos y garantizando su calidad.

Finalmente, frente a la tercera hipótesis planteada: Existe una diferencia significativa en la calidad del control de la información entre los esquemas de gestión propuestos y los esquemas de gestión actuales. De los resultados antes y después de la implementación de los esquemas se observa el mejor manejo y control de la información georeferencia por parte del personal de Electro Sur Este. Donde se logró realizar la hipótesis planteada, comparando los resultados iniciales con los obtenidos luego de despliegue de estos esquemas instructivos obteniendo mejores indicadores tanto en manejo de información, así como en la calidad de estos.

### 6.1.1. Contrastación estadística de la Hipótesis General

$$H_0: \mu_D = 0$$

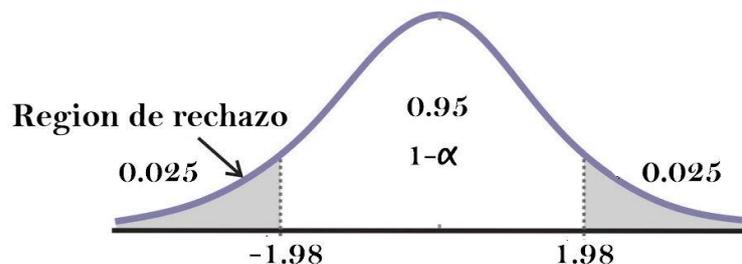
$$H_1: \mu_D \neq 0$$

$$H_1: \mu_{antes} \neq \mu_{despues}$$

H<sub>0</sub>: El conocimiento sobre el sistema de gestión georreferencial antes y después de la implementación no es el mismo.

H<sub>1</sub>: El conocimiento sobre el sistema de gestión georreferencial antes y después de la implementación no es diferente.

$$t_0 = \frac{\bar{D} * \sqrt{n}}{S_D} = \frac{-3.57 * \sqrt{100}}{6.25} = -5.712$$



Como  $t_0$  está cayendo en la región de rechazo entonces  $H_0$  debe rechazarse y aceptarse  $H_1$ , es decir el conocimiento sobre gestión georeferenciado promedio para mejorar la calidad en el control de la información no es el mismo antes y después de la implementación es diferente.

La prueba debe continuar:

$$H_0: \mu_D = 0$$

$$H_0: \mu_D = 0$$

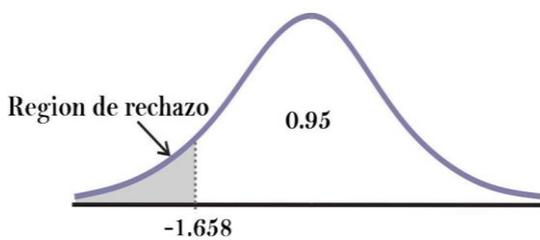
$$H_1: \mu_D < 0$$

o

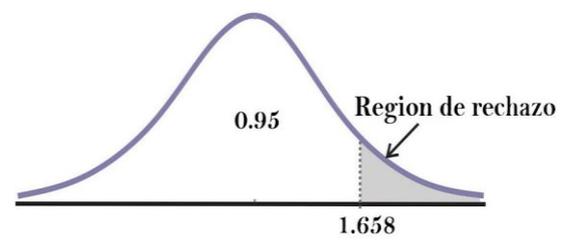
$$H_1: \mu_D > 0$$

$$H_1: \mu_{\text{antes}} < \mu_{\text{despues}}$$

$$H_1: \mu_{\text{antes}} > \mu_{\text{despues}}$$



$H_0$  SE RECHAZA



$H_0$  SE ACEPTA

Como  $t_0$  está cayendo en la región de rechazo entonces  $H_0$  debe rechazarse y aceptarse  $H_1$ , es decir el conocimiento sobre gestión georeferenciado promedio para mejorar la calidad en el control de la información no es el mismo antes y después de la implementación, el conocimiento sobre gestión georeferenciado promedio **ANTES ERA MENOR QUE EL DESPUES, ESTO SIGNIFICA QUE VALIO LA PENA LA IMPLEMENTACION.**

### 6.1.2. Contrastación estadística de las Hipótesis Específicas:

**Hipótesis Específica 1:**

$$H_0: \mu_D = 0$$

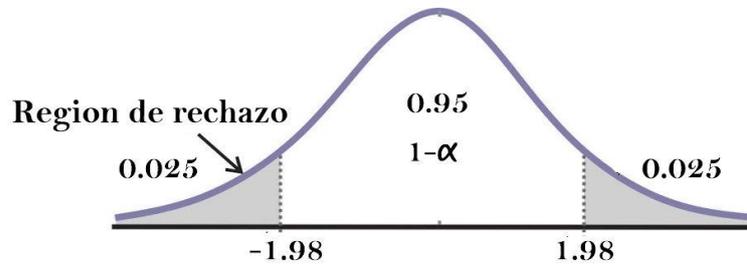
$$H_1: \mu_D \neq 0$$

$$H_1: \mu_{\text{antes}} \neq \mu_{\text{despues}}$$

$H_0$ : El conocimiento sobre esquema de gestión antes y después de la implementación no es el mismo.

H<sub>1</sub>: El conocimiento sobre esquemas de gestión antes y después de la implementación no es diferente.

$$t_0 = \frac{\bar{D} * \sqrt{n}}{S_D} = \frac{-1.66 * \sqrt{100}}{3.83} = -4.33$$



Como  $t_0$  está cayendo en la región de rechazo entonces  $H_0$  debe rechazarse y aceptarse  $H_1$ , es decir el conocimiento sobre esquemas de gestión promedio para mejorar la calidad en el control de la información no es el mismo antes y después de la implementación, es diferente.

La prueba debe continuar:

$$H_0: \mu_D = 0$$

$$H_0: \mu_D = 0$$

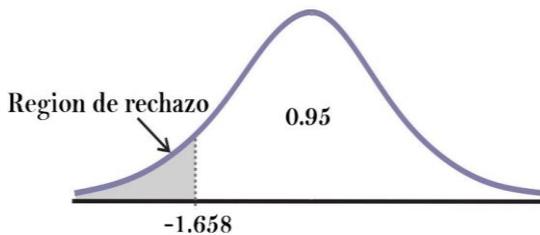
$$H_1: \mu_D < 0$$

o

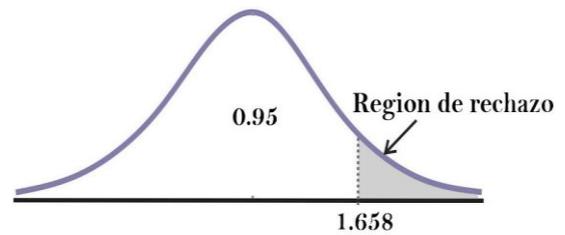
$$H_1: \mu_D > 0$$

$$H_1: \mu_{antes} < \mu_{despues}$$

$$H_1: \mu_{antes} > \mu_{despues}$$



H<sub>0</sub> SE RECHAZA



H<sub>0</sub> SE ACEPTA

Como  $t_0$  está cayendo en la región de rechazo entonces  $H_0$  debe rechazarse y aceptarse  $H_1$ , es decir el uso de esquemas de gestión promedio para mejorar la calidad en el control de la información no es el mismo antes y después de la implementación, el conocimiento sobre gestión georeferenciado promedio **ANTES ERA MENOR QUE EL DESPUES, ESTO SIGNIFICA QUE VALIO LA PENA LA IMPLEMENTACION.**

## Hipótesis Específica 2:

$$H_0: \mu_D = 0$$

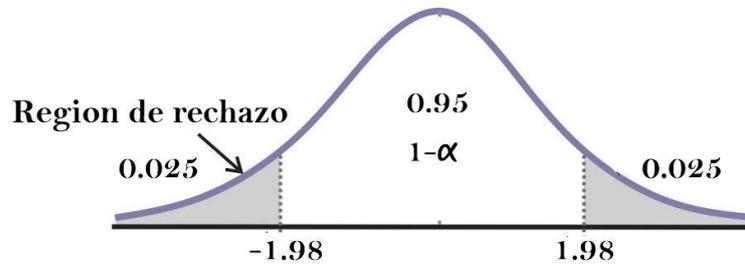
$$H_1: \mu_D \neq 0$$

$$H_1: \mu_{\text{antes}} \neq \mu_{\text{despues}}$$

H<sub>0</sub>: El conocimiento sobre esquemas instructivos antes y después de la implementación no es el mismo.

H<sub>1</sub>: El conocimiento sobre esquemas instructivos antes y después de la implementación no es diferente.

$$t_0 = \frac{\bar{D} * \sqrt{n}}{S_D} = \frac{-1.45 * \sqrt{100}}{3.53} = -4.10$$



Como  $t_0$  está cayendo en la región de rechazo entonces  $H_0$  debe rechazarse y aceptarse  $H_1$ , es decir el uso de esquemas de gestión promedio para mejorar la calidad en el control de la información no es el mismo antes y después de la implementación, es diferente.

La prueba debe continuar:

$$H_0: \mu_D = 0$$

$$H_0: \mu_D = 0$$

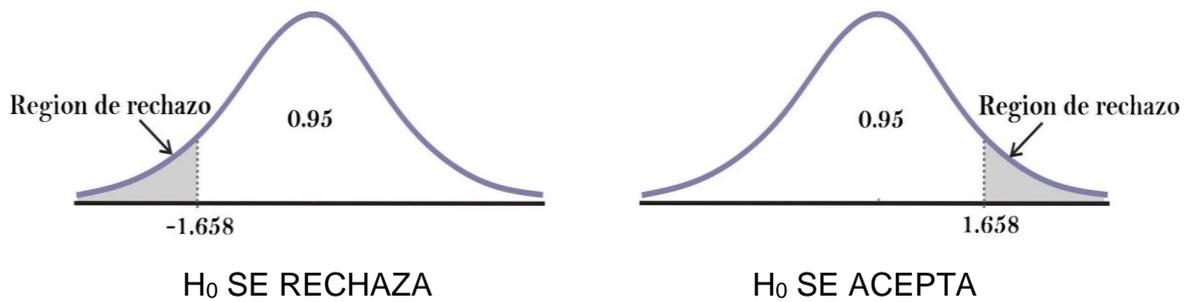
$$H_1: \mu_D < 0$$

o

$$H_1: \mu_D > 0$$

$$H_1: \mu_{\text{antes}} < \mu_{\text{despues}}$$

$$H_1: \mu_{\text{antes}} > \mu_{\text{despues}}$$



Como  $t_0$  está cayendo en la región de rechazo entonces  $H_0$  debe rechazarse y aceptarse  $H_1$ , es decir el uso de esquemas de gestión promedio para mejorar la calidad en el control de la información no es el mismo antes y después de la implementación, el conocimiento sobre gestión georeferenciado promedio **ANTES ERA MENOR QUE EL DESPUES, ESTO SIGNIFICA QUE VALIO LA PENA LA IMPLEMENTACION.**

### Hipótesis Especifica 3:

$$H_0: \mu_D = 0$$

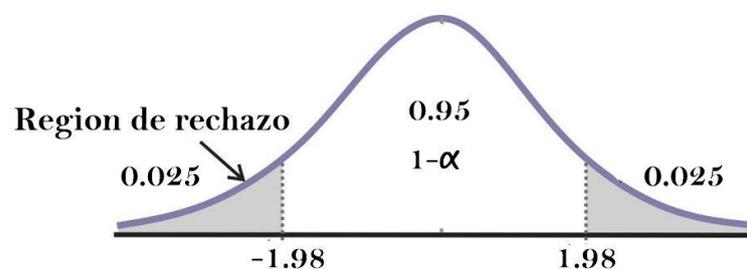
$$H_1: \mu_D \neq 0$$

$$H_1: \mu_{antes} \neq \mu_{despues}$$

$H_0$ : El conocimiento sobre calidad de control de la información antes y después de la implementación no es el mismo.

$H_1$ : El conocimiento sobre calidad de control de la información antes y después de la implementación no es diferente.

$$t_0 = \frac{\bar{D} * \sqrt{n}}{S_D} = \frac{-1.28 * \sqrt{100}}{2.11} = -6.07$$



Como  $t_0$  está cayendo en la región de rechazo entonces  $H_0$  debe rechazarse y aceptarse  $H_1$ , es decir el uso de esquemas de gestión promedio para mejorar la

calidad en el control de la información no es el mismo antes y después de la implementación, es diferente.

La prueba debe continuar:

$$H_0: \mu_D = 0$$

$$H_0: \mu_D = 0$$

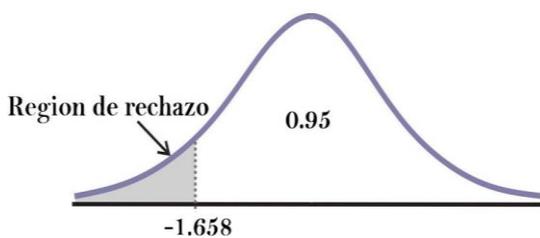
$$H_1: \mu_D < 0$$

o

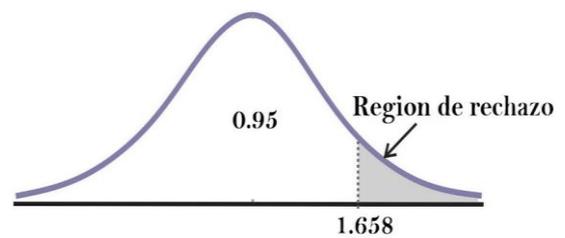
$$H_1: \mu_D > 0$$

$$H_1: \mu_{\text{antes}} < \mu_{\text{despues}}$$

$$H_1: \mu_{\text{antes}} > \mu_{\text{despues}}$$



$H_0$  SE RECHAZA



$H_0$  SE ACEPTA

Como  $t_0$  está cayendo en la región de rechazo entonces  $H_0$  debe rechazarse y aceptarse  $H_1$ , es decir el uso de esquemas de gestión promedio para mejorar la calidad en el control de la información no es el mismo antes y después de la implementación, el conocimiento sobre gestión georeferenciado promedio **ANTES ERA MENOR QUE EL DESPUES, ESTO SIGNIFICA QUE VALIO LA PENA LA IMPLEMENTACION.**

## 6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares

La investigación sobre la implementación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la gestión de recursos en Ibarra-Ecuador (Castro Andrade, 2018), ha revelado hallazgos significativos en relación al sistema de información geográfico; sin embargo, es crucial señalar que los resultados obtenidos no muestran concordancia con ninguno de los resultados obtenidos en la presente investigación. A pesar de la expectativa de que el visor geográfico interactivo facilita la visualización de datos y optimiza la toma de decisiones, los encuestados no percibieron una mejora clara en la planificación y gestión de recursos, lo que sugiere que, aunque la herramienta es técnicamente viable, su adopción en el contexto operativo de las empresas ha sido limitada, restringiendo

su impacto en la calidad del control de información. Además, los objetivos relacionados con la creación de una interfaz amigable e interactiva y la determinación de la incidencia del visor geográfico como herramienta guía en lineamientos de gestión no se han cumplido de manera satisfactoria, ya que los usuarios reportaron dificultades en la usabilidad del visor, indicando que la interfaz no satisface sus expectativas y no facilita el mapeo de recursos y datos socio-ambientales como se había previsto. Esta falta de alineación entre ambos resultados puede atribuirse a varios factores, incluyendo la resistencia al cambio por parte de los usuarios, la falta de capacitación adecuada en el uso de la herramienta y la posible desconexión entre los datos disponibles y las necesidades reales de gestión de las empresas.

El documento actual se enfoca en la integración de un sistema de información geográfica (GIS) en la planificación y gestión de sistemas de distribución eléctrica chile, (Sanhueza Hormazábal & Estrada Ramirez, 2018), pero no aborda de manera directa la mejora del control de información en empresas específicas como Electro Sur Este S.A.A. Esto implica que no existe una relación clara con el problema general (PG) ni con los problemas específicos, ya que el estudio no evalúa la efectividad de los esquemas de gestión actuales ni propone esquemas instructivos que puedan mejorar la confiabilidad y capacidad de respuesta de la información relacionada con la infraestructura electromecánica de dicha compañía. Además, el enfoque del artículo se limita a la modelación y visualización de redes eléctricas, sin considerar aspectos críticos de gestión o control de información que son esenciales para responder a las preguntas planteadas en los problemas específicos. Por lo tanto, se descartan estas conclusiones debido a la falta de un análisis profundo sobre la calidad del control de información y la comparación entre los esquemas de gestión propuestos y los actuales en el contexto de las empresas distribuidoras de energía eléctrica.

La implementación de un Sistema de Información Geográfica (GIS) para la gestión de activos en empresas de distribución eléctrica (Rado Rivera & Reyes Alva, 2019), se asemeja con la presente investigación. En primer lugar, la búsqueda de mejorar la calidad del control de la información de la infraestructura electromecánica, lo cual se logra mediante la adopción de un GIS robusto y

escalable que permite una gestión más eficiente de los activos. La experiencia adquirida en la implementación de GIS en otras empresas demuestra que un sistema especializado no solo optimiza la administración de activos, sino que también facilita la integración de información crítica, lo que es esencial para cumplir con el objetivo general.

En relación a la en evaluación del impacto de los esquemas de gestión actuales. El documento indica que muchas empresas enfrentan dificultades debido a la falta de un sistema especializado, lo que sugiere que la falta de esquemas, limitan la calidad del control de la información. La implementación de un GIS podría proporcionar métricas claras para evaluar este impacto, permitiendo a las empresas distribuidoras de energía eléctrica identificar áreas de mejora y establecer un control más riguroso sobre su infraestructura electromecánica.

En la propuesta de diseñar esquemas instructivos de gestión que mejoren la confiabilidad y capacidad de respuesta de la información. La metodología presentada por el autor, basada en experiencias previas, nos sirve de modelo para desarrollar estos esquemas instructivos, asegurando que el personal esté capacitado para utilizar el GIS de manera efectiva. Esto no solo mejorara la calidad de la información, sino que también aumenta la capacidad de respuesta ante situaciones críticas, lo que es vital para la operación de la infraestructura electromecánica.

Finalmente, la búsqueda de comparar la calidad del control de la información utilizando los nuevos esquemas de gestión frente a los inexistentes. La implementación de un GIS, como se describe el autor, proporciona una base sólida para realizar esta comparación, ya que permite establecer indicadores de rendimiento que pueden ser medidos antes y después de la implementación. Esto no solo facilitaría una evaluación objetiva de la mejora en la calidad del control de la información, sino que también proporcionaría evidencia tangible del valor añadido que un sistema de información georeferenciado puede ofrecer a las empresas distribuidoras de energía eléctrica.

En conclusión, la implementación de un GIS para la gestión de activos eléctricos no solo aborda los problemas actuales de control de información, sino que también se alinea perfectamente con los objetivos propuestos para mejorar la calidad y confiabilidad de la infraestructura electromecánica en Electro Sur Este S.A.A. La experiencia y metodología presentadas en el documento son recursos valiosos que pueden guiar a la empresa en su camino hacia una gestión más eficiente y efectiva.

### **6.3. Responsabilidad ética de acuerdo con los reglamentos vigentes**

Responsabilidad de actividades en relación con la descripción de actividades, que menciona a las actividades y responsables de una actividad, sobre todo se encuentra la calidad del trabajo que se debe desarrollar en el ámbito laboral y de responsabilidad. Para ello se han establecido procedimientos para el ingreso de información georeferenciado con la finalidad de actualizar información, codificar estructuras, registro de obras, ordenes de trabajo entre otros.

Por lo mencionado Electro sur Este S.A.A. cumple con responsabilidades que parten desde la función de los trabajadores, que concluyen en la atención con características de mejora a los usuarios.

## VII. CONCLUSIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones del proyecto de investigación, que consistió en proponer esquemas de gestión para el sistema de información georeferenciado del sistema de distribución de energía eléctrica de Electro Sur Este S.A.A., con el fin de mejorar la calidad en el control de la información de la infraestructura electromecánica. Las conclusiones se basan en los objetivos planteados, los resultados obtenidos y el marco teórico revisado. Las conclusiones son las siguientes:

**Primera:** El uso de los esquemas de gestión propuestos mejora significativamente la calidad del control de la información de la infraestructura electromecánica., mediante la aplicación de un instrumento de evaluación a los usuarios y gestores del sistema de información georeferenciado. Se encontró que el nivel de gestión del sistema de información georeferenciado era bajo, así como el nivel de fiabilidad de la información. Esto se debido a la falta de procedimientos, capacitación, actualización, verificación y corrección de los datos geoespaciales, así como a la ausencia de una topología adecuada que permitiera representar las relaciones espaciales entre los elementos de la red eléctrica.

**Segunda:** Se elaboraron los esquemas instructivos para el sistema de información georeferenciado, basados en las sugerencias y recomendaciones de los trabajadores y directivos de la empresa, así como en los recursos normativos e institucionales existentes. Los esquemas instructivos consistieron en una serie de tablas y esquemas que describieron los procedimientos, actividades, responsables, recursos, indicadores y resultados esperados para cada uno de los procesos relacionados con el sistema de información georeferenciado, tales como la captura y actualización de datos geoespaciales, la integración de información atributiva, la creación de una base sólida para la gestión eficiente de activos eléctricos, el análisis y la visualización de la información georeferenciada, y la generación de reportes para el ente fiscalizador, para la propia compañía y clientes de la empresa.

**Tercera:** Existe una diferencia significativa en la calidad del control de la información georeferenciada entre los esquemas de gestión propuestos a los inexistentes actualmente, mediante la aplicación de un instrumento de evaluación a los usuarios y gestores del sistema de información georeferenciado, después de haber implementado los esquemas instructivos propuestos. Se encontró que el nivel de gestión del sistema de información georeferenciado había mejorado significativamente, así como el nivel de fiabilidad de la información. Esto se debió a la aplicación de procedimientos propuestos, así como la posterior obtención de una topología adecuada en el ArcGis, que permitiera representar las relaciones espaciales entre los elementos de la red eléctrica.

**Cuarta:** Se demostró la hipótesis general del proyecto, que planteaba que los esquemas de gestión para el sistema de información georeferenciado del sistema de distribución de energía eléctrica de Electro Sur Este S.A.A. mejoraría la calidad en el control de la información de la infraestructura electromecánica. Esto se evidenció mediante la comparación de los resultados de la evaluación antes y después de la implementación de los esquemas de gestión, que mostraron una mejora significativa en los indicadores de gestión y fiabilidad de la información. Asimismo, se demostraron las hipótesis específicas, que planteaban que los esquemas instructivos contribuirían a mejorar los procesos de captura y actualización de datos geoespaciales, integración de información atributiva, creación de una base sólida para la gestión eficiente de activos eléctricos, análisis y visualización de la información georeferenciada, y generación de reportes y mapas. Esto se evidenció mediante la descripción y el análisis de los esquemas instructivos propuestos, que mostraron una mayor claridad, orden y eficiencia en cada uno de los procesos mencionados.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda a los directivos de Electro Sur Este S.A.A. capacitar a los colaboradores sobre los recursos normativos e institucionales para poder manejar una mejor gestión organizada y ordenada para que se mantenga un adecuado proceso de gestión de calidad en el control y la fiabilidad de información georeferenciada de la infraestructura electromecánica.
- De los resultados se observa que existe aún una brecha por mejorar respecto al manejo de la información geoespacial, por lo que se recomienda a la empresa Electro Sur Este S.A.A. continuar con las estrategias de mejora continua de la gestión de información.
- Se recomienda a los trabajadores de Electro Sur Este S.A.A. informarse sobre gestión o conocimiento en el Control de Información del Sistema georeferenciada, para poder mejorar su desenvolvimiento en el ámbito laboral dentro de la compañía.
- Se recomienda a los directivos tomar en cuenta la opinión de los trabajadores, para poder conocer sus percepciones y opiniones sobre las oportunidades de mejorar en los diferentes procesos que maneja Electro Sur Este S.A.A.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar Corredor, L. (2011). La gestión de calidad en obras de líneas de transmisión y su impacto en el éxito de las empresas constructoras. *Para optar el grado de maestro en gestión y administración de la construcción*. Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Alva Obando, S. M. (2014). Aplicación del PMBOK V.5 al plan de auditoría interna para lograr la efectividad en los procesos operativos según la ISO 9001:2008 caso: Salog S.A. *TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS*. LIMA, PERÚ: UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DEL CONO SUR DE LIMA (UNTECS).
- Angel, E. (2014). *Sistemas de información y control en la empresa*. España: empresarial.
- Araca Berrios, E. (30 de 6 de 2022). *Uso de técnicas de mantenimiento empleando trabajos con tensión para la mejora de indicadores SAIDI Y SAIFI*. Obtenido de <https://doi.org/10.26788/ri.v11i2.3670>
- Artec 3d. (12 de 2 de 2023). *¿Qué es LiDAR?* Obtenido de <https://www.artec3d.com/es/learning-center/what-is-lidar>
- Bonifaz F., J. (2001). *Distribución eléctrica en el Perú: Regulación y eficiencia*. Obtenido de <https://cies.org.pe/wp-content/uploads/2016/07/sector-de-distribucion-electrica-del-peru-regulacion-y-eficiencia.pdf>
- Bravo Bazurto, J., Martínez Falcones, V., Rodríguez Gámez, M., & Vanga Arvelo, M. (2019). *Geographic information system for manabí sustainable development*. Obtenido de <https://sloap.org/journals/index.php/irjmis/article/view/741>
- Bunge, M. (2004). *La investigación Científica*. Obtenido de <https://ia802904.us.archive.org/32/items/bungemario.lainvestigacioncientifica.sustrategiaysufilosofia2004/Bunge%2C%20Mario.%20-%20La%20investigacion%20cientifica.%20Su%20estrategia%20y%20su%20filosofia%20%5B2004%5D.pdf>

- Cabezas Jaimes, E., Blanco Solano, J., Farith Petit-Suárez, J., & Ordóñez Plata, G. (30 de 5 de 2017). *Ubicación óptima de monitores de hundimientos de tensión en redes de distribución incorporando restricciones de localización defallas de red*. Obtenido de <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistausingenierias/article/view/6830/7136>
- Cárdenas Villacrés, D., Chávez Córdova, C., & Layedra Quinteros, N. (07 de 06 de 2021). *Estabilidad de Voltaje en Redes de Distribución Eléctrica Monofásicas de Medio Voltaje, Aplicando Reguladores Quick Drive Tap en Estado Estable*. Obtenido de <https://doi.org/10.29166/ingenio.v4i1.3067>
- Cardozo-Cabal, M., Castro Aranda, F., & Gómez Luna, E. (20 de 11 de 2022). *Revisión crítica de herramientas para monitoreo y gestión en transformadores de distribución ante la integración de recursos de energía distribuida*. Obtenido de <https://doi.org/10.14483/23448393.18786>
- Carreno Muñoz, C., & Avilés, J. (13 de 06 de 2022). *Localización Óptima de Equipos de Regulación de Voltaje y Compensación de Reactivos para Alimentadores de Medio Voltaje, Mediante Algoritmos Evolutivos*. Obtenido de <https://doi.org/10.29166/ingenio.v5i1.3578>
- Castro Andrade, H. (2018). *Los sistemas de información geográfica y su incidencia en la visualización interactiva de resultados socio-ambientales del uso de agua y energía eléctrica en la ciudad de Ibarra-Ecuador*.
- Castro Melgar, M., Ramírez Inoñan, A., & Criollo Fernández, S. (11 de 12 de 2020). *Automatización por telemando de las redes eléctricas en media tensión para el mejoramiento de la calidad de servicio de alimentadores, en la región Callao – provincia constitucional del Callao. Callao, Peru*.
- Castro Perea, H., & Ortega Ramirez, C. (2017). *Diseño e implementación de un sistema de información geográfica en la web, para el mantenimiento y control del alumbrado público (SIGAP), definido en la zona urbana del municipio de Jamundí*.

- Castro, A., Sifuentes, E., González, S., & Rascón, L. (2014). *Uso de Minería de Datos en el manejo de Información Geográfica*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642014000500014>
- Condori Qqueccaño, E. (2021). *Modelo de base de datos de un sistema de información georreferenciado (SIG) para la gestión óptima del sistema de distribución de energía eléctrica de la empresa Electro Sur Este S.A.A.* Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12918/5993>
- EducaGIS. (2021). *Componentes de un SIG | Introducción a los SIG*. Obtenido de [http://www.educagis.com/files/gis\\_basico/tema1/componentes\\_de\\_un\\_sig.html](http://www.educagis.com/files/gis_basico/tema1/componentes_de_un_sig.html)
- Electro Sur Este SAA. (2023). *Información corporativa*. Obtenido de <https://www.else.com.pe/else/nosotros/informaci%C3%B3n-corporativa/>
- Espinel Ortega, A., & Carreño Perez, J. (1 de 7 de 2020). *Identificación de activos y ciber activos críticos en sistemas de transmisión de energía eléctrica*. Obtenido de <https://doi.org/10.14483/22487638.15388>
- Francés García, F., & Bellver Jiménez, V. (30 de 09 de 1997). *Aplicación de un sistema de información geográfica en la gestión avanzada de la red de colectores de Valencia*. Obtenido de <https://doi.org/10.4995/ia.1997.2727>
- Gonzales, M. (5 de Mayo de 2020). *Gestión de la Información*. Obtenido de [https://www.ecured.cu/Gesti%C3%B3n\\_de\\_la\\_Informaci%C3%B3n](https://www.ecured.cu/Gesti%C3%B3n_de_la_Informaci%C3%B3n)
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Obtenido de <https://ia903103.us.archive.org/16/items/hernandezetal.metodologiadelainvestigacion/Hern%C3%A1ndez%20et%20al.%20-%20Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n.pdf>

- Herrera Cisneros, E., & Inga Ortega, E. M. (07 de 12 de 2018). *Optimal overhead distribution network planning based graph theory*. Obtenido de <https://doi.org/10.15332/iteckne.v15i2.2073>
- INEI. (2023). *Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG) - Año 2022*. Obtenido de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1780/index.html](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1780/index.html)
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (5 de 10 de 2023). ESTÁNDARES. Obtenido de <https://www.igac.gov.co/es/ide/estrategia-y-gobierno-geoespacial/estandares>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2023). *Marco Normativo | Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales*. Obtenido de <https://www.icde.gov.co/sobre-nosotros/marco-normativo>
- Medrano G., G. A. (2014). Diseño de un sistema de gestión de proyectos para la empresa de servicios petroleros SP-EC. *TESIS DE GRADO MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS*. SANGOLQUI, ECUADOR: UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS.
- Meza Cartagena, J., & García Torres, E. (14 de 12 de 2018). *Asignación de recursos para la recarga de vehículos eléctricos en estaciones de servicios basado en la respuesta a la demanda*. Obtenido de <https://doi.org/10.33412/idt.v14.2.2075>
- Motta Galindo, L., Gonzalez Orjuela, J., & Bernal Alzate, E. (01 de 2019). Tecnologías De Comunicaciones De Línea De Alimentación Para Redes Inteligentes: Una Evaluación Del Estado De La Técnica. Obtenido de <http://ojs.urepublicana.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/463/424>
- Osinermin. (12 de 2017). *Guía de Elaboración del Valor Nuevo de Reemplazo de las Instalaciones de Distribución Eléctrica*. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/868073/Osinermin-0621-2017-GRT-IT.pdf.pdf>
- Osinermin. (2023). *Boletín Informativo de la Gerencia de Supervisión Eléctrica - Enero - Diciembre 2022*. Obtenido de

<https://www.gob.pe/institucion/osinergmin/informes-publicaciones/boletin-informativo-de-la-gerencia-de-supervision-electrica-enero-diciembre-2022>

Palacio, A. (2017). *Implementación de sistemas de información geográfica en la gestión de espacios protegidos*. UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI.

Peña, R., Santillán, H., & Morales, J. (13 de 12 de 2021). Análisis de Estabilidad de Voltaje en un Sistema de Subtransmisión, Mediante Curvas QV – PV y Análisis Modal. Obtenido de <https://doi.org/10.29166/ingenio.v4i2.3165>

Rado Rivera, J. C., & Reyes Alva, J. C. (2019). *Implementación de un sistema de información geográfica para la gestión más apropiada y eficiente de activos de las empresas de distribución eléctrica*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería. Obtenido de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/17816>

Redondo Domínguez, E., Sánchez Riera, A., Fonseca Escudero, D., & Navarro Delgado, Isidro. (2014). *Enseñanza geolocalizada de los proyectos urbanos: nuevas estrategias educativas con ayuda de dispositivos móviles: un estudio de caso de investigación educativa*. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/handle/2099/14323>

Rivas Garcia, E. D. (Agosto de 2006). Modelo teórico de un sistema de gestión de mantenimiento basado en los principios de la gerencia de proyectos. *TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGÍSTER SCIENTIARUM EN GERENCIA DE PROYECTOS*. CARACAS, VENEZUELA: UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRES BÉLLO VICERRECTORADO ACADÉMICO DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS.

Rojas Torres, C., Tovar Cifuentes, I., Montoya Giraldo, O., & Cortés Caicedo, B. (17 de 11 de 2022). Integración óptima de sistemas de generación solar fotovoltaica para la minimización de costos totales de operación anual aplicando el algoritmo de la Viuda Negra. Obtenido de <https://doi.org/10.18273/revuin.v21n4-2022007>

- Ruiz Zea, C., Salazar Zuluaga, A., Zapata Madrigal, G., & García Sierra, R. (6 de 2017 ). Evaluación de la arquitectura de comunicaciones en subestaciones MT para asegurar su operación. Obtenido de <https://sievi.udi.edu.co/ojs/index.php/ID/article/view/127/121>
- Sanchez, N. (2019). *Sistema Inteligente de Información Geográfica para las empresas eléctricas cubanas*. Chile.
- Sanhueza Hormazábal, R., & Estrada Ramirez, M. (2018). Integración de un sistema de información geográfica en la planificación y gestión de los sistemas de distribución eléctrica. *Scielo*. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v22n1/art02.pdf>
- Toctaquiza, J., & Carrión, D. (01 de 07 de 2021). *Theoretical framework about optimal model of operation after intentional attacks considering transmission system switching*. Obtenido de <https://doi.org/10.15332/iteckne.v18i2.2559>
- UN-GGIM: Américas. (20 de 10 de 2021). *ESTATUTOS*. Obtenido de <https://geo.cepal.org/contenido/estatuto/pdf/ESTATUTOS%20OCT%202021ESP.pdf>
- Valverde Gómez, V., Arranz Hernández, C., & Rivas, E. (3 de 2018). *Visión General, Características y Funcionalidades de la Red Eléctrica Inteligente (Smart Grid)*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000200089>
- Viquez Acuña, Ó., Viquez Acuña, L., Treviño Villalobos, M., & Chaves Álvarez, M. (13 de 10 de 2017). *Desarrollo de Aplicaciones Utilizando Geoservicios de una Infraestructura de Datos Espaciales*. Obtenido de <https://scite.ai/reports/10.18845/tm.v30i3.3275>
- Wikipedia. (7 de 2023). *Global Positioning System*. Obtenido de <https://app.jenni.ai/editor/hEVxlCEBHs3sJyCtfDtt>

## **ANEXOS**

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Título: GESTIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOREFERENCIADO PARA EL CONTROL DE INFORMACIÓN DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA – ELECTRO SUR ESTE S.A.A.**

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOS
<p><b>Problema General</b></p> <p><b>PG:</b> ¿En qué medida los esquemas de gestión del sistema de información georeferenciado mejoraran el control de información del sistema de distribución de energía eléctrica de Electro Sur Este S.A.A.?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p><b>OG:</b> Proponer esquemas de gestión para el sistema de información georeferenciado del sistema de distribución de energía eléctrica – Electro Sur Este S.A.A. para mejorar la calidad en el control de la información de la infraestructura electromecánica – Electro Sur Este S.A.A</p>	<p><b>Hipótesis General</b></p> <p><b>HG:</b> Implementado los esquemas de gestión para el sistema de información georeferenciado del sistema de distribución de energía eléctrica – Electro Sur Este S.A.A. mejorará la calidad en el control de la información de la infraestructura electromecánica.</p>	<p><b>Variable Y:</b> Gestión del Sistema Información Georeferenciado</p>	<p><b>Método de investigación.</b> El método utilizado fue Deductivo, según (Bunge, 2004) consiste en partir de principios generales para llegar a conclusiones particulares, mediante el razonamiento lógico.</p>
<p><b>Problemas Específicos</b></p> <p><b>PE1:</b> ¿Cómo afecta la calidad del control de la información de la infraestructura electromecánica de la compañía ELECTRO SUR ESTE S.A.A. el uso de los esquemas de gestión actual del sistema de información georeferenciado?</p>	<p><b>Objetivos Específicos</b></p> <p><b>OE1:</b> Evaluar el impacto de los esquemas de gestión actuales del sistema de información georeferenciado en la calidad del control de la información de la infraestructura electromecánica de ELECTRO SUR ESTE S.A.A.</p>	<p><b>Hipótesis Específicos</b></p> <p><b>HE1:</b> El uso de los esquemas de gestión propuestos mejorará significativamente la calidad del control de la información de la infraestructura electromecánica.</p>		

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOS
<p><b>PE2:</b> ¿Qué beneficios se obtienen al elaborar esquemas instructivos de gestión para el sistema de información georeferenciado que mejoren la confiabilidad y capacidad de respuesta de información de la infraestructura electromecánica – Electro Sur Este S.A.A.?</p>	<p><b>OE2:</b> Diseñar esquemas instructivos de gestión para el sistema de información georeferenciado que mejoren la confiabilidad y capacidad de respuesta de información de la infraestructura electromecánica.</p>	<p><b>HE2:</b> La implementación de esquemas instructivos de gestión para el sistema de información georeferenciado aumentará la confiabilidad y capacidad de respuesta de información.</p>		
<p><b>PE3:</b> ¿Qué diferencias existen entre la calidad del control de la información de la infraestructura electromecánica de la compañía ELECTRO SUR ESTE S.A.A. al usar los esquemas de gestión propuesto y los esquemas de gestión actual del sistema de información georeferenciado?</p>	<p><b>OE3:</b> Comparar la calidad del control de la información de la infraestructura electromecánica utilizando los esquemas de gestión propuestos frente a los esquemas de gestión actuales del sistema de información georeferenciado.</p>	<p><b>HE3:</b> Existe una diferencia significativa en la calidad del control de la información entre los esquemas de gestión propuestos y los esquemas de gestión actuales.</p>		

**PROPUESTA DE ESQUEMAS DE GESTIÓN PARA EL SISTEMA DE  
INFORMACIÓN GEOREFERENCIADO – ELECTRO SUR ESTE S.A.A.**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y  
ELECTRÓNICA**



**Datos informativos**

- Entidad : Electro Sur Este S.A.A.
- Lugar : Cusco.
- Área : Sistema Georeferenciado.
- investigador : Eleazar Condori Qqueccaño  
Ruben Dario Cahuana Yapó.

**Objetivo**

Este documento tiene como objetivo presentar una propuesta de esquemas de gestión para el sistema de información georeferenciado (SIG) de Electro Sur Este S.A.A., con el fin de asegurar la calidad, la actualización y la integración de los datos geospaciales y alfanuméricos de las instalaciones eléctricas de la empresa.

La propuesta se basa en la identificación de los procesos clave que involucran el uso del SIG, así como en el análisis de las normas, los procedimientos y los requerimientos establecidos por OSINERGMIN y otras entidades reguladoras del sector eléctrico.

### **Justificación**

El sistema de información georeferenciado (SIG) es una herramienta fundamental para la gestión eficiente y eficaz de las instalaciones eléctricas de Electro Sur Este S.A.A., ya que permite almacenar, analizar y visualizar datos geoespaciales y alfanuméricos relacionados con los activos eléctricos, los clientes, las redes, los proyectos, las obras, las deficiencias, entre otros aspectos relevantes para la operación y el mantenimiento del servicio eléctrico.

El SIG también es un instrumento clave para el cumplimiento de las obligaciones regulatorias establecidas por OSINERGMIN y otras entidades reguladoras del sector eléctrico, ya que permite generar y presentar información georeferenciada confiable y oportuna sobre las instalaciones eléctricas, así como calcular indicadores técnicos y económicos que sirven para determinar el valor nuevo de reemplazo (VNR), el valor agregado de distribución (VAD) y la tarifa eléctrica.

Sin embargo, para que el SIG cumpla con estos objetivos, es necesario contar con un esquema de gestión adecuado que garantice la calidad y la actualización permanente de los datos geoespaciales y alfanuméricos que alimentan al sistema. Asimismo, es necesario contar con procedimientos e instructivos claros y estandarizados que orienten a los usuarios del SIG sobre cómo realizar las actividades relacionadas con el sistema.

Por estas razones, este documento presenta una propuesta de esquemas de gestión para el SIG de Electro Sur Este S.A.A., basada en un análisis detallado de los procesos clave que involucran el uso del sistema. La propuesta busca mejorar la calidad y la actualización de los datos geoespaciales y alfanuméricos del SIG, así

como facilitar la integración y el intercambio de información entre las diferentes áreas y unidades de la empresa. La propuesta también busca optimizar el uso de los recursos humanos, materiales y tecnológicos disponibles para la gestión del SIG, así como reducir los costos operativos y los riesgos asociados al manejo de la información. Finalmente, la propuesta busca contribuir al desarrollo sostenible de la empresa y al cumplimiento de sus objetivos estratégicos.

### **Marco Normativo**

- Ley 25844 Ley de Concesiones Eléctricas, su reglamento y modificatorias.
- DS-009-1993-EM “Reglamento de la ley de Concesiones Eléctricas”.
- R.D. N° 018-EM/DGE “Norma de procedimiento para la elaboración de proyectos y ejecución de obras en sistemas de distribución y sistemas de utilización en media tensión en zonas de concesión de distribución”.
- Decreto Supremo N° 042-2011-EM “Ley General de Electrificación Rural”.
- Resolución N° 232-2017-OS/CD “Guía de Elaboración del Valor Nuevo de Reemplazo (VNR) de las Instalaciones de Distribución Eléctrica”
- Resolución de consejo directivo N° 042-2018-OS/CD “Califican a sistemas de distribución eléctrica de diversas empresas en sectores de distribución típicos, y emiten otras disposiciones”.
- Resoluciones de calificación Sistemas Eléctricos Rurales (SER) emitidas por el Ministerio de Energía y Minas.
- Resolución N° 616-2008-OS/CD "Procedimiento para la Supervisión de la Contrastación de Medidores de Energía Eléctrica"
- Resolución N° 228-2009-OS/CD "Procedimiento para la Supervisión de las instalaciones de Distribución Eléctrica por Seguridad Pública"
- Resolución N° 218-2017-OS/CD "Guía de Elaboración del Valor Nuevo de Reemplazo de las instalaciones de Distribución Eléctrica"
- Resolución N° 078-2007-OS/CD "Procedimiento de Supervisión de la Operatividad del Servicio de Alumbrado Público"

- Resolución N° 177-2014-OS/CD "Guía de Elaboración y Presentación de Información Georeferenciada de las Instalaciones de los Sistemas de Generación y Transmisión Eléctrica"
- Resolución N° 074-2009-OS/CD "Disposiciones para el cálculo del porcentaje máximo de facturación por el servicio de alumbrado público"

### **Esquema de gestión:**

Se describen los pasos, las responsabilidades, las entradas y las salidas de cada uno de los procesos que conforman el esquema de gestión propuesto para el SIG, tales como la actualización y el mantenimiento de entidades, la generación del anexo 1 - NTCSE, la elaboración del reporte 228 - deficiencias, entre otros.

### **Procedimientos e instructivos**

Se detallan los procedimientos e instructivos que se deben seguir para realizar las actividades relacionadas con el SIG, tales como la gestión de proyectos GIS, la publicación de mapas, la actualización de nuevos suministros, la actualización de órdenes de trabajo, el inventario de deficiencias, la codificación de estructuras, el registro de información de obra, el registro de sistemas eléctricos SER, el registro de servidumbre, la actualización de información georeferenciada, la emisión de reportes para OSINERGMIN y la actualización de entidades eléctricas para el SIELSE.

**Flujogramas y tablas:** Se presentan los flujogramas y las tablas que ilustran los pasos, los responsables, las entradas y las salidas de cada uno de los procedimientos e instructivos mencionados.

# 1. SID - PR -001\_ACTUALIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ENTIDADES

Consiste en detallar las actividades para la actualización de la entidad eléctrica en el sistema. La actualización de información de entidades eléctricas georeferenciadas aplica desde la recopilación de la información geoespacial, su preparación y su actualización.

Gráfico IX.1: Diagrama de flujo para actualización y mantenimiento de entidades

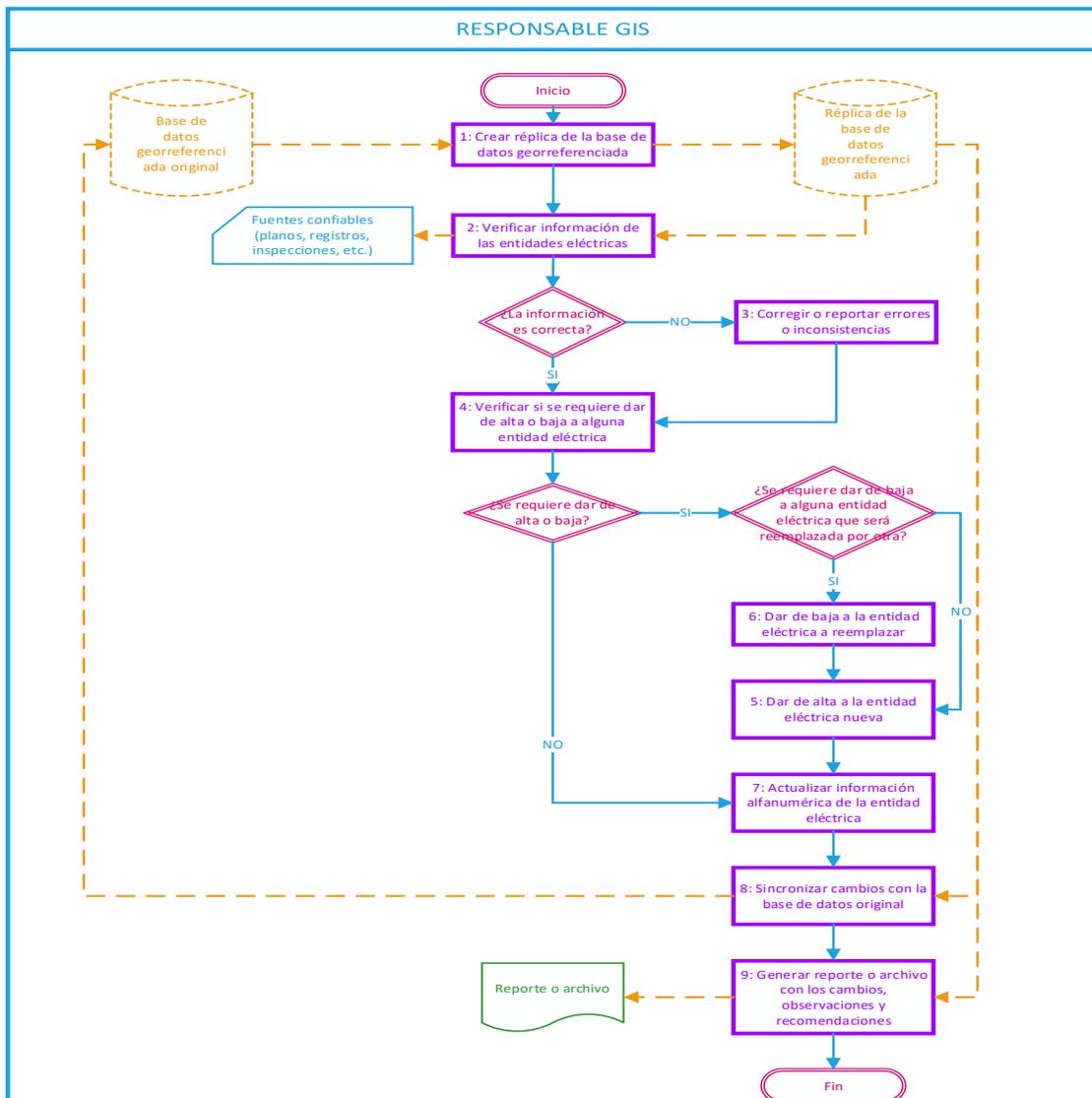


Tabla IX.1: Actividades para la actualización y mantenimiento de entidades

Paso	Responsable Entrada	Entrada	Actividad	Responsable Salida	Salida
1	Responsable GIS	Base de datos georeferenciada original.	<b>Crear réplica:</b> Crear una copia de la base de datos georeferenciada original para trabajar con una copia sin afectar la base original.	Responsable GIS	Réplica de la base de datos georeferenciada.
2	Responsable GIS	Réplica de la base de datos georeferenciada. Fuentes confiables (planos, registros, inspecciones, etc.).	<b>Verificar información:</b> Verificar la información alfanumérica y geográfica de las entidades eléctricas, comparando con fuentes confiables.	Responsable GIS	Información verificada. Observaciones si hay errores o inconsistencias.
3	Responsable GIS	Información verificada. Observaciones.	<b>Corregir o reportar:</b> Corregir o reportar los errores o inconsistencias encontrados en la información verificada.	Responsable GIS	Información corregida o reportada.
4	Responsable GIS	Información corregida o reportada.	<b>Verificar si se requiere dar de alta o baja:</b> Verificar si se requiere dar de alta o baja a alguna entidad eléctrica, por ejemplo, si se ha instalado o retirado algún equipo, si se ha ampliado o reducido alguna red, etc.	Responsable GIS	Indicación si se requiere dar de alta o baja a alguna entidad eléctrica.
5	Responsable GIS	Indicación si se requiere dar de alta a alguna entidad eléctrica.	<b>Dar de alta:</b> Dar de alta a la entidad eléctrica nueva, asignando un nombre, un código, una ubicación geográfica y otros atributos necesarios.	Responsable GIS	Entidad eléctrica nueva registrada en la réplica.
6	Responsable GIS	Indicación si se requiere dar de baja a alguna entidad eléctrica que será reemplazada por otra.	<b>Dar de baja:</b> Dar de baja a la entidad eléctrica a reemplazar, eliminando su registro y sus relaciones con otras entidades eléctricas.	Responsable GIS	Entidad eléctrica para reemplazar, eliminada en la réplica.

Paso	Responsable Entrada	Entrada	Actividad	Responsable Salida	Salida
7	Responsable GIS	Entidad eléctrica nueva o corregida.	<b>Actualizar información alfanumérica:</b> Actualizar la información alfanumérica de la entidad eléctrica en la réplica, por ejemplo, si se ha cambiado algún nombre o código, etc.	Responsable GIS	Información alfanumérica actualizada en la réplica.
8	Responsable GIS	Réplica de la base de datos georeferenciada. Base de datos georeferenciada original.	<b>Sincronizar cambios:</b> Sincronizar los cambios realizados en la réplica con la base de datos georeferenciada original, usando una herramienta que permite crear y gestionar réplicas entre geodatabases.	Responsable GIS	Base de datos georeferenciada original actualizado.
9	Responsable GIS	Réplica de la base de datos georeferenciada. Observaciones. Recomendaciones.	<b>Generar reporte o archivo:</b> Generar un reporte o un archivo con los cambios realizados, las observaciones encontradas y las recomendaciones para mejorar la calidad y la actualización de los datos.	Responsable GIS	Reporte o archivo con los cambios, observaciones y recomendaciones.

## 2. SID - PR-002\_GENERACIÓN DEL ANEXO 1 - NTCSE OSINERGMIN

Consiste en analizar la información y elaborar los archivos correspondientes al reporte anexo 1 de la NTCSE.

La elaboración del reporte anexo 1 de la NTCSE aplica desde el análisis de la información mínima, su procesamiento y la elaboración de los archivos o documentos requeridos por OSINERGMIN.

Gráfico IX.2: Diagrama de flujo para la generación del Anexo 1 - NTCSE

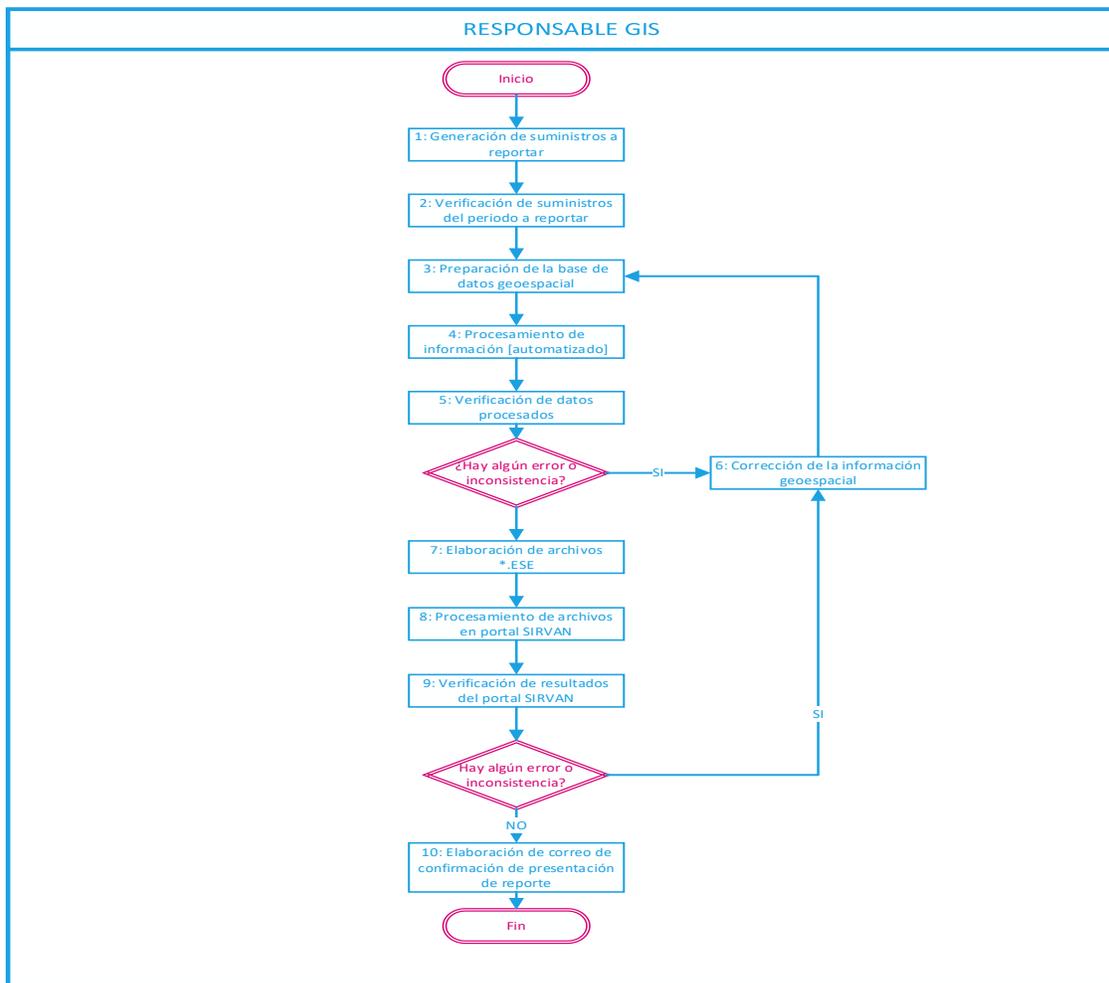


Tabla IX.2: Actividades para la actualización y mantenimiento de entidades

Paso	Responsable	Entrada	Actividad	Responsable	Salida
1	Responsable GIS	Base de datos dbELSEGIS	Generación de suministros a reportar	Responsable GIS	Datos de los suministros eléctricos a reportar según la NTCSE
2	Responsable GIS	Datos de los suministros eléctricos a reportar según la NTCSE	Verificación de suministros del periodo a reportar	Responsable GIS	Datos de los suministros eléctricos a reportar según el periodo mensual establecido por la NTCSE
3	Responsable GIS	Base de datos georeferenciada en SQL Server	Preparación de la base de datos geoespacial	Responsable GIS	Vista o tabla temporal con la información geográfica de los suministros a reportar
4	Responsable GIS	Vista o tabla temporal con la información geográfica de los suministros a reportar y datos de los suministros eléctricos a reportar según el periodo mensual establecido por la NTCSE	Procesamiento de información [automatizado]	Responsable GIS	Archivos *.ESE con la información geoespacial y los datos de los suministros a reportar según la NTCSE
5	Responsable GIS	Archivos *.ESE con la información geoespacial y los datos de los suministros a reportar según la NTCSE	Verificación de datos a procesados	Responsable GIS	Archivos *.ESE con la información correcta y completa según la NTCSE
6	Responsable GIS	Archivos *.ESE con algún error o inconsistencia según la NTCSE	Corrección de la información geoespacial	Responsable GIS	Información geoespacial modificada o actualizada según la NTCSE

Paso	Responsable	Entrada	Actividad	Responsable	Salida
7	Responsable GIS	Información geoespacial modificada o actualizada según la NTCSE y datos de los suministros eléctricos a reportar según el periodo mensual establecido por la NTCSE	Elaboración de archivos *.ESE	Responsable GIS	Archivos *.ESE con la información correcta y completa según la NTCSE
8	Responsable GIS	Archivos *.ESE con la información correcta y completa según la NTCSE	Procesamiento de archivos en portal SIRVAN	Responsable GIS	Archivos *.ESE procesados y validados por el portal SIRVAN
9	Responsable GIS	Archivos *.ESE procesados y validados por el portal SIRVAN	Verificación de resultados del portal SIRVAN	Responsable GIS	Archivos *.ESE procesados y validados correctamente por el portal SIRVAN
10	Responsable GIS	Archivos *.ESE procesados y validados correctamente por el portal SIRVAN	Elaboración de correo de confirmación de presentación de reporte	Responsable GIS	Correo electrónico dirigido al OSINERGMIN, indicando que se ha presentado el reporte del anexo 1 de la NTCSE, adjuntando los archivos *.ESE validados por el portal SIRVAN

### 3. SID-PR-003\_ELABORACIÓN DE REPORTE DEL 228 OSINERGMIN

Consiste en analizar la información y elaborar los archivos correspondientes al reporte del proceso 228 de deficiencias.

La elaboración del reporte del procedimiento 228-2009 -OS/CD de deficiencias aplica desde el análisis de la información mínima, su procesamiento y la elaboración de los archivos o documentos requeridos por OSINERGMIN.

Gráfico IX.3: Diagrama de flujo para la elaboración de reporte 228 Osinergmin

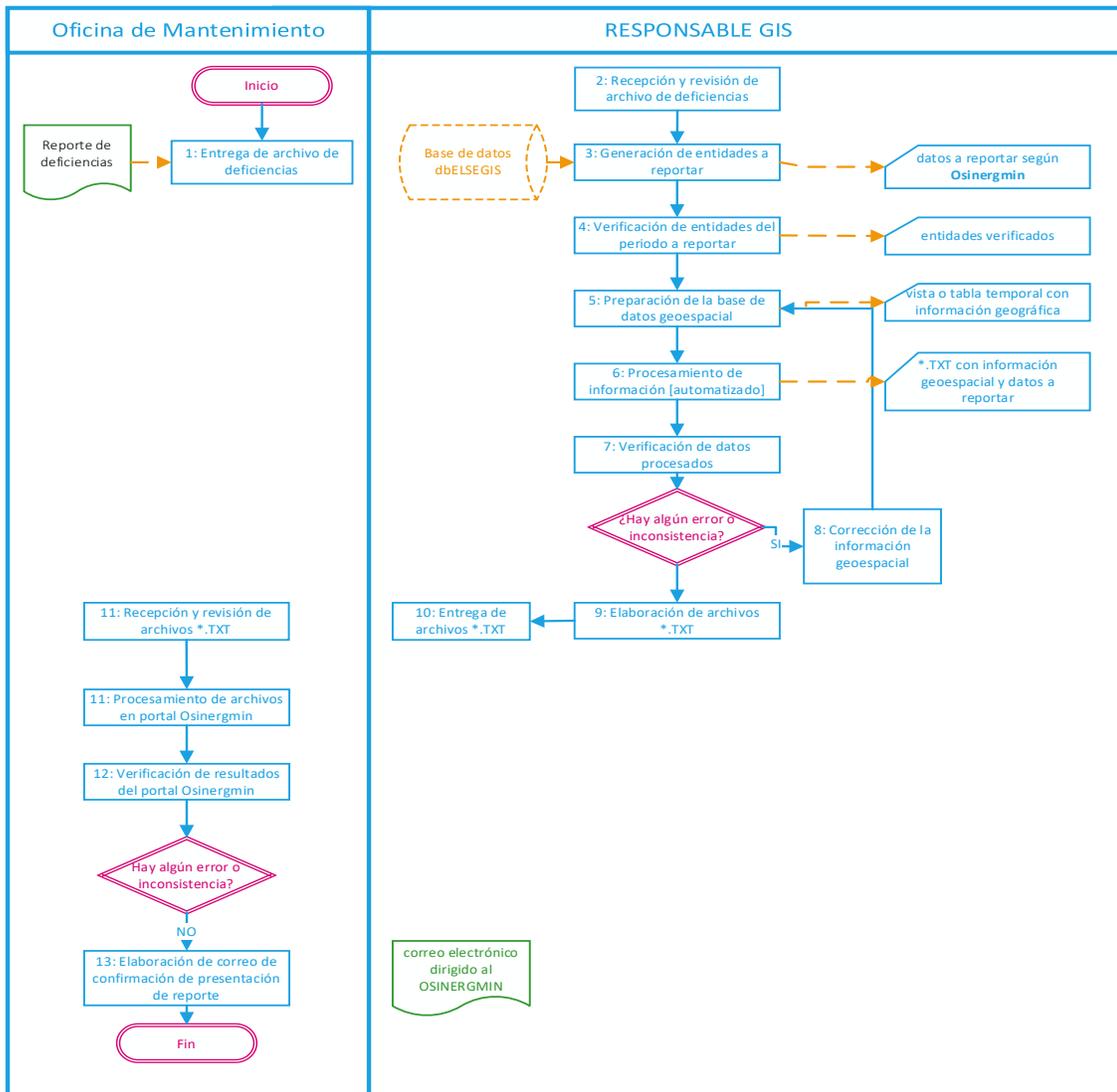


Tabla IX.3: Actividades para la elaboración de reporte 228 Osinergmin

Paso	Responsable Entrada	Entrada	Actividad	Responsable Salida	Salida
1	Oficina mantenimiento	Reporte de deficiencias	Entregar archivo de deficiencias	Oficina mantenimiento	
2	Responsable GIS	Reporte de deficiencias	recepción y revisión de archivo de deficiencias	Responsable GIS	
3	Responsable GIS	Base de datos dbELSEGIS	Generación de entidades a reportar	Responsable GIS	Datos de las entidades eléctricas con deficiencias
4	Responsable GIS	Datos de las entidades eléctricas a reportar	Verificación de entidades eléctricas del periodo a reportar	Responsable GIS	Datos de las entidades eléctricas a reportar según el periodo mensual establecido
5	Responsable GIS	Base de datos georeferenciada en SQL Server	Preparación de la base de datos geoespacial	Responsable GIS	Vista o tabla temporal con la información geográfica de las entidades eléctricas a reportar
6	Responsable GIS	Vista o tabla temporal con la información geográfica de las entidades eléctricas a reportar y datos de las entidades eléctricas a reportar según el periodo mensual establecido	Procesamiento de información [automatizado]	Responsable GIS	Archivos *.TXT con la información geoespacial y los datos de las entidades eléctricas a reportar según Osinergmin
7	Responsable GIS	Archivos *.TXT con la información geoespacial y los datos de las entidades eléctricas a reportar según Osinergmin	Verificación de datos procesados	Responsable GIS	Archivos *.TXT con la información correcta y completa según Osinergmin
8	Responsable GIS	Archivos *.TXT con algún error o inconsistencia según Osinergmin	Corrección de la información geoespacial	Responsable GIS	Información geoespacial modificada o actualizada según Osinergmin
9	Responsable GIS	Información geoespacial modificada o actualizada según Osinergmin y	Elaboración de archivos *.TXT	Responsable GIS	Archivos *.TXT con la información correcta y

Paso	Responsable Entrada	Entrada	Actividad	Responsable Salida	Salida
		datos de las entidades eléctricas eléctricos a reportar según el periodo mensual establecido por Osinergmin			completa según Osinergmin
10	Responsable GIS	Archivos *.TXT con la información correcta y completa según Osinergmin	Entrega de archivos *.TXT	Oficina mantenimiento	
11	Oficina mantenimiento	Archivos *.TXT con la información correcta y completa según Osinergmin	recepción y revisión de archivos *.TXT	Oficina mantenimiento	
12	Oficina mantenimiento	Archivos *.TXT con la información correcta y completa según Osinergmin	Procesamiento de archivos en portal Osinergmin	Oficina mantenimiento	Archivos *.TXT procesados y validados por el portal Osinergmin
13	Oficina mantenimiento	Archivos *.TXT procesados y validados por el portal Osinergmin	Verificación de resultados del portal Osinergmin	Oficina mantenimiento	Archivos *.TXT procesados y validados correctamente por el portal Osinergmin
14	Oficina mantenimiento	Archivos *.TXT procesados y validados correctamente por el portal Osinergmin	Elaboración de correo de confirmación de presentación de reporte	Oficina mantenimiento	Correo electrónico dirigido al OSINERGMIN, indicando que se ha presentado el reporte de Osinergmin, adjuntando los archivos *.TXT validados por el portal Osinergmin

#### 4. SID-PR-004\_REPORTE 078 ALUMBRADO PÚBLICO

Consiste en analizar la información y elaborar los archivos correspondientes al reporte del proceso 078 de alumbrado público.

La elaboración del reporte del procedimiento 078-2007 -OS/CD de alumbrado público aplica desde el análisis de la información mínima, su procesamiento y la elaboración de los archivos o documentos requeridos por OSINERGMIN.

Gráfico IX.4: Diagrama de flujo para elaboración del reporte 078 Alumbrado Publico

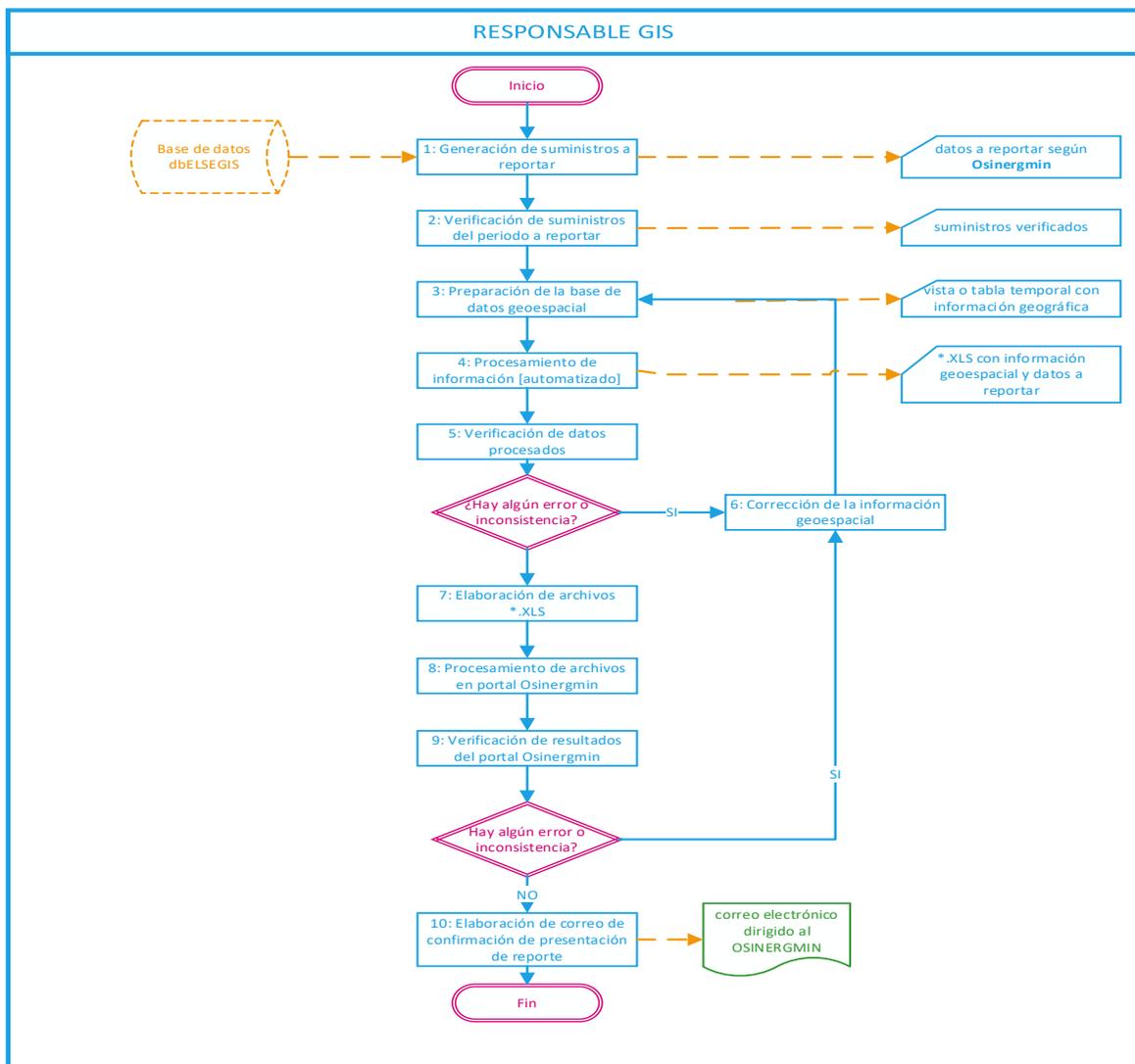


Tabla IX.4: Actividades para elaboración del reporte 078 Alumbrado Publico

Paso	Responsable Entrada	Entrada	Actividad	Responsable Salida	Salida
1	Responsable GIS	Base de datos dbELSEGIS	Generación de suministros a reportar	Responsable GIS	Datos de los suministros eléctricos a reportar según Osinergmin
2	Responsable GIS	Datos de los suministros eléctricos a reportar según Osinergmin	Verificación de suministros del periodo a reportar	Responsable GIS	Datos de los suministros eléctricos a reportar según el periodo mensual establecido por Osinergmin
3	Responsable GIS	Base de datos georeferenciada en SQL Server	Preparación de la base de datos geoespacial	Responsable GIS	Vista o tabla temporal con la información geográfica de los suministros a reportar
4	Responsable GIS	Vista o tabla temporal con la información geográfica de los suministros a reportar y datos de los suministros eléctricos a reportar según el periodo mensual establecido por Osinergmin	Procesamiento de información [automatizado]	Responsable GIS	Archivos *.XLS con la información geoespacial y los datos de los suministros a reportar según Osinergmin
5	Responsable GIS	Archivos *.XLS con la información geoespacial y los datos de los suministros a reportar según Osinergmin	Verificación de datos procesados	Responsable GIS	Archivos *.XLS con la información correcta y completa según Osinergmin
6	Responsable GIS	Archivos *.XLS con algún error o inconsistencia según Osinergmin	Corrección de la información geoespacial	Responsable GIS	Información geoespacial modificada o actualizada según Osinergmin
7	Responsable GIS	Información geoespacial modificada o actualizada según Osinergmin y datos de los suministros eléctricos a reportar según el periodo mensual establecido por Osinergmin	Elaboración de archivos *.XLS	Responsable GIS	Archivos *.XLS con la información correcta y completa según Osinergmin
8	Responsable GIS	Archivos *.XLS con la información correcta y completa según Osinergmin	Procesamiento de archivos en portal Osinergmin	Responsable GIS	Archivos *.XLS procesados y validados por el portal Osinergmin

Paso	Responsable Entrada	Entrada	Actividad	Responsable Salida	Salida
9	Responsable GIS	Archivos *.XLS procesados y validados por el portal Osinergmin	Verificación de resultados del portal Osinergmin	Responsable GIS	Archivos *.XLS procesados y validados correctamente por el portal Osinergmin
10	Responsable GIS	Archivos *.XLS procesados y validados correctamente por el portal Osinergmin	Elaboración de correo de confirmación de presentación de reporte	Responsable GIS	Correo electrónico dirigido al OSINERGMIN, indicando que se ha presentado el reporte de Osinergmin, adjuntando los archivos *.XLS validados por el portal Osinergmin

## 5. SID-PR-005\_REPORTE 074 ALUMBRADO PÚBLICO

Analizar la información y elaborar los archivos correspondientes al reporte del proceso 074 de alumbrado público.

La elaboración del reporte del procedimiento 074-2009-MEM/DM. de alumbrado público aplica desde el análisis de la información mínima, su procesamiento y la elaboración de los archivos o documentos requeridos por OSINERGMIN.

Gráfico IX.5: Diagrama de flujo para elaborar el reporte 074 Alumbrado publico

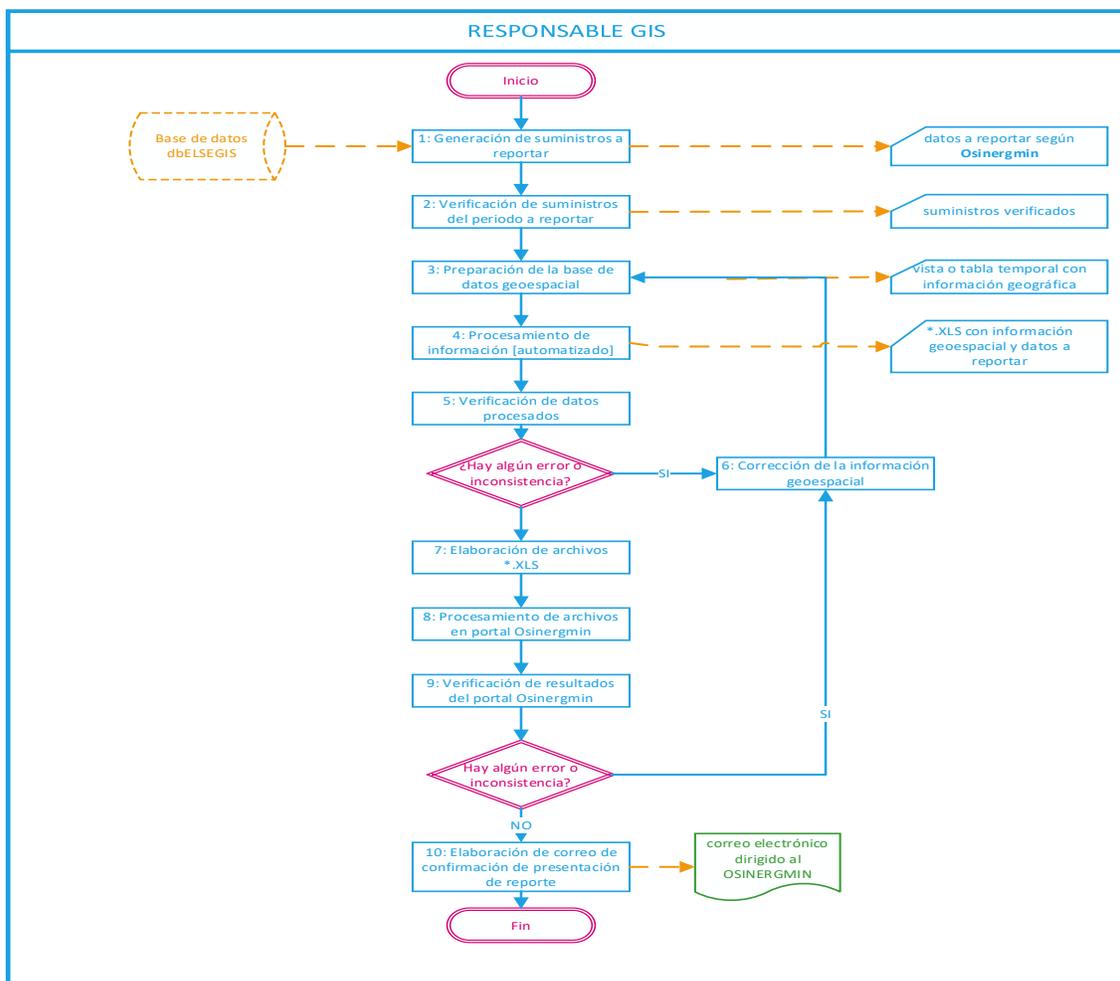


Tabla IX.5: Actividades para elaborar el reporte 074 Alumbrado publico

Paso	Responsable Entrada	Entrada	Actividad	Responsable Salida	Salida
1	Responsable GIS	Base de datos dbELSEGIS	Generación de suministros a reportar	Responsable GIS	Datos de los suministros eléctricos a reportar según Osinergmin
2	Responsable GIS	Datos de los suministros eléctricos a reportar según Osinergmin	Verificación de suministros del periodo a reportar	Responsable GIS	Datos de los suministros eléctricos a reportar según el periodo mensual establecido por Osinergmin
3	Responsable GIS	Base de datos georeferenciada en SQL Server	Preparación de la base de datos geoespacial	Responsable GIS	Vista o tabla temporal con la información geográfica de los suministros a reportar
4	Responsable GIS	Vista o tabla temporal con la información geográfica de los suministros a reportar y datos de los suministros eléctricos a reportar según el periodo mensual establecido por Osinergmin	Procesamiento de información [automatizado]	Responsable GIS	Archivos *.XLS con la información geoespacial y los datos de los suministros a reportar según Osinergmin
5	Responsable GIS	Archivos *.XLS con la información geoespacial y los datos de los suministros a reportar según Osinergmin	Verificación de datos procesados	Responsable GIS	Archivos *.XLS con la información correcta y completa según Osinergmin
6	Responsable GIS	Archivos *.XLS con algún error o inconsistencia según Osinergmin	Corrección de la información geoespacial	Responsable GIS	Información geoespacial modificada o actualizada según Osinergmin
7	Responsable GIS	Información geoespacial modificada o actualizada según Osinergmin y datos de los suministros eléctricos a reportar según el periodo mensual establecido por Osinergmin	Elaboración de archivos *.XLS	Responsable GIS	Archivos *.XLS con la información correcta y completa según Osinergmin

Paso	Responsable Entrada	Entrada	Actividad	Responsable Salida	Salida
8	Responsable GIS	Archivos *.XLS con la información correcta y completa según Osinergmin g	Procesamiento de archivos en portal Osinergmin	Responsable GIS	Archivos *.XLS procesados y validados por el portal Osinergmin
9	Responsable GIS	Archivos *.XLS procesados y validados por el portal Osinergmin	Verificación de resultados del portal Osinergmin	Responsable GIS	Archivos *.XLS procesados y validados correctamente por el portal Osinergmin
10	Responsable GIS	Archivos *.XLS procesados y validados correctamente por el portal Osinergmin	Elaboración de correo de confirmación de presentación de reporte	Responsable GIS	Correo electrónico dirigido al OSINERGMIN, indicando que se ha presentado el reporte de Osinergmin, adjuntando los archivos *.XLS validados por el portal Osinergmin

## 6. SID-PR-006\_REPORTE 177 ALTA TENSION

Consiste en analizar la información y elaborar los archivos correspondientes al reporte del proceso 177 de alta tensión.

La elaboración del reporte del procedimiento 177-2014-OS/CD de alta tensión aplica desde el análisis de la información mínima, su procesamiento y la elaboración de los archivos o documentos requeridos por OSINERGMIN.

Gráfico IX.6: Diagrama de flujo para elaborar el reporte 177 Alta Tensión

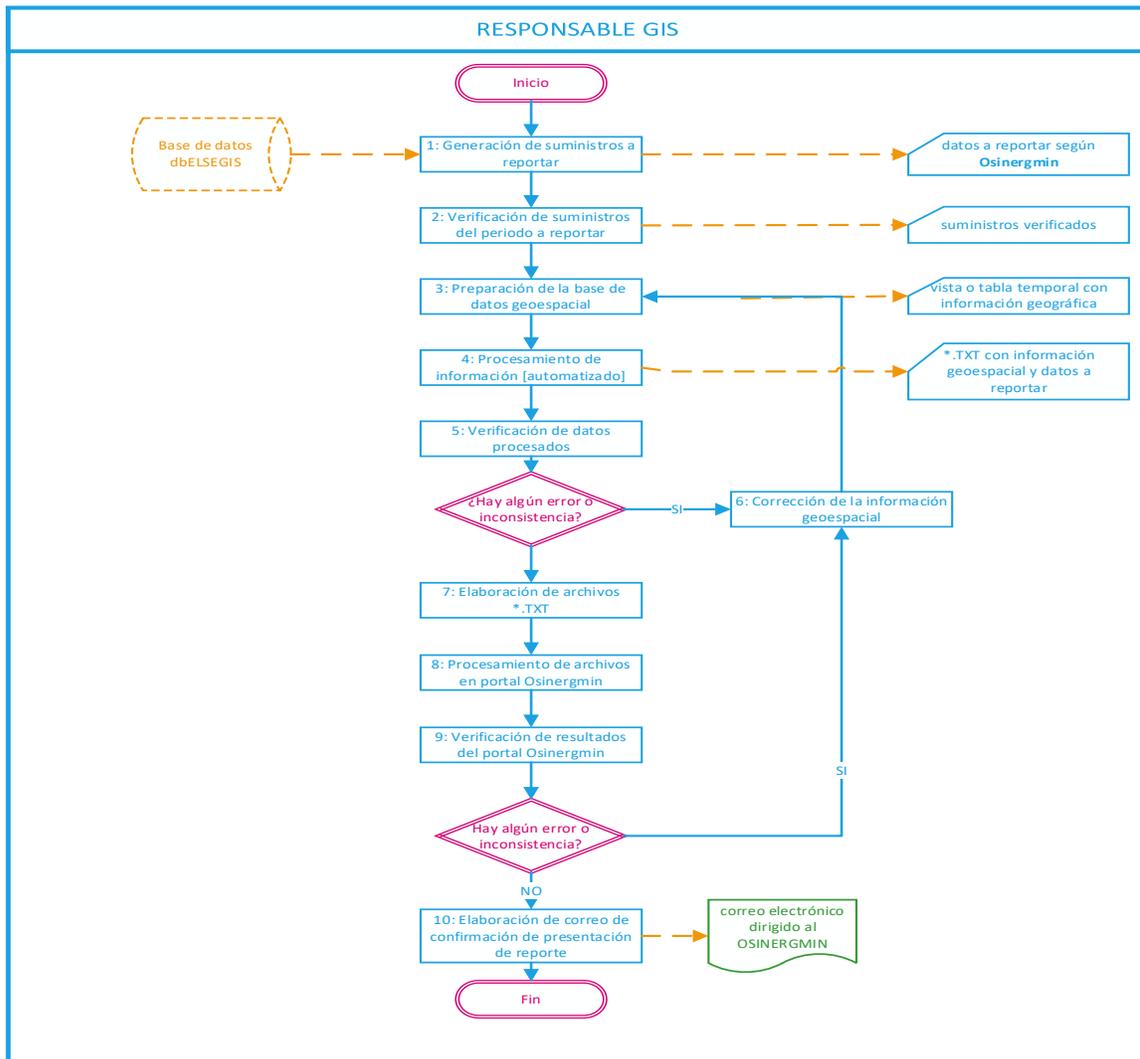


Tabla IX.6: Actividades para elaborar el reporte 177 Alta Tensión

Paso	Responsable Entrada	Entrada	Actividad	Responsable Salida	Salida
1	Responsable GIS	Base de datos dbELSEGIS	Generación de entidades eléctricas a reportar	Responsable GIS	Datos de las entidades eléctricas a reportar según Osinergmin
2	Responsable GIS	Datos de las entidades eléctricas a reportar según Osinergmin	Verificación de entidades eléctricas del periodo a reportar	Responsable GIS	Datos de las entidades eléctricas a reportar según el periodo mensual establecido por Osinergmin
3	Responsable GIS	Base de datos georeferenciada en SQL Server	Preparación de la base de datos geoespacial	Responsable GIS	Vista o tabla temporal con la información geográfica de las entidades eléctricas a reportar
4	Responsable GIS	Vista o tabla temporal con la información geográfica de las entidades eléctricas a reportar y datos de las entidades eléctricas a reportar según el periodo mensual establecido por Osinergmin	Procesamiento de información [automatizado]	Responsable GIS	Archivos *.TXT con la información geoespacial y los datos de las entidades eléctricas a reportar según Osinergmin
5	Responsable GIS	Archivos *.TXT con la información geoespacial y los datos de las entidades eléctricas a reportar según Osinergmin	Verificación de datos procesados	Responsable GIS	Archivos *.TXT con la información correcta y completa según Osinergmin
6	Responsable GIS	Archivos *.TXT con algún error o inconsistencia según Osinergmin	Corrección de la información geoespacial	Responsable GIS	Información geoespacial modificada o actualizada según Osinergmin
7	Responsable GIS	Información geoespacial modificada o actualizada según Osinergmin y datos de las entidades eléctricas a reportar según el periodo mensual establecido por Osinergmin	Elaboración de archivos *.TXT	Responsable GIS	Archivos *.TXT con la información correcta y completa según Osinergmin

Paso	Responsable Entrada	Entrada	Actividad	Responsable Salida	Salida
8	Responsable GIS	Archivos *.TXT con la información correcta y completa según Osinergmin	Procesamiento de archivos en portal Osinergmin	Responsable GIS	Archivos *.TXT procesados y validados por el portal Osinergmin
9	Responsable GIS	Archivos *.TXT procesados y validados por el portal Osinergmin	Verificación de resultados del portal Osinergmin	Responsable GIS	Archivos *.TXT procesados y validados correctamente por el portal Osinergmin
10	Responsable GIS	Archivos *.TXT procesados y validados correctamente por el portal Osinergmin	Elaboración de correo de confirmación de presentación de reporte	Responsable GIS	Correo electrónico dirigido al OSINERGMIN, indicando que se ha presentado el reporte de Osinergmin, adjuntando los archivos *.TXT validados por el portal Osinergmin

## 7. SID-PR-007\_Elaboración del VNR GIS

Consiste en analizar la información y elaborar los archivos correspondientes a la elaboración del VNR.

La elaboración del VNR aplica desde el análisis de la información mínima, su procesamiento y la elaboración de los archivos o documentos requeridos por OSINERGMIN.

Gráfico IX.7: Diagrama de flujo para la elaboración del reporte VNR GIS

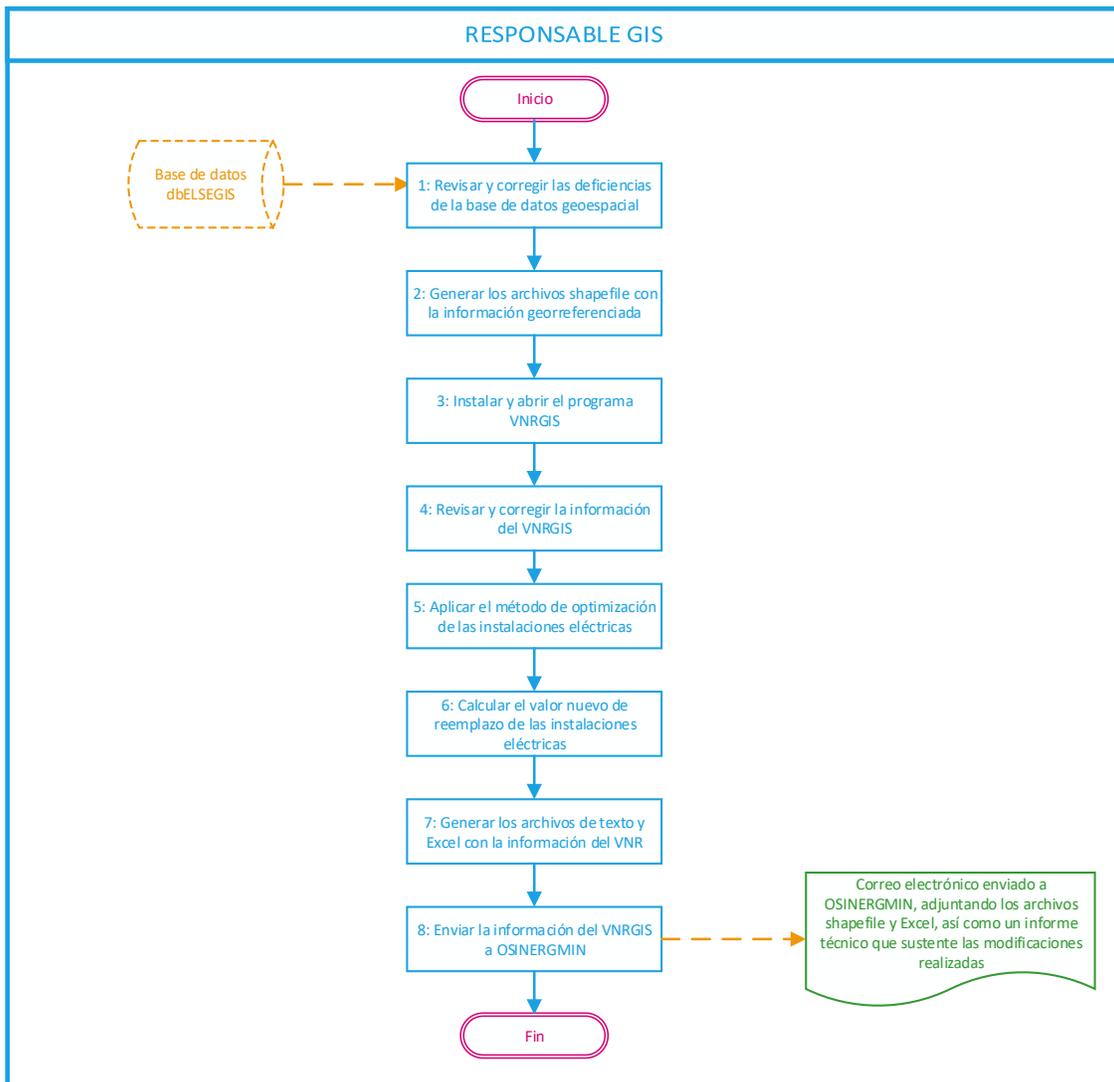


Tabla IX.7: Actividades para la actualización y mantenimiento de entidades

Paso	Responsable	Entrada	Actividad	Responsable Salida	Salida
1	Responsable GIS	Base de datos geoespacial de las instalaciones de distribución eléctrica de la empresa, en formato ArcGIS	Revisar y corregir las deficiencias de la base de datos geoespacial	Responsable GIS	Base de datos geoespacial corregida y actualizada, en formato ArcGIS
2	Responsable GIS	Base de datos geoespacial corregida y actualizada, en formato ArcGIS	Generar los archivos shapefile con la información georeferenciada	Responsable GIS	Archivos shapefile con la información georeferenciada de las instalaciones eléctricas, en formato VNRGIS
3	Responsable GIS	Archivos shapefile con la información georeferenciada de las instalaciones eléctricas, en formato VNRGIS	Instalar y abrir el programa VNRGIS	Responsable GIS	Programa VNRGIS instalado y abierto, con los archivos shapefile cargados y visualizados en el mapa
4	Responsable GIS	Programa VNRGIS instalado y abierto, con los archivos shapefile cargados y visualizados en el mapa	Revisar y corregir la información del VNRGIS	Responsable GIS	Programa VNRGIS con la información revisada y corregida, según las normas técnicas y los criterios de calidad establecidos por OSINERGMIN
5	Responsable GIS	Programa VNRGIS con la información revisada y corregida, según las normas técnicas y los criterios de calidad establecidos por OSINERGMIN	Aplicar el método de optimización de las instalaciones eléctricas	Responsable GIS	Programa VNRGIS con las instalaciones eléctricas optimizadas, según los criterios técnicos, económicos y ambientales establecidos por OSINERGMIN

Paso	Responsable	Entrada	Actividad	Responsable	Salida
6	Responsable GIS	Programa VNRGIS con las instalaciones eléctricas optimizadas, según los criterios técnicos, económicos y ambientales establecidos por OSINERGMIN	Calcular el valor nuevo de reemplazo de las instalaciones eléctricas	Responsable GIS	Programa VNRGIS con el valor nuevo de reemplazo calculado, según las fórmulas, los parámetros y los factores de ajuste definidos por OSINERGMIN
7	Responsable GIS	Programa VNRGIS con el valor nuevo de reemplazo calculado, según las fórmulas, los parámetros y los factores de ajuste definidos por OSINERGMIN	Generar los archivos de texto y Excel con la información del VNR	Responsable GIS	Archivos de texto y Excel con la información del VNR, en formato VNRGIS
8	Responsable GIS	Archivos de texto y Excel con la información del VNR, en formato VNRGIS	Enviar la información del VNRGIS a OSINERGMIN	Responsable GIS	Correo electrónico enviado a OSINERGMIN, adjuntando los archivos shapefile y Excel, así como un informe técnico que sustente las modificaciones realizadas

## 8. SID-PR-008\_GESTIÓN DE ACTIVOS FIJOS

Consiste en mantener el control y generar resumen de los activos para proporcionar información al área Administrativa con los datos requeridos.

El alcance de este procedimiento es para las oficinas del ámbito de Electro Sur Este, desde la entrega de la información mínima, su registro y su conformidad.

Gráfico IX.8: Diagrama de flujo para la gestión de activos fijos

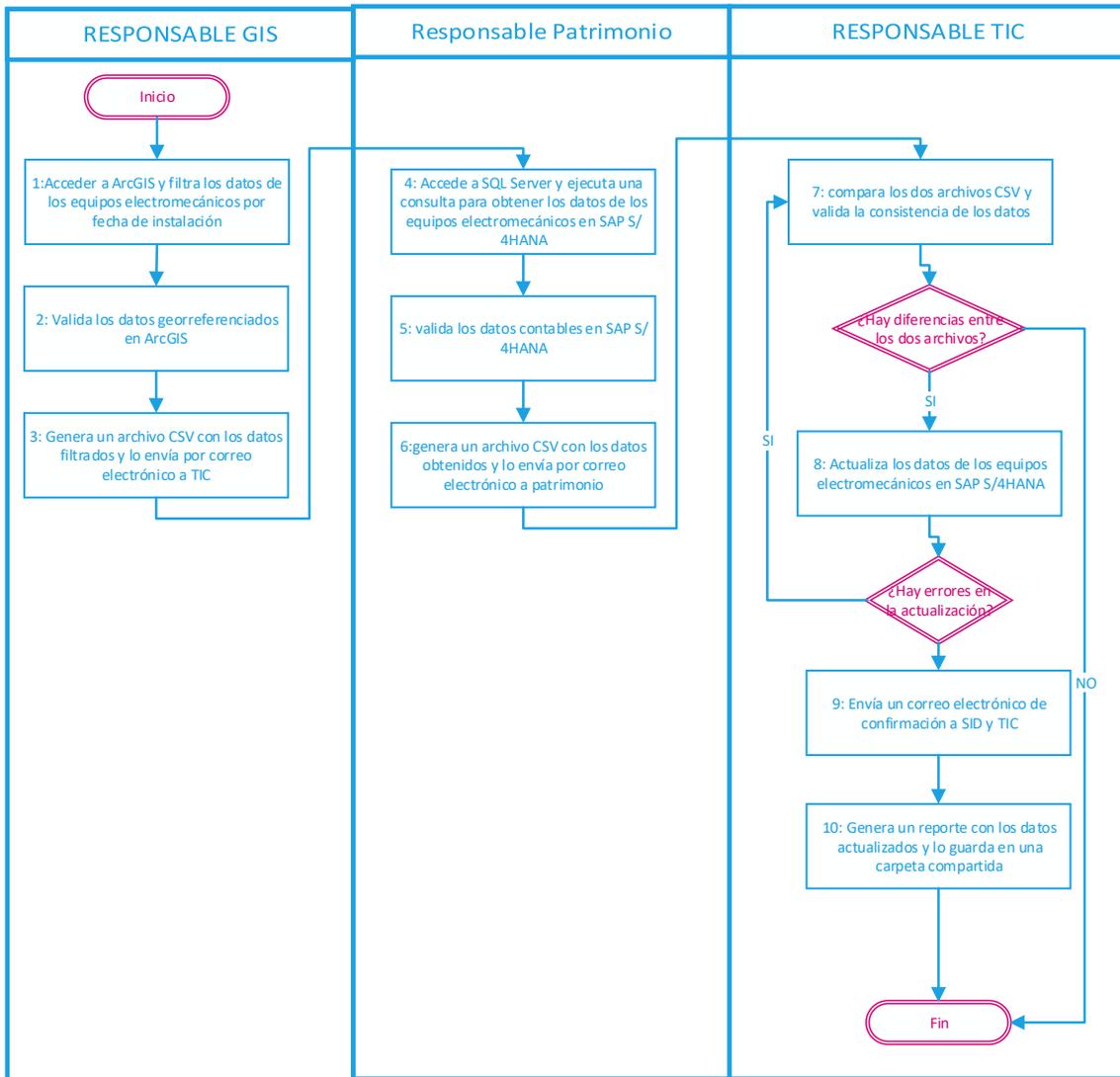


Tabla IX.8: Actividades para la gestión de activos fijos

Paso	Responsable Entrada	Entrada	Actividad	Responsable Salida	Salida
1	Responsable GIS	Criterios de ubicación, estado y tipo	Acceder a la base de datos georeferenciada en ArcGIS y filtrar los equipos electromecánicos	Responsable GIS	Equipos electromecánicos filtrados
2	Responsable GIS	Equipos electromecánicos filtrados	Generar un reporte con el inventario final de los equipos electromecánicos	Responsable GIS	Reporte con el inventario final
3	Responsable GIS	Reporte con el inventario final	Enviar el reporte al área de TIC y al área de patrimonio	Responsable GIS	Correos electrónicos con el reporte adjunto
4	Responsable contable de patrimonio	Criterios de código, descripción, coordenadas, fecha y responsable	Acceder a la base de datos de activos fijos en SAP S/4HANA y generar un reporte con el inventario de los equipos electromecánicos	Responsable contable de patrimonio	Reporte con el inventario de los equipos electromecánicos
5	Responsable contable de patrimonio	Reporte con el inventario de los equipos electromecánicos	Enviar el reporte al área de TIC	Responsable contable de patrimonio	Correo electrónico con el reporte adjunto
6	Oficina TIC	Reportes con los inventarios finales	Realizar una comparación única entre los datos de ArcGIS y los datos de SAP S/4HANA	Oficina TIC	Reporte con las altas y las bajas de los equipos electromecánicos
7	Oficina TIC	Reporte con las altas y las bajas de los equipos electromecánicos	Enviar el reporte al área de patrimonio	Oficina TIC	Correo electrónico con el reporte adjunto
8	Responsable contable de patrimonio	Reporte con las altas y las bajas de los equipos electromecánicos	Actualizar los campos de los equipos electromecánicos en SAP S/4HANA según el reporte	Responsable contable de patrimonio	Archivo TXT con el reporte de activos fijos actualizado
9	Responsable contable de patrimonio	Archivo TXT con el reporte de activos fijos actualizado	Enviar el archivo TXT al área de TIC	Responsable contable de patrimonio	Correo electrónico con el archivo adjunto

Paso	Responsable Entrada	Entrada	Actividad	Responsable Salida	Salida
10	Responsable contable de patrimonio	Reportes generados y actualizados	Revisar, documentar y comunicar los resultados y las incidencias del procedimiento a las áreas involucradas	Responsable contable de patrimonio	Documentos y comunicaciones sobre el procedimiento
11	Oficina TIC	Datos importados a la base de datos intermediaria en SQL Server y datos de la base de datos georeferenciada en ArcGIS Resultado de la validación	Realizar una validación final entre los datos de SQL Server y los datos de ArcGIS	Oficina TIC	

## 9. SID-PR-009\_GESTIÓN DE PROYECTOS GIS

Consiste en mantener el control y gestión de los proyectos de mejora continua de los procesos internos de la oficina del SID.

La gestión de los proyectos GIS aplica desde el análisis del proyecto, la coordinación hasta la implementación de mejora en los procesos regulares

Gráfico IX.9: Diagrama de flujo para la gestión de proyectos GIS

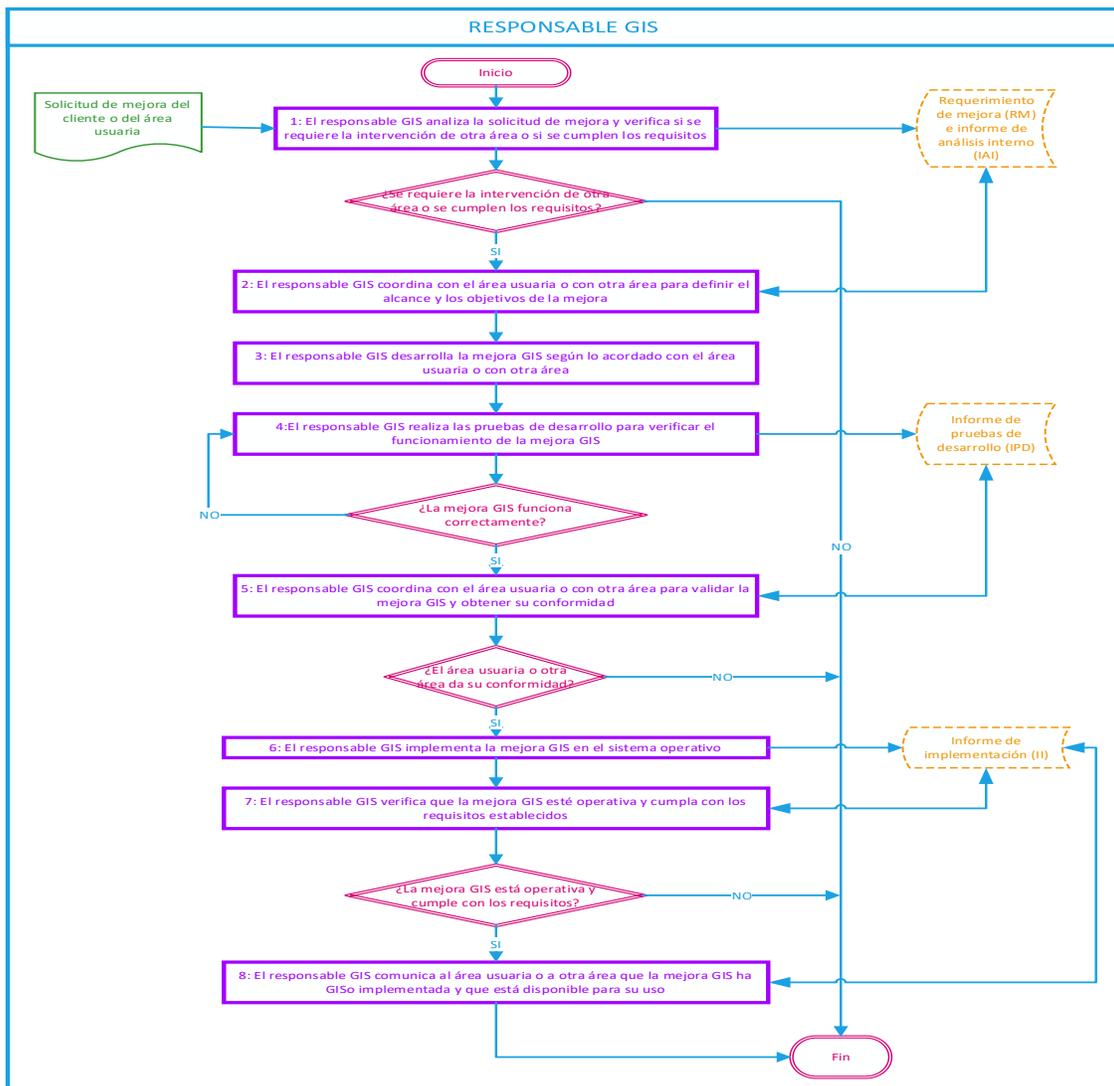


Tabla IX.9: Actividades para la gestión de proyectos GIS

Paso	Responsable Entrada	Entrada	Actividad	Responsable Salida	Salida
1	Cliente o Área Usuaria	Solicitud de mejora del cliente o del área usuaria	El responsable GIS analiza la solicitud de mejora y verifica si se requiere la intervención de otra área o si se cumplen los requisitos	Responsable GIS	Requerimiento de mejora (RM) e informe de análisis interno (IAI)
2	Responsable GIS	RM e IAI	El responsable GIS coordina con el área usuaria o con otra área para definir el alcance y los objetivos de la mejora	Responsable GIS	RM e IAI actualizados
3	Responsable GIS	RM e IAI actualizados	El responsable GIS desarrolla la mejora GIS según lo acordado con el área usuaria o con otra área	Responsable GIS	Mejora GIS desarrollada
4	Responsable GIS	Mejora GIS desarrollada	El responsable GIS realiza las pruebas de desarrollo para verificar el funcionamiento de la mejora GIS	Responsable GIS	Informe de pruebas de desarrollo (IPD)
5	Responsable GIS	IPD	El responsable GIS coordina con el área usuaria o con otra área para validar la mejora GIS y obtener su conformidad	Responsable GIS	IPD actualizado
6	Responsable GIS	IPD actualizado	El responsable GIS implementa la mejora GIS en el sistema operativo	Responsable GIS	Informe de implementación (II)
7	Responsable GIS	II	El responsable GIS verifica que la mejora GIS esté operativa y cumpla con los requisitos establecidos	Responsable GIS	II actualizado
8	Responsable GIS	II actualizado	El responsable GIS comunica al área usuaria o a otra área que la mejora GIS ha sido implementada y que está disponible para su uso	Responsable GIS	II actualizado

## 10.SID-PR-010\_PUBLICACIÓN DE MAPAS

Consiste en analizar la información y publicación de mapas para la elaboración del visor a utilizar por las oficinas de la empresa.

La publicación de mapas aplica desde la recopilación de la información mínima, su procesamiento y la elaboración del visor.

Gráfico IX.10: Diagrama de flujo para la publicación de mapas

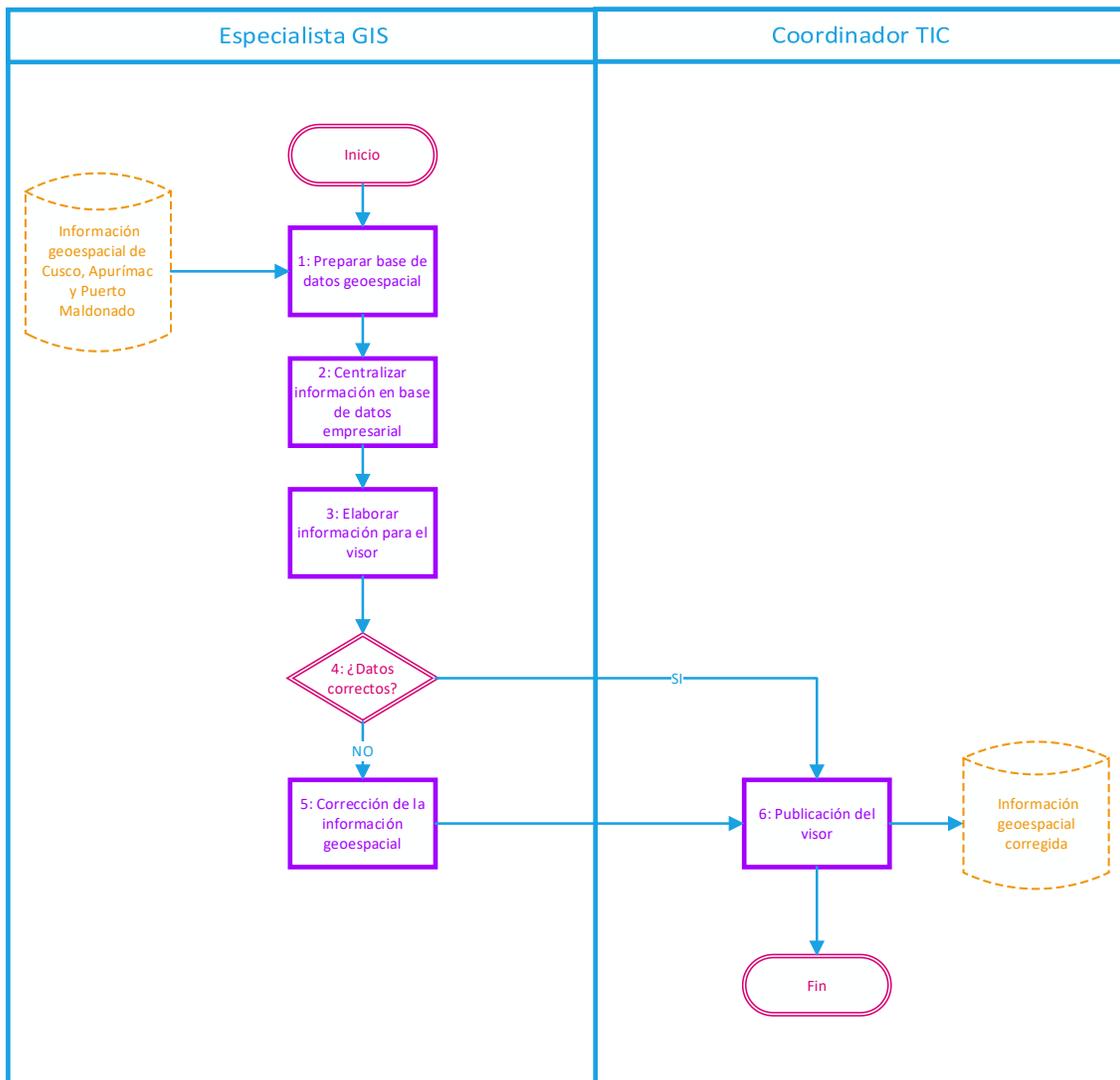


Tabla IX.10: Actividades para la publicación de mapas

Paso	Responsable Entrada	Entrada	Actividad	Responsable Salida	Salida
1	Responsable GIS	Información geoespacial de Cusco, Apurímac y Puerto Maldonado.	<b>Preparar base de datos geoespacial:</b> Se prepara la base de datos geoespacial con la información actualizada de las tres regiones.	Responsable GIS	Base de datos geoespacial preparada.
2	Responsable GIS	Base de datos geoespacial preparada.	<b>Centralizar información en base de datos empresarial:</b> Se centraliza la información geoespacial en la base de datos empresarial mediante un proceso automatizado.	Responsable GIS, Oficina TIC	Base de datos empresarial actualizada.
3	Responsable GIS, Oficina TIC.	Base de datos empresarial actualizada.	<b>Elaborar información para el visor:</b> Se realiza una copia de seguridad (backup) de la base de datos empresarial y se restaura para que el visor empresarial utilice dicha información. Se configura el tipo, nivel y centro del mapa, así como los marcadores y capas que se quieran mostrar. Se verifica el funcionamiento del visor y se corrigen posibles errores.	Responsable GIS, Interesado. Oficina TIC	Información para el visor elaborada. Visor geoespacial configurado y verificado.
4	Especialista GIS, Interesado. Oficina TIC	Información para el visor elaborada. Visor geoespacial configurado y verificado.	<b>¿Datos correctos?:</b> Se verifica si los datos son correctos y se aprueba o rechaza el visor. Si son correctos, se va a la actividad 6. Si no, se va a la actividad 5.	Oficina TIC Responsable GIS,	Aprobación o rechazo del visor.
5	Responsable GIS	Información para el visor rechazada.	<b>Corrección de la información geoespacial:</b> Se corrigen los errores en la información geoespacial mediante el proceso de actualización de información georeferencial.	Responsable GIS	Información geoespacial corregida.
6	Oficina TIC	Información para el visor aprobada.	<b>Publicación del visor:</b> Se publica el visor geoespacial para su uso por las distintas oficinas que lo requieran.	Interesado.	Visor geoespacial publicado.

## 11.SID-PR-011\_ ACTUALIZACIÓN DE NUEVOS SUMINISTROS

Consiste en mantener el control y actualización de los suministros en el Sistema Empresarial Georeferenciado para contar con la información de los suministros referentes a su ubicación y topología eléctrica, utilizadas para el desarrollo de las actividades de la empresa.

El alcance de este procedimiento es para las oficinas del ámbito de Electro Sur Este, desde la entrega de la información mínima, su registro y su conformidad.

Gráfico IX.11: Diagrama de flujo para la actualización de nuevos suministros

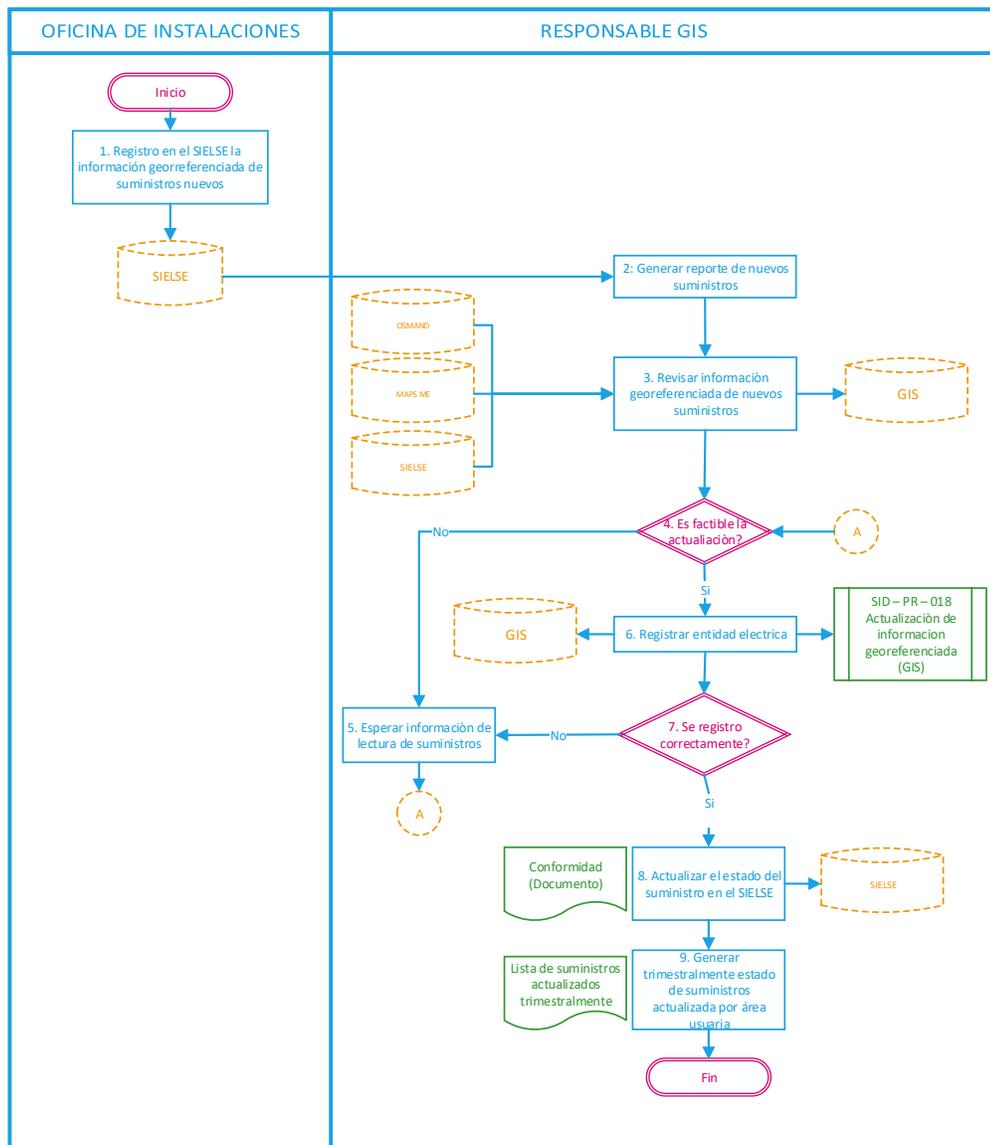


Tabla IX.11: Actividades para la actualización de nuevos suministros

Paso	Responsable Entrada	Entrada	Actividad	Responsable Salida	Salida
1	Oficina de Instalaciones	Información georeferenciada	Registrar en SIELSE la información georeferenciada del suministro nuevo	Responsable GIS	
2	Oficina de Instalaciones		Generar reporte de suministros nuevos	Responsable GIS	Reporte de suministros nuevos
3	Responsable GIS	Reporte de suministros nuevos	Revisar información georeferenciada de suministros nuevos	Responsable GIS	
4	Responsable GIS		¿Es factible la actualización? Si: Va a la actividad 06 No: Va a la actividad 05	Responsable GIS	
5	Responsable GIS		Esperar información de lectura de suministros Va a la actividad 04	Responsable GIS	
6	Responsable GIS		Registrar entidad eléctrica de acuerdo con procedimiento SID-PR-018 Actualización de la información georeferenciada (GIS)	Responsable GIS	
7	Responsable GIS		¿Registro correcto? Si: Va a la actividad 08 No: Va a la actividad 05	Responsable GIS	
8	Responsable GIS		Actualizar el estado del suministro en el SIELSE	Responsable GIS	Doc. Conformidad [Lista suministros actualizados]

## 12.SID-PR-012\_ACTUALIZACIÓN DE ORDENES DE TRABAJO

Consiste en mantener el control y actualización de las entidades eléctricas inmersas en las órdenes de trabajo ejecutadas por la oficina de Mantenimiento para ser utilizadas por las oficinas que así lo requieran.

La actualización de las entidades eléctricas inmersas en órdenes de trabajo ejecutadas por la oficina de Mantenimiento aplica desde la descarga de información de la orden de trabajo, la actualización en la base de datos GIS hasta su conformidad al interesado.

Gráfico IX.12: Diagrama de flujo para actualización de ordenes de trabajo

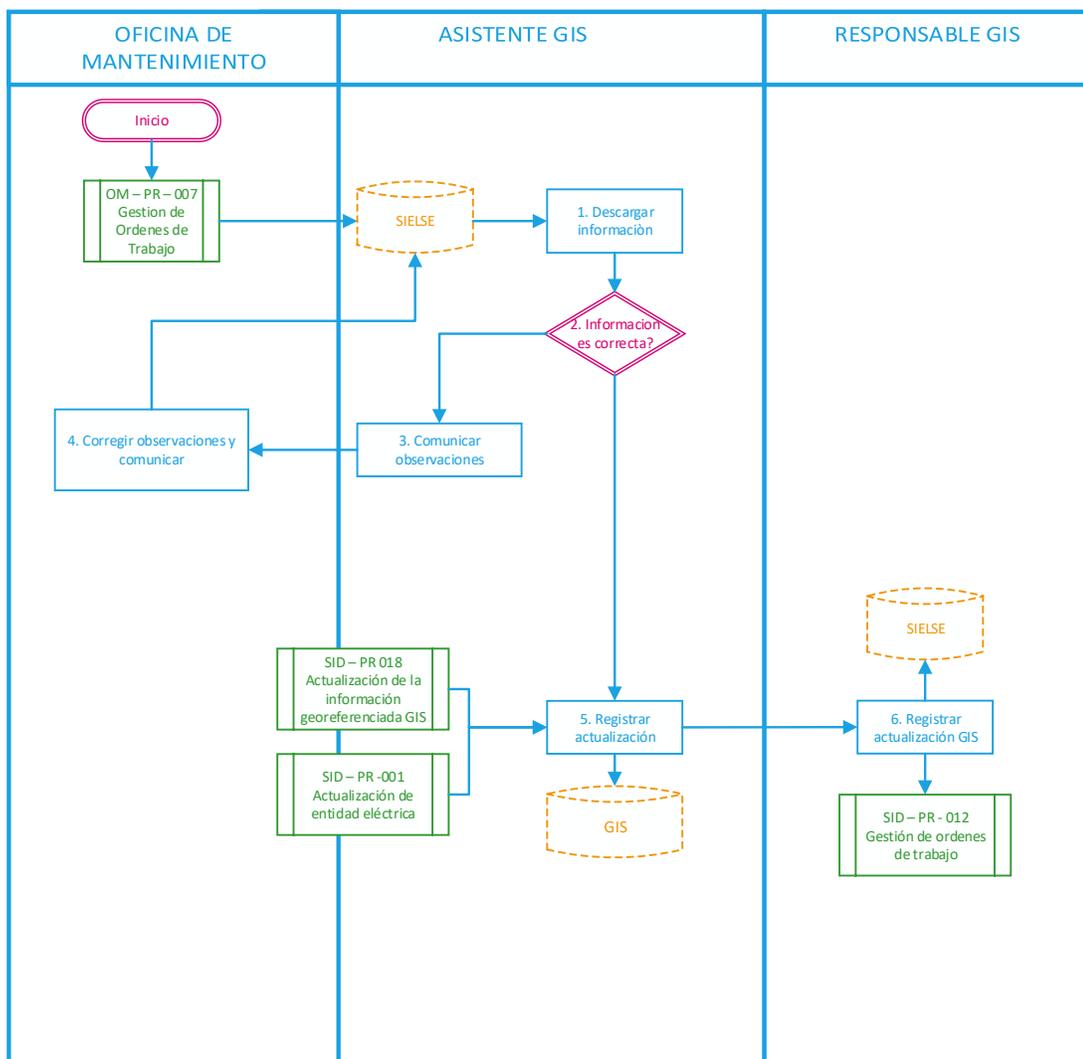


Tabla IX.12: Actividades para la actualización de ordenes de trabajo

Paso	Responsable Entrada	Entradas	Actividad	Responsable Salida	Salidas
1	Oficina de Mantenimiento		<p>Viene de OM-PR-007 Gestión de ordenes de trabajo</p> <p>Descargar información</p> <p>La oficina del SID requiere descargar desde el SIELSE los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías geo referenciadas (resolución &gt; 5 megapíxeles) del trabajo realizado en campo.</li> <li>• Croquis normalizado del trabajo realizado en campo.</li> <li>• Puntos GPS de las entidades eléctricas en caso de que las fotografías no sean geo referenciadas.</li> </ul> <p>Los archivos serán descargados desde el módulo de órdenes de trabajo, los cuales serán verificados para su posterior conformidad u observación en el proceso de actualización en la base de datos GIS.</p>	Asistente GIS	
2	Asistente GIS		<p>¿Información correcta? Si: Va a la actividad 05</p> <p>No: Va a la actividad 03</p>	Asistente GIS	
3	Asistente GIS		Comunicar observaciones	Asistente GIS	
4	Asistente GIS		<p>Corregir observaciones y comunicar</p> <p>Va a la actividad 01</p>	Oficina de Mantenimiento	
5	Asistente GIS		<p>Registrar actualización</p> <p>SID-PR-018 Actualización de la información georeferenciada GIS</p> <p>SID-PR-001 Actualización entidad eléctrica</p>	Asistente GIS	

### 13.SID-PR-013\_INVENTARIO DE DEFICIENCIAS

Consiste en actualizar las deficiencias identificadas en las inspecciones planeadas por la oficina de mantenimiento o las que hagas su vez en las diferentes unidades operativas de Electro Sur Este.

Gráfico IX.13: Diagrama de flujo para el inventario de deficiencias

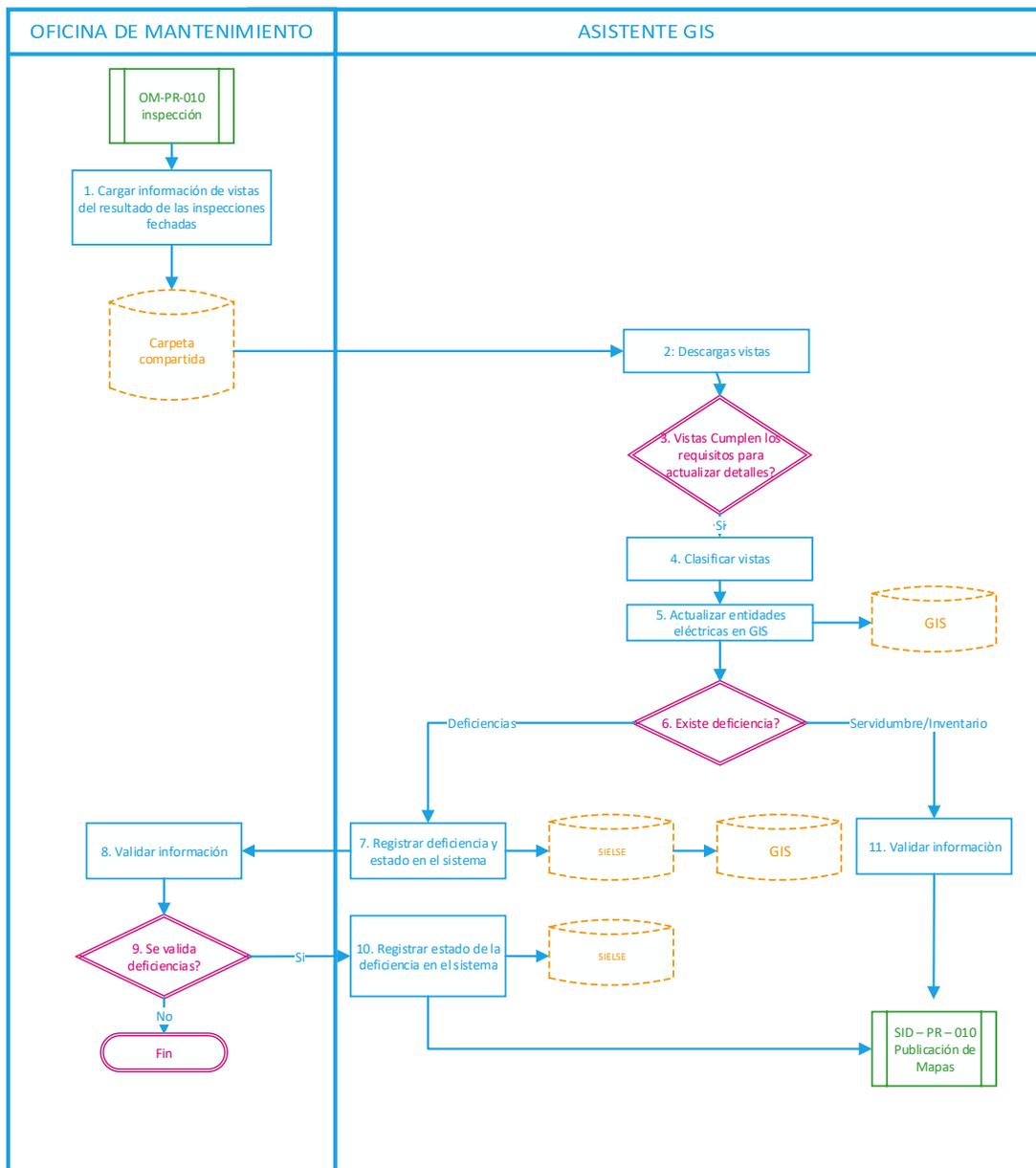


Tabla IX.13: Actividades para el inventario de deficiencias

Paso	Responsable Entrada	Entradas	Actividad	Responsable Salida	Salidas
1	Oficina de Mantenimiento		Cargar información de vistas del resultado de las inspecciones por fechas	Responsable GIS	
2	Oficina de Mantenimiento		Descargar vistas	Responsable GIS	
3	Responsable GIS		<b>¿Vista cumple los Requisitos para Actualizar Detalles?</b> <b>Si:</b> Va a la actividad 04 <b>No:</b> Va a la actividad 01	Responsable GIS	
4	Responsable GIS		Clasificar vistas	Responsable GIS	
5	Responsable GIS		<b>Actualizar entidades eléctricas en GIS</b>	Responsable GIS	
6	Responsable GIS		<b>¿Existe deficiencia?</b> <b>Deficiencia:</b> Va a la actividad 07 Servidumbre/inventario: Va a la actividad 11	Responsable GIS	
7	Responsable GIS		<b>Registrar deficiencia y su estado en el sistema</b>	Responsable GIS	
8	Responsable GIS		Validar información	Responsable GIS	
9	Responsable GIS		<b>¿Valida la deficiencia?</b> <b>Si:</b> Va a la actividad 10 <b>No:</b> Fin del proceso	Responsable GIS	

## 14.SID-PR-014\_CODIFICACION DE ESTRUCTURAS

Consiste en mantener el control y actualización de las estructuras que son utilizadas en las obras para su posterior uso de las oficinas que así lo requieran.

La codificación de estructuras aplica desde la entrega de la solicitud e información mínima requerida por parte del interesado, la generación de los códigos, la generación de la réplica llegando hasta la entrega de los códigos al interesado.

Gráfico IX.14: Diagrama de flujo para la codificación de estructuras

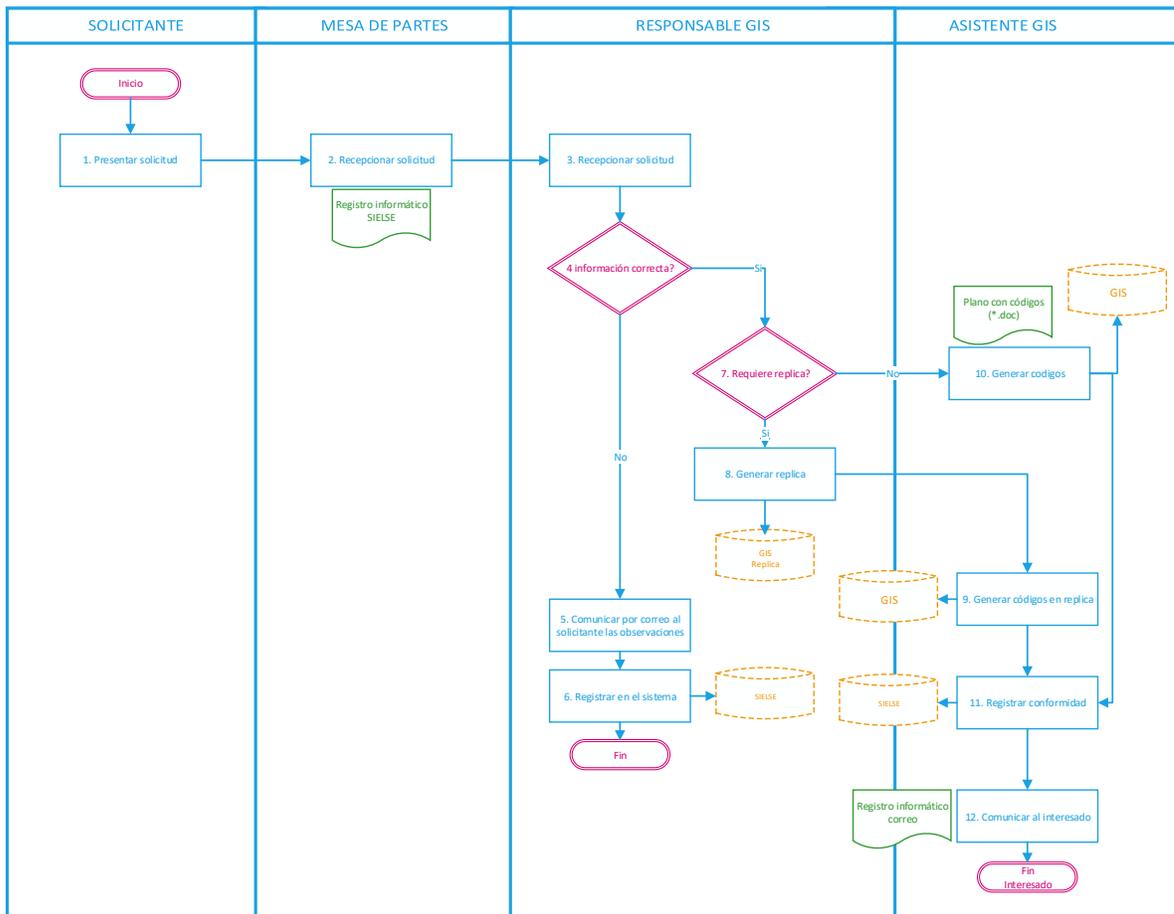


Tabla IX.14: Actividades para la codificación de estructuras

Paso	Responsable Entrada	Entradas	Actividad	Responsable Salida	Salidas
1	-	Solicitud	<p><b>Presentar solicitud</b></p> <p>El ingeniero residente de la obra con el visto bueno del ingeniero supervisor de obra solicitará por escrito a la oficina del SID la codificación de estructuras, dicha solicitud deberá contener los siguientes documentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitud de codificación de estructuras indicando número telefónico de contacto o correo electrónico para poder contactarse con él.</li> <li>• Documento de información de la obra según formato SID</li> <li>• Plano digital de la obra (Plano de montaje)</li> </ul>	Mesa de Partes	Solicitud
2	Solicitante	Solicitud	<p><b>Recepcionar solicitud</b></p> <p>Registrar en el sistema</p>	Responsable GIS	Registro informático [SIELSE]
3	Mesa de Partes	Registro informático [SIELSE]	Recepcionar solicitud	Responsable GIS	
4	Responsable GIS		<p><b>¿Información correcta?</b></p> <p><b>Si:</b> Va a la actividad 07</p> <p><b>No:</b> Va a la actividad 05</p>	Responsable GIS	
5	Responsable GIS		<p><b>Comunicar por correo al interesado las observaciones</b></p>	Responsable GIS	
6	Responsable GIS		<p><b>Registrar en el sistema</b></p> <p>Fin del proceso</p>	Responsable GIS	

## 15.SID-PR-015\_REGISTRO DE INFORMACION DE OBRA

Consiste en mantener el control y actualización de las obras remitidas por la oficina de Normas para ser utilizadas por las oficinas que así lo requieran.

La actualización de obras aplica desde la recepción de la solicitud de actualización con la información mínima requerida, la actualización de la información hasta la entrega de la conformidad de actualización SIEG.

Gráfico IX.15: Diagrama de flujo para el registro de información de obras

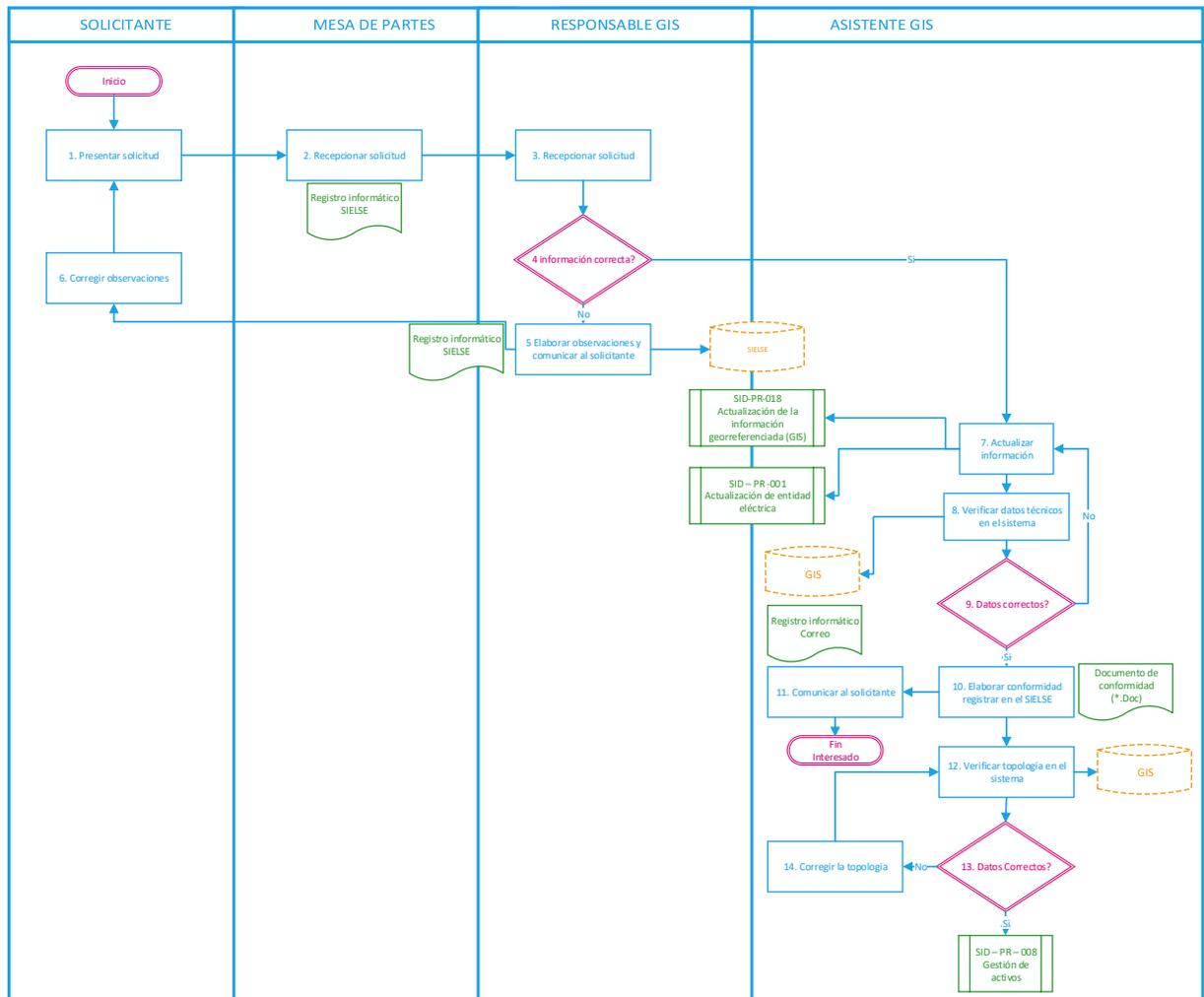


Tabla IX.15: Actividades para el registro de información de obras

Paso	Responsable Entrada	Entradas	Actividad	Responsable Salida	Salidas
1	-	Solicitud	<p><b>Presentar solicitud</b></p> <p>Para la correcta actualización de la información en la base de datos GIS la oficina del SID el interesado deberá presentar los siguientes requisitos:</p> <p><b>Formato físico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitud de actualización de obra en el SIEG.</li> <li>• Memoria ejecutiva otorgada por la oficina de Estudios de la Gerencia de Proyectos.</li> <li>• Planos georeferenciados con códigos emitidos por la oficina del SID, firmadas por el residente y supervisor ELSE de la obra.</li> <li>• Protocolos, catálogos y/o fichas técnicas de los equipos utilizados en campo, firmadas por el residente y supervisor ELSE, solo para el caso de equipos no estandarizados por la Oficina de Estudios de la Gerencia de Proyectos.</li> </ul> <p><b>Formato digital</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planos georeferenciados de montaje y desmontaje incluyendo detalles de catastro (con códigos emitidos por el SID)</li> <li>• Archivo fotográfico, dos (02) fotografías geolocalizadas por cada estructura, extensión</li> <li>• .jpeg, con resolución mayores a 5 megapíxeles en carpetas separadas por código de estructura.</li> </ul> <p>En caso de que las fotografías no sean geolocalizadas se entregarán los archivos fuente de GPS con TRACKS de estructuras nuevas y reubicadas con respecto al proceso de codificación (extensión .gdb, .gpx.)</p>	Mesa de Partes	Solicitud
2	Solicitante	Solicitud	<p><b>Recepcionar solicitud</b></p> <p>Registrar en el sistema</p>	Responsable GIS	Registro informático [SIELSE]
3	Mesa de Partes	Registro informático [SIELSE]	Recepcionar solicitud	Responsable GIS	
4	Responsable GIS		<p><b>¿Información correcta?</b></p> <p><b>Si:</b> Va a la actividad 07</p> <p><b>No:</b> Va a la actividad 05</p>	Responsable GIS	
5	Responsable GIS		<p><b>Elaborar Observaciones y comunicar al interesado</b></p>	Solicitante	Doc.

Paso	Responsable Entrada	Entradas	Actividad	Responsable Salida	Salidas
					Observación [* .doc]
6	Responsable GIS	Doc. Observación [* .doc]	<b>Corregir observaciones</b>	Solicitante	
7	Responsable GIS		<b>Actualizar información</b>	Asistente GIS	
8	Asistente GIS		<b>Verificar datos técnicos en el sistema</b>	Asistente GIS	
9	Asistente GIS		<b>¿Datos correctos?</b> Si: Va a la actividad 10 No: Va a la actividad 07	Asistente GIS	
10	Asistente GIS		Elaborar Conformidad y registrar el SIELSE	Asistente GIS	Doc. Conformidad [* .doc]
11	Interesado	Doc. Conformidad [* .doc]	Comunicar a interesado	Asistente GIS	Registro informático [correo]
12	Asistente GIS	Registro informático [correo]	Verificar Topología en el sistema	Asistente GIS	
13	Asistente GIS		<b>¿Datos correctos?</b> Si: SID-PR-008 Gestión de activos No: Va a la actividad 14	Asistente GIS	
14	Asistente GIS		Corregir topología	Asistente GIS	

## 16.SID-PR-016\_REGISTRO DE SISTEMAS ELECTRICOS SER

Consiste en mantener el control y actualización de los suministros en el Sistema Empresarial Georeferenciado para contar con la información de los suministros referentes a su ubicación y topología eléctrica, utilizadas para el desarrollo de las actividades de la empresa.

El alcance de este procedimiento es para las oficinas del ámbito de Electro Sur Este, desde la entrega de la información mínima, su registro y su conformidad.

Gráfico IX.16: Diagrama de flujo para el registro de sistemas eléctricos SER

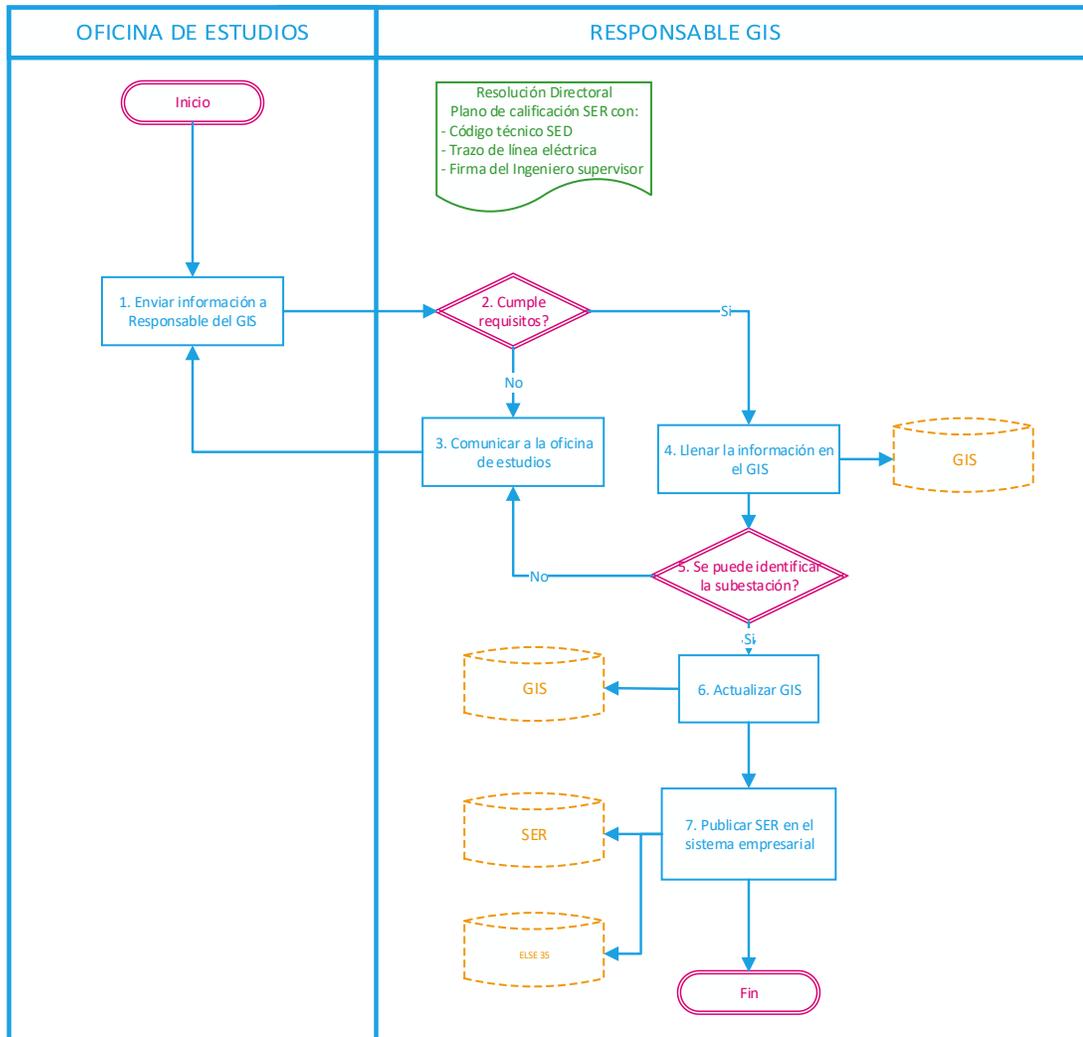


Tabla IX.16: Actividades para el registro de sistemas eléctricos SER

Paso	Responsable Entrada	Entradas	Actividad	Responsable Salida	Salidas
1	Oficina de Estudios		<b>Enviar información a Especialista GIS</b>	Responsable GIS	Resolución Directoral Plano de Calificación SER con (CodigoTecnicoSED, Trazo de Línea, Eléctrica). Firma Ing. Supervisor
2	Oficina de Estudios		<b>¿Cumple Requisitos? Si:</b> Va a la actividad 04 <b>No:</b> Va a la actividad 03	Responsable GIS	
3	Responsable GIS		<b>Comunicar a la oficina de estudios para su corrección</b>	Oficina de Estudios	
4	Responsable GIS		<b>Llenar de Información (Tablas) en GIS</b>	Responsable GIS	
5	Responsable GIS		<b>¿Se puede identificar la subestación? Si:</b> Va a la actividad 06 <b>No:</b> Va a la actividad 03	Responsable GIS	
6	Responsable GIS		<b>Actualizar GIS</b> Actualizar en el GIS las subestaciones y tramo de media tensión	Responsable GIS	
7	Responsable GIS		<b>Publicar SER en el sistema empresarial</b> Publicación SER: Sistema Empresarial Resolución Directoral Plano Calificación SER	Responsable GIS	

## 17.SID-PR-017\_REGISTRO DE SERVIDUMBRE

Consiste en mantener registro de servidumbre se mantenga actualizada en el Sistema Empresarial Georeferenciado para contar con la información de los suministros referentes a su ubicación y topología eléctrica, utilizadas para el desarrollo de las actividades de la empresa.

El alcance de este procedimiento es para las oficinas del ámbito de Electro Sur Este, desde la entrega de la información mínima, su registro y su conformidad.

Gráfico IX.17: Diagrama de flujo para el registro de servidumbre

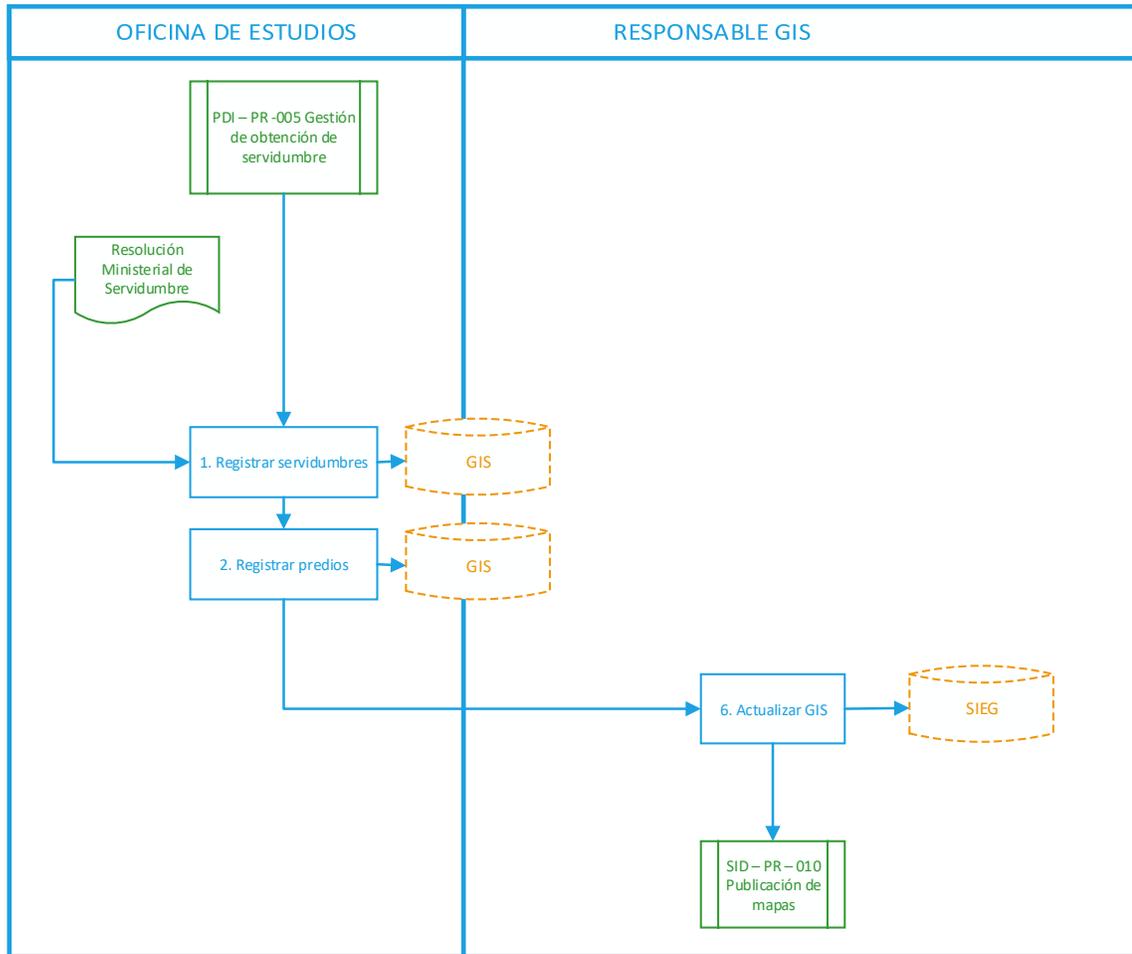


Tabla IX.17: Actividades para el registro de servidumbre

Paso	Responsable Entrada	Entradas	Actividad	Responsable Salida	Salidas
1	Oficina de Estudios	Resolución Ministerial de servidumbre	<b>Registrar servidumbres</b>	Oficina de Estudios	
2	Oficina de Estudios	Contrato Valorización	<b>Registrar Predios</b>	Responsable GIS	
3	Oficina de Estudios		<b>Actualizar GIS</b> Va a SID-PR-010 Publicación de mapas	Responsable GIS	

## 18.SID-PR-018\_ACTUALIZACIÓN INFORMACION GEREFERENCIADA

Consiste en mantener el control y actualización de la información de entidades eléctricas para ser utilizados por los módulos del SIELSE que así lo requieran.

La actualización de información de entidades eléctricas georeferenciadas aplica desde la recopilación de la información geoespacial, su preparación y su actualización.

Gráfico IX.18: Diagrama de flujo para actualización de información georeferenciada

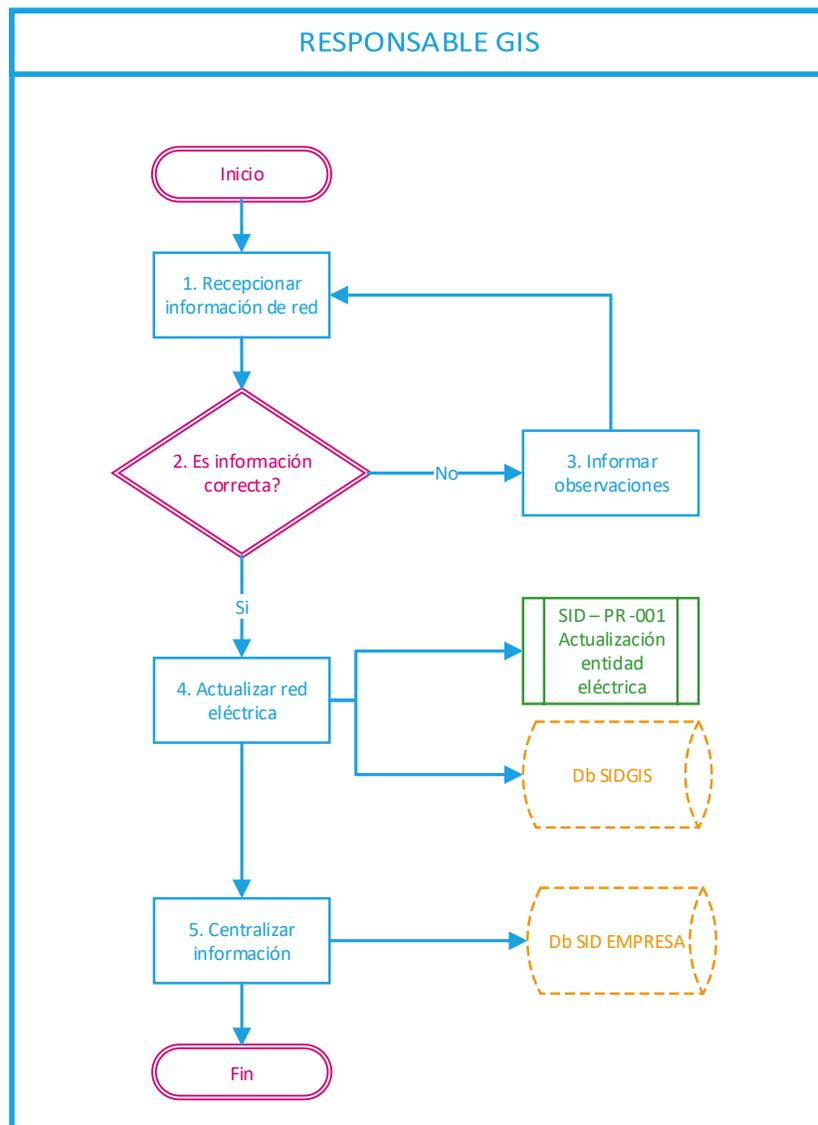


Tabla IX.18: Actividades para la actualización de información georeferenciada

Paso	Responsable Entrada	Entradas	Actividad	Responsable Salida	Salidas
1	Solicitante	Requisitos	<b>Recepcionar información red eléctrica</b> Se recepcionará información física o digital de las oficinas que realicen trabajos en campo sobre las redes eléctricas.	Responsable GIS	
2	Responsable GIS		<b>¿Información correcta? Si:</b> Va a la actividad 04 <b>No:</b> Va a la actividad 05	Responsable GIS	
3	Responsable GIS		<b>Informar observaciones</b> Se indicará al dueño de la información las observaciones que tenga la información entregada para su subsanación	Solicitante	
4	Responsable GIS		Actualizar red eléctrica GIS Se deberá utilizar el instructivo de SID-PR-001 Actualización entidad eléctrica. La actualización se realizará en la base de datos dbSIDGIS de cada sede	Responsable GIS	
5	Responsable GIS		Centralizar información sedes Proceso automatizado que reúne la información de Cusco, Apurímac y Madre De Dios en la base de datos empresarial	Responsable GIS	

## 19.SID-PR-019\_ EMISION DE REPORTES PARA OSINERGMIN

Consiste en analizar la información y elaborar los archivos correspondientes para los reportes solicitados por OSINERGMIN.

La emisión de reportes a OSINERGMIN aplica desde el análisis de la información mínima, su procesamiento y la elaboración de los archivos o documentos requeridos por OSINERGMIN.

Gráfico IX.19: Diagrama de flujo para emisión de reportes Osinergmin

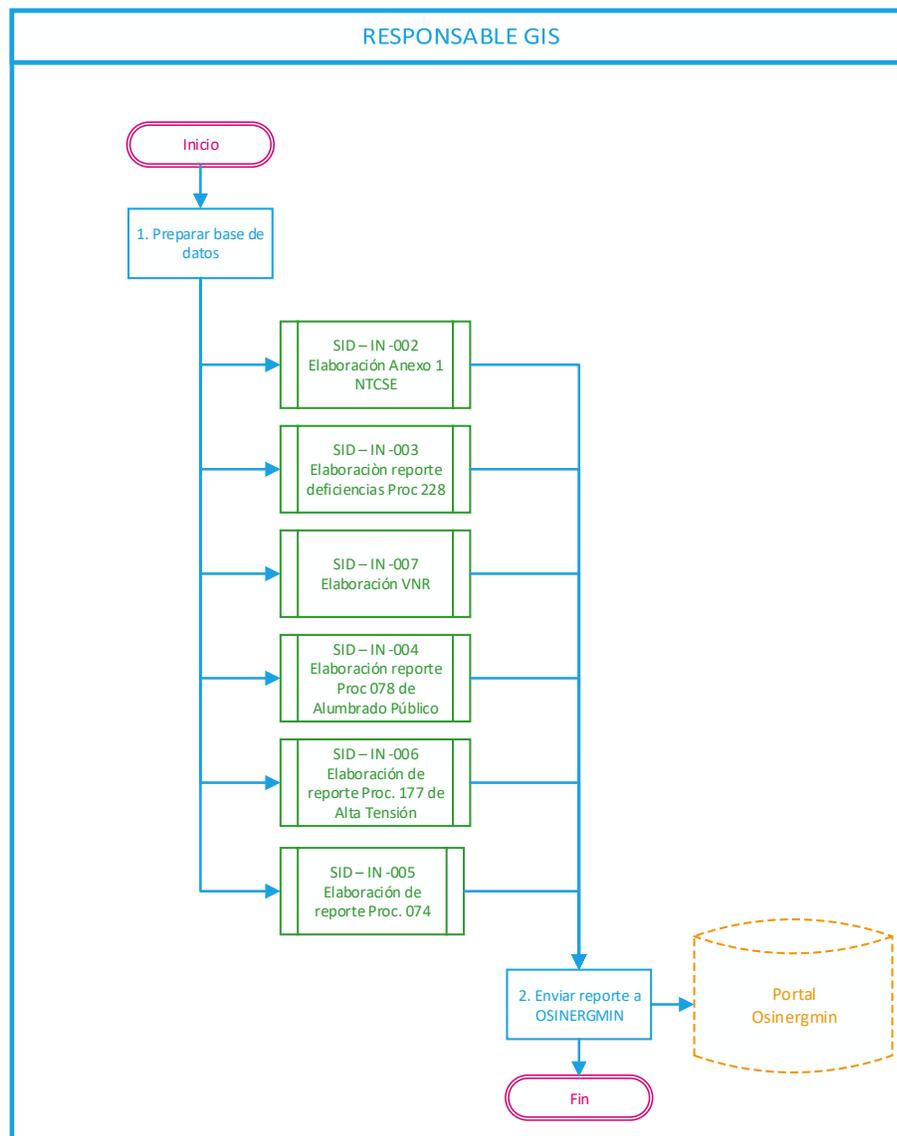


Tabla IX.19: Actividades para emisión de reportes Osinergmin

Paso	Responsable	Entradas	Actividad	Responsable	Salidas
Entrada		Salida			
1	Responsable GIS	-	<b>Preparación de la base de datos</b> ✓ Cusco ✓ Apurímac ✓ Puerto Maldonado	Responsable GIS	-
2	Responsable GIS	-	<b>Elaborar reporte OSINERGMIN</b> Según: ✓ SID-PR-002 Elaboración anexo 1 NTCSE ✓ SID-PR-003 Elaboración reporte proceso 228 Deficiencias. ✓ SID-PR-007 Elaboración VNR. ✓ SID-PR-004 Elaboración proc 078 alumbrado público. ✓ SID-PR-006 Elaboración proc 177 alta tensión. ✓ SID-PR-005 Elaboración proc 074 alumbrado público.	Responsable GIS	-
3	Responsable GIS	-	<b>Enviar reporte a OSINERGMIN</b>	OSINERGMIN	-

## 20.SID-PR-020\_ACTUALIZACIÓN DE ENTIDADES ELECTRICAS PARA EL SIELSE

Consiste en mantener el control y actualización de la información de entidades eléctricas para ser utilizados por los módulos del SIELSE que así lo requieran.

La actualización de información de entidades eléctricas para los módulos del SIELSE aplica desde la recopilación de la información geoespacial, su preparación y su actualización.

Gráfico IX.20: Diagrama de flujo para actualización de entidades eléctricas SIELSE

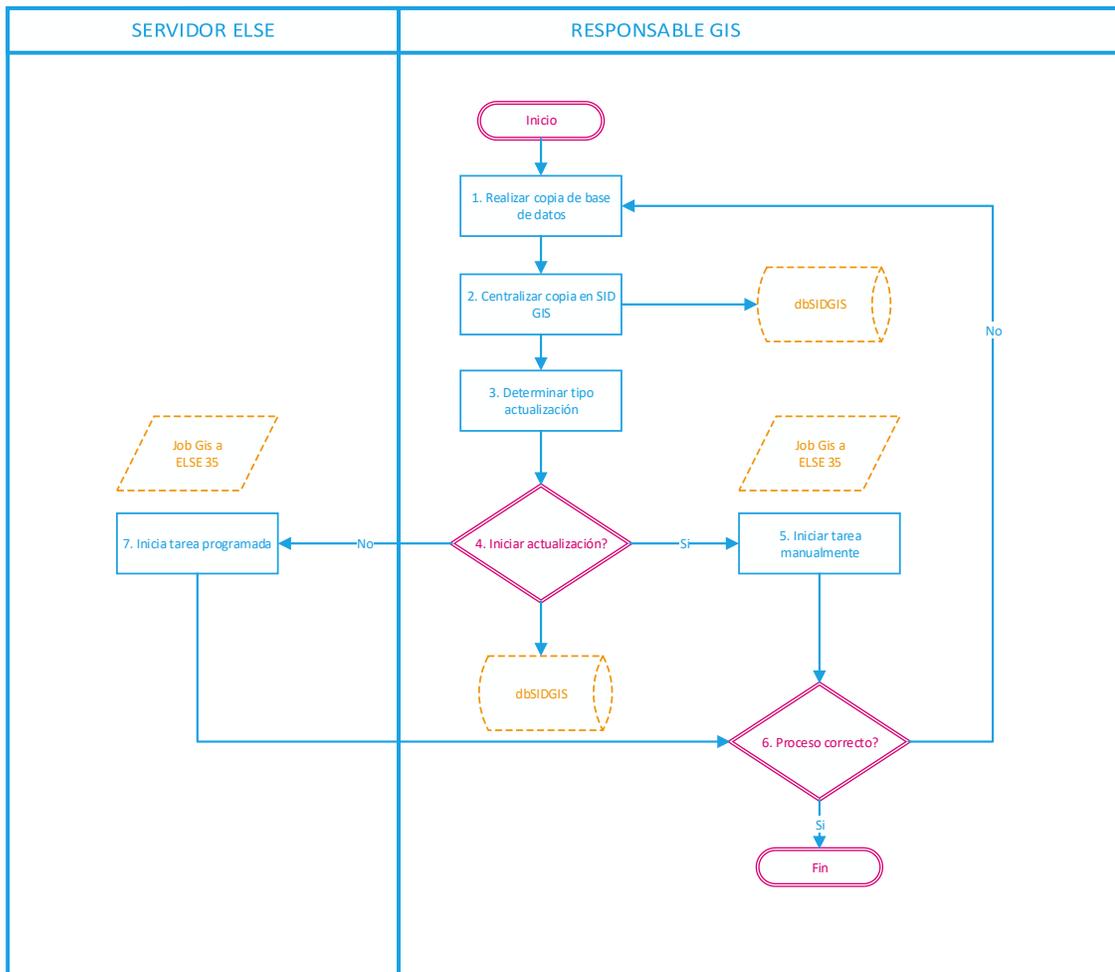


Tabla IX.20: Actividades para la actualización de entidades eléctricas SIELSE

Paso	Responsable Entrada	Entradas	Actividad	Responsable Salida	Salidas
1	Responsable GIS		<b>Realizar copia de base de datos geoespacial (Cusco, Apurímac, Puerto Maldonado)</b>	Responsable GIS	
2	Responsable GIS		<b>Centralizar copias en el servidor SIDGIS</b> Procedimiento automatizado que centraliza la información de Cusco, Apurímac y Madre De Dios en el servidor SIDGIS	Responsable GIS	
3	Responsable GIS		<b>Determinar tipo de actualización</b> Proceso automatizado en el servidor SIDGIS que se ejecuta todos los días en horas de la noche El proceso automatizado puede ser invocado manualmente según lo determine el responsable del SID	Responsable GIS	
4	Responsable GIS		<b>¿Iniciar actualización? Si:</b> Va a la actividad 05 <b>No:</b> Va a la actividad 07	Responsable GIS	
5	Responsable GIS		Iniciar manualmente tarea de actualización	Responsable GIS	
6	Responsable GIS		<b>¿Proceso correcto?</b> La revisión se realiza en los resultados de ejecución del proceso automatizado en el servidor SIDGIS <b>Si:</b> Fin del proceso <b>No:</b> Va a la actividad 01 La corrección se realiza según un análisis del mensaje del error de proceso automatizado. En caso de requerir corregir información a nivel de información geo referencial se realiza la corrección siguiente el procedimiento de actualización de información georeferencial.	Responsable GIS	
7	-		<b>Iniciar tarea programada</b>		

**INSTRUMENTO DE APLICACIÓN**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y**  
**ELECTRÓNICA**



**Encuesta a los trabajadores de Electro Sur Este S.A.A.**

Recurso a su persona para que pueda brindarme su apoyo en responder con sinceridad y veracidad la siguiente encuesta que tiene por finalidad recoger la información sobre: **“GESTIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOREFERENCIADO PARA EL CONTROL DE INFORMACIÓN DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA – ELECTRO SUR ESTE S.A.A.”**

Utilice el tiempo necesario. La encuesta es individual. Muchísimas gracias por su colaboración valiosa.

**INSTRUCCIONES**

Marque con una (X), de acuerdo a su consideración, siendo. Su respuesta es muy importante para alcanzar el objetivo propuesto, donde:

SI	NO
1	0

Nº	ITEM	SI	NO	SUGERENCIA
		1	0	
<b>GESTIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOREFERENCIADO</b>				
	¿Usted conoce todas las formas de manejo de información Gis?			
	¿Usted conoce todos los paquetes y herramientas del ArcGis?			
	¿Usted considera fiable la base la información de la base de datos que dispone del Gis?			
	¿Usted maneja la información de alta, media y baja tensión georeferenciada?			
	¿Usted considera amigable la interacción con el software Gis?			
	¿Usted considera sostenible en el tiempo de uso del Gis?			
	¿Ud. conoce la información técnica y comercial de clientes en el GIS?			
	¿Usted conoce de los procesos y/o normativas para la actualización del GIS?			
	¿Usted conoce el VNR Gis?			
	¿Usted conoce el procedimiento 228 - 2009 de OSINERGMIN?			
	¿Usted conoce el procedimiento 078 - 2007 de OSINERGMIN?			
	¿Usted conoce la norma técnica NTCSE?			

	¿Usted considera adecuada la recolección de datos de campo para el Gis?			
	¿Usted considera eficiente el manejo de información entre el área operativa, comercial y administrativa?			
<b>CONTROL DE INFORMACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELECTROMECAÁNICA</b>				
	¿Usted considera fiable el levantamiento de información por medio de GPS?			
	¿Usted considera fiable el diseño y dibujo de planos realizados por las diferentes unidades operativas?			
	¿Usted considera fiable el registro de fotografías remitidas por las diferentes unidades operativas?			
	¿Usted conoce sobre los sistemas eléctricos de la empresa Electro Sur Este S.A.A.?			
	¿Usted tiene conocimiento de las ubicaciones Sub estaciones de potencia de la empresa Electro Sur Este S.A.A.?			
	¿Usted conoce el recorrido de las líneas de transmisión de la empresa Electro Sur Este S.A.A.?			
	¿Usted tiene acceso a la información técnica de las Sub estaciones de distribución de la empresa Electro Sur Este S.A.A.?			
	¿Usted considera que es eficiente el proceso de actualización de las redes de media y baja tensión?			
	¿Usted considera que es verídica la ubicación georeferenciada de los clientes?			

## BASE DE DATOS PRE IMPLEMENTACIÓN

Sede	Cargo	1P	2P	3P	4P	5P	6P	7P	8P	9P	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Cusco	Supervisor	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	No	No	Si	No	No	Si	Si	Si	No	No	No
Cusco	Supervisor	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si	No
Cusco	Técnico supervisor	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	No	No	No	Si
Cusco	Supervisor	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
Apurímac	Supervisor	Si																						
Apurímac	Supervisor	No	No	Si	No	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	No
Apurímac	Personal de Apoyo	Si	No	Si																				
Apurímac	Técnico supervisor	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si
Apurímac	Personal de Apoyo	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si														
Anta	Practicante	Si	No	No	Si	No	Si																	
Apurímac	Practicante	No	No	No	No	No	Si	No	No	No	No	No	Si	No	No	No								
Cusco	Supervisor	No	No	No	No	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si						
Provincias Altas	Supervisor	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si						
Madre de Dios	Supervisor	No	No	Si	No	Si																		
Vilcanota	Técnico supervisor	Si	No	Si																				
Apurímac	Supervisor	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si								
Anta	Practicante	No	No	No	No	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si						
Anta	Funcionario	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si
Apurímac	Supervisor	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No													
Apurímac	Supervisor	No	No	No	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si
Cusco	Supervisor	No	No	Si	No	No	Si	No	No	No	Si	No	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
Cusco	Supervisor	No	No	No	No	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si	No
Cusco	Practicante	No	No	Si	No	No	Si	No																
Cusco	Practicante	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si												
Cusco	Practicante	Si	No	Si																				
Cusco	Supervisor	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	No	Si

Sede	Cargo	1P	2P	3P	4P	5P	6P	7P	8P	9P	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Vilcanota	otros	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No						
Apurímac	Supervisor	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si								
Cusco	Practicante	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si										
Vilcanota	Técnico supervisor	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No									
Vilcanota	otros	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si												
Cusco	otros	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	Si	No	No	Si	Si							
Cusco	otros	No	No	Si	No	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No
Vilcanota	Supervisor	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si													
Cusco	Supervisor	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si											
Vilcanota	otros	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si											
Vilcanota	Supervisor	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si										
Cusco	otros	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	No	No	Si	Si
Cusco	otros	No	No	No	Si	No	No	Si	No	Si	No	No	Si	No	No	No	No	No	Si	Si	No	Si	Si	No
Vilcanota	otros	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	No	No	Si	Si									
Vilcanota	Supervisor	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si										
Vilcanota	Supervisor	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Si									
Cusco	Personal de Apoyo	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	Si												
Cusco	otros	Si	No	No	Si	No	Si	No	No	No														
Vilcanota	Supervisor	Si	Si	No	Si	No	Si	Si																
Valle Sagrado	Supervisor	No	No	No	No	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si	No	No
Cusco	otros	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	No	No						
Vilcanota	Supervisor	No	No	Si	Si	Si	No	Si																
Apurímac	Supervisor	Si																						
Cusco	Supervisor	No	No	No	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si									
Cusco	otros	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si													
Cusco	Supervisor	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	No
Cusco	otros	No	Si																					
Valle Sagrado	Practicante	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si								

Sede	Cargo	1P	2P	3P	4P	5P	6P	7P	8P	9P	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Vilcanota	otros	No	No	Si	No	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No
Vilcanota	otros	No	No	Si	No	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No
Vilcanota	otros	No	No	Si	No	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No
Provincias Altas	Supervisor	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si									
Cusco	otros	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si							
Vilcanota	otros	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	No	Si	Si										
Valle Sagrado	Supervisor	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	No	No
Cusco	Supervisor	No	No	Si	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	No	Si	No
Cusco	Supervisor	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	No	No	Si	No	No	Si	Si	Si	No	No	No
Cusco	Supervisor	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si	No
Cusco	Técnico supervisor	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	No	No	No	Si
Cusco	Supervisor	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
Apurímac	Supervisor	Si																						
Apurímac	Supervisor	No	No	Si	No	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	No
Apurímac	Personal de Apoyo	Si	No	Si																				
Apurímac	Técnico supervisor	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si
Apurímac	Personal de Apoyo	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si														
Anta	Practicante	Si	No	No	Si	No	Si																	
Apurímac	Practicante	No	No	No	No	No	Si	No	No	No	No	No	Si	No	No	No								
Cusco	Supervisor	No	No	No	No	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si						
Provincias Altas	Supervisor	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si						
Madre de Dios	Supervisor	No	No	Si	No	Si																		
Vilcanota	Técnico supervisor	Si	No	Si																				
Apurímac	Supervisor	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si								
Anta	Practicante	No	No	No	No	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si						
Anta	Funcionario	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si

Sede	Cargo	1P	2P	3P	4P	5P	6P	7P	8P	9P	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Apurímac	Supervisor	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No													
Apurímac	Supervisor	No	No	No	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si
Cusco	Supervisor	No	No	Si	No	No	Si	No	No	No	Si	No	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
Cusco	Supervisor	No	No	No	No	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si	No
Cusco	Practicante	No	No	Si	No	No	Si	No																
Cusco	Practicante	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si												
Cusco	Practicante	Si	No	Si																				
Cusco	Supervisor	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	No	Si
Vilcanota	otros	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No						
Apurímac	Supervisor	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si								
Cusco	Practicante	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si										
Vilcanota	Técnico supervisor	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No									
Vilcanota	otros	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si												
Cusco	otros	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	Si	No	No	Si	Si							
Cusco	otros	No	No	Si	No	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No
Vilcanota	Supervisor	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si													
Cusco	Supervisor	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si											
Vilcanota	otros	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si											
Vilcanota	Supervisor	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si										
Cusco	Practicante	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si										

## BASE DE DATOS POST IMPLEMENTACIÓN

Sede	Cargo	1P	2P	3P	4P	5P	6P	7P	8P	9P	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Cusco	Supervisor	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si
Cusco	Supervisor	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si
Cusco	Técnico supervisor	Si	Si	No	No	Si	No	No	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	No
Cusco	Supervisor	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	Si								
Apurímac	Supervisor	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	No	No	No	No	No	Si	No	Si	Si	No	No	Si	Si	Si
Apurímac	Supervisor	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si
Apurímac	Personal de Apoyo	No	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	No
Apurímac	Técnico supervisor	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	No	Si						
Apurímac	Personal de Apoyo	No	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	No	No	No	No	Si	No	Si	Si	No	No	Si	No	No
Anta	Practicante	No	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	No	No	No	No	No	Si	Si	No	No	Si	No	No	Si	No
Apurímac	Practicante	Si	No	Si	Si	Si																		
Cusco	Supervisor	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	No	No	Si
Provincias Altas	Supervisor	Si	No	No	No	No	No	Si	No	Si	Si	Si	No	No	No	No								
Madre de Dios	Supervisor	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	No	No	No	No	Si									
Vilcanota	Técnico supervisor	Si	No	Si	No	Si	No	No	No	Si	No	Si	No	No	No	No	Si	No	No	Si	No	No	No	No
Apurímac	Supervisor	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No
Anta	Practicante	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si	No	No	Si	Si	Si	No	No	Si	No	No	No	No
Anta	Funcionario	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	No	No	Si	No	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
Apurímac	Supervisor	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si
Apurímac	Supervisor	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
Cusco	Supervisor	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si
Cusco	Supervisor	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	No	No	No	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	Si
Cusco	Practicante	Si	Si	No	No	No	No	No	Si	No	Si	Si	Si	No	No	No	Si	No	No	Si	Si	No	No	Si
Cusco	Practicante	No	No	No	No	No	Si	No	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si
Cusco	Practicante	No	Si	No	No	No	No	No	Si	No	No	Si	Si	No	No	No	Si	Si	No	Si	Si	No	No	Si
Cusco	Supervisor	Si	Si	No	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	No
Vilcanota	otros	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	No	No	Si	No	No	Si

Sede	Cargo	1P	2P	3P	4P	5P	6P	7P	8P	9P	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Apurímac	Supervisor	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	No	No	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	No	No	Si
Cusco	Practicante	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si
Vilcanota	Técnico supervisor	No	Si	Si	No	Si	No	No	Si	Si	No	No	Si	No	No	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	Si
Vilcanota	otros	No	Si	No	No	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	Si	No	Si	Si							
Cusco	otros	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No										
Cusco	otros	No	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	No	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
Vilcanota	Supervisor	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	No	No	No	Si	No	No
Cusco	Supervisor	Si	Si	No	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	No	No	Si	No	No	Si						
Vilcanota	otros	Si	No	No	No	No	No	No	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si							
Vilcanota	Supervisor	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si
Cusco	otros	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si	No	No	No	No	No
Cusco	otros	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	No	Si
Vilcanota	otros	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si						
Vilcanota	Supervisor	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	No	No	Si								
Vilcanota	Supervisor	Si	No	Si	No	Si	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si							
Cusco	Personal de Apoyo	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	No
Cusco	otros	No	Si	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si								
Vilcanota	Supervisor	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	No	No	Si	No	Si	No	No	Si	No	Si	No	No	Si	Si	Si	Si
Valle Sagrado	Supervisor	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si
Cusco	otros	No	Si	Si	No	Si	No	No	Si	No	No	Si	No	Si	Si									
Vilcanota	Supervisor	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si
Apurímac	Supervisor	No	No	No	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si
Cusco	Supervisor	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	No	No	Si
Cusco	otros	No	No	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si
Cusco	Supervisor	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si
Cusco	otros	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	No	No	No	No	Si	Si	No	Si
Valle Sagrado	Practicante	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	No	Si
Vilcanota	otros	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si
Vilcanota	otros	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si

Sede	Cargo	1P	2P	3P	4P	5P	6P	7P	8P	9P	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Vilcanota	otros	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si
Provincias Altas	Supervisor	No	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
Cusco	otros	No	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	No
Vilcanota	otros	Si	Si	No	No	No	No	No	Si	Si	No	No	No	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No
Valle Sagrado	Supervisor	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si						
Cusco	Supervisor	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	No	Si	No	Si										
Cusco	Supervisor	Si	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	No	Si												
Cusco	Supervisor	No	No	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si
Cusco	Técnico supervisor	Si	No	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No
Cusco	Supervisor	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si
Apurímac	Supervisor	No	No	Si	No	Si	Si	Si	No	No	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No
Apurímac	Supervisor	Si	Si	No	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si						
Apurímac	Personal de Apoyo	No	Si	No	No	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si						
Apurímac	Técnico supervisor	No	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	No	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si
Apurímac	Personal de Apoyo	No	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	No	Si	No								
Anta	Practicante	Si	No	Si	No	No	No	No	Si	Si	No	No	No	No	Si	No	Si	No	No	Si	No	No	Si	No
Apurímac	Practicante	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si
Cusco	Supervisor	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si
Provincias Altas	Supervisor	No	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	No
Madre de Dios	Supervisor	Si	Si	No	No	No	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	No
Vilcanota	Técnico supervisor	No	No	Si	No	No	Si	No	No	Si	No	No	No	No	Si	No	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si
Apurímac	Supervisor	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	No	No
Anta	Practicante	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	No	No
Anta	Funcionario	No	No	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Apurímac	Supervisor	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Apurímac	Supervisor	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	No	Si	Si	No
Cusco	Supervisor	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si
Cusco	Supervisor	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	No	No	No	Si	No	Si							
Cusco	Practicante	Si	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	No	Si	No	Si								

Sede	Cargo	1P	2P	3P	4P	5P	6P	7P	8P	9P	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Cusco	Practicante	No	No	Si	No	Si	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	Si	No	Si	
Cusco	Practicante	No	Si	Si	No	Si	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Si	No	No	No	No	No	No	Si	No	Si	
Cusco	Supervisor	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No							
Vilcanota	otros	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	No	No	No	Si	No	Si	
Apurímac	Supervisor	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	No	No	No	No	Si	No	No	No							
Cusco	Practicante	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	No	Si	No	Si	No	Si	Si	No	No	No	No	No	No	Si	No	Si	No
Vilcanota	Técnico supervisor	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	No	Si	No	No	No	Si								
Vilcanota	otros	Si	Si	Si	No	Si	No	No	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	No								
Cusco	otros	No	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	No	No	No	No	Si	Si	No	No	
Cusco	otros	Si	Si	No	Si	No	Si	No	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	
Vilcanota	Supervisor	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	No	No	
Cusco	Supervisor	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	
Vilcanota	otros	No	No	No	No	No	No	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	No							
Vilcanota	Supervisor	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	Si	No	No	No	Si	No	No	No	No	No	Si	No	Si	No	No	
Cusco	Practicante	Si	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	No									