

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA,
INFORMÁTICA Y MECÁNICA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



TESIS:

“PROPUESTAS DE OPTIMIZACIÓN DE LOS CONTROLES DEL OSINERGMIN Y LA CONCESIONARIA SEAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO ELÉCTRICO GRAVE GENERADO POR LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES CERCA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIA, CASO SISTEMA ELÉCTRICO AREQUIPA”

PRESENTADO POR:

BR. LUZ HADIT CALANCHE FERNÁNDEZ

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ELECTRICISTA

ASESORA:

ING. MARY ELISA BARRIONUEVO PRADO

CUSCO-PERÚ

2020

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres Santusa y Jorge, por ser el pilar más importante en todas las etapas de mi vida y crecimiento a nivel personal y profesional, por siempre demostrarme su cariño y apoyo incondicional, sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mi hijo Jorge Alessandro por ser mi motivación, luz y fuerza para mi superación.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi sincero agradecimiento y gratitud:

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

A los señores docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Eléctrica, en especial a mi asesora de tesis Ing. Mary Elisa Barrionuevo, por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de la misma.

Al Osinergmin, en especial a los Ingenieros, Victor Bravo, Luis Pastor y Victor Purilla, por sus consejos en el desarrollo de este trabajo de investigación y por la enseñanza impartida durante el periodo de prácticas profesionales.

Al equipo de trabajo de la empresa HP Consultants S.A.C., Ingenieros: Joselito Fuster, Dino Godoy, Kilder Retamozo y Jhonny Salazar, por sus consejos, colaboración e insistencia para concluir el desarrollo este trabajo.

A todos los amigos que de una y otra manera aportaron en el desarrollo de esta tesis.

PRESENTACIÓN

Señor Decano de la Facultad de Ingeniería: Eléctrica, Electrónica, Informática y Mecánica de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, con el deseo y aspiración de lograr optar al título profesional de Ingeniero Electricista, en atención y cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos; pongo a vuestra consideración el trabajo de investigación titulada: “PROPUESTAS DE OPTIMIZACIÓN DE LOS CONTROLES DEL OSINERGMIN Y LA CONCESIONARIA SEAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO ELÉCTRICO GRAVE GENERADO POR LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES CERCA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIA, CASO SISTEMA ELÉCTRICO AREQUIPA”; trabajo que tiene la finalidad de plantear propuestas que optimicen los controles del Osinergmin y las concesionarias de distribución para la gestión del Riesgo Eléctrico Grave, previsto en la segunda disposición complementaria de la Ley N° 28151, en lo que refiere las construcciones de edificaciones cerca de redes de distribución primaria, siendo el objeto de estudio debido a la amplitud de la problemática nacional, la zona geográfica de la poligonal del Sistema Eléctrico Arequipa - sector típico 2, bajo responsabilidad de la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.

Los resultados obtenidos en la investigación, constituyen un aporte en deseo de contribuir en la búsqueda de alternativas de solución a la problemática actual respecto a la recurrencia de accidentes de terceros y situaciones de Riesgo Eléctrico Grave por las construcciones de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria de las concesionarias del país, a pesar de la existencia de controles que son aplicados por el Osinergmin y las concesionarias; además de iniciar una línea de investigación interesante, puesto que no se encontró muchos estudios o investigaciones que aborden esta problemática.

Atentamente,

Luz Hadit Calanche Fernández

RESUMEN

La presente investigación se realiza a causa de la gran importancia que representa garantizar la seguridad pública para el Osinergmin y las concesionarias del país; toda vez que, las personas en su quehacer diario conviven con las redes de distribución primaria, dado que estas se encuentran instaladas a lo largo de las vías públicas, y es justamente que en el desarrollo de diversas actividades, entre ellas las construcciones de edificaciones, interactúan con estas, encontrándose expuestas al peligro que representa la energía eléctrica y al riesgo que implica el contacto con ella.

Los accidentes de terceros y las situaciones de Riesgo Eléctrico Grave que las empresas concesionarias de distribución reportan al Osinergmin, demuestran que, a pesar de los controles que son aplicados por el Osinergmin y las concesionarias, durante años de manera recurrente ocurren eventos de este tipo y es justamente cuando ocurren los accidentes que se registran pérdidas, siendo la más obvia el daño a los terceros (incapacitante o mortal), consecuentemente a la propiedad (infraestructura eléctrica) y/o al proceso (continuidad del servicio).

Por lo antes señalado, la presente tesis a través de un análisis de la causa raíz con un enfoque de madurez preventiva basada en mejora continua, busca identificar como están constituidas las causas que permiten que ocurran este tipo de eventos y seguidamente en base a los resultados obtenidos establecer propuestas que optimicen los controles existentes del Osinergmin y las concesionarias, utilizando para tal efecto la observación longitudinal y retrospectiva de la evidencia empírica que presenta la data histórica de la supervisión ejercida por el Osinergmin en el periodo 2012-2017, siendo el objeto de estudio debido a la amplitud de la problemática nacional, la zona geográfica de la poligonal del Sistema Eléctrico Arequipa – sector típico 2, bajo responsabilidad de la empresa Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.

Asimismo, debe resaltarse que este estudio no analiza el Riesgo Eléctrico Grave en lo relativo a la prevención de riesgos laborales.

ABSTRACT

The present research is developed because of the great importance of guaranteeing public safety for Osinergmin and the country's concessionaires; every time, people in their daily work coexist with the primary distribution networks, since these are installed along public roads, and it is precisely that in the development of various activities, including the construction of buildings, they interact with them, being exposed to the danger represented by electric energy and to the risk involved in contact with it.

The third-party accidents and the situations of Serious Electric Risk that the concessionary distribution companies report to Osinergmin, demonstrate that, despite the controls that are applied by the Osinergmin and the concessionaires, events of this type occur repeatedly and for years it is precisely when accidents occur that losses are recorded, the most obvious being damage to third parties (disabling or fatal), consequently to property (electrical infrastructure) and / or process (continuity of service).

For the aforementioned, the present thesis through an analysis of the root cause with a preventive maturity approach based on continuous improvement, seeks to identify how the causes that allow such events to occur and then based on the results are constituted obtained to establish proposals that optimize the existing controls of the Osinergmin and the concessionaires, using for this purpose the longitudinal and retrospective observation of the empirical evidence that presents the historical data of the supervision exercised by the Osinergmin in the period 2012-2017, being the object of study due to the breadth of the national problem, the geographical area of the polygonal Arequipa Electric System – typical sector 2, under the responsibility of the company Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.

It should also be noted that this study does not analyze the Serious Electric Risk in relation to the prevention of occupational hazards.

GLOSARIO

Concesionaria: “Persona natural o jurídica que cuenta con contrato de concesión de distribución eléctrica suscrito con el Ministerio de Energía y Minas, para brindar el servicio público de electricidad dentro de un área determinada” (Osinergmin, 2009).

Tercero: “Aquella persona que no tiene relación laboral directa o indirectamente con la empresa” (MINEM, 2013)

Deficiencias: “Estado de un componente de las instalaciones eléctricas de media, baja tensión y conexiones eléctricas, que incumple con las especificaciones de las normas y reglamentos vigentes” (Osinergmin, 2009).

Condición subestándar: Presencia de riesgo en el ambiente o ambientes donde se estén desarrollando algún tipo de trabajos, derivada de las instalaciones, equipos, materiales, orden y limpieza o señalización inadecuada.

Acto subestándar: Acciones humanas que ponen en peligro su vida y las de los demás.

Seguridad pública: “Condiciones que deben cumplir las instalaciones eléctricas para no afectar la integridad de las personas y de la propiedad, de conformidad con las normas de seguridad” (Osinergmin, 2009).

Límite de propiedad: Cada uno de los linderos que definen la poligonal que encierra el área de un terreno urbano o rústico. (MCVS, 2006)

Límite de edificación: “Línea que define hasta dónde puede llegar el área techada de la edificación” (MCVS, 2006)

Retiro: “Es la distancia que existe entre el límite de propiedad y el límite de edificación. Se establece de manera paralela al lindero que le sirve de referencia. El área entre el lindero y el límite de edificación, forma parte del área libre que se exige en los parámetros urbanísticos y edificatorios” (MCVS, 2006)

Alero: “Parte del techo que sobresale de un muro o elemento de soporte” (MCVS, 2006)

ABREVIATURAS

LCE: Ley de Concesiones Eléctricas y sus modificatorias.

RLCE: Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas y sus modificatorias.

CNE-S-2011: Código Nacional Electricidad Suministro – 2011.

RESESATE: Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con electricidad – 2013.

RCD N° 228-2009-OS/CD: Procedimiento para la supervisión de las instalaciones de distribución eléctrica por seguridad pública.

RCD N° 107-2010-OS/CD: Procedimiento para la atención y disposición de medidas ante situaciones de Riesgo Eléctrico Grave.

NFPA 70E: Norma estadounidense para la Seguridad eléctrica en lugares de trabajo.

ISO 31000:2018: Norma Internacional Gestión del riesgo-Principios y Guías.

UNE 31000:2018: Versión oficial en español de la Norma Internacional ISO 31000:2018.

ISO/IEC 31010:2009: Norma Internacional Gestión del riesgo-Técnicas de apreciación.

UNE 31010:2011: Versión oficial en español de la Norma Europea EN 31010:2010 que a su vez adopta la Norma Internacional ISO/IEC 31010:2009.

ISO 45001:2018: Norma internacional Sistemas de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

MINEM: Ministerio de Energía y Minas.

MCVS: Ministerio de Construcción, Vivienda y Saneamiento

Osinergmin: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería.

SEAL: Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.

IEEE: Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

IEC: Comisión Electrotécnica Internacional.

IAEI: Agencia Internacional de Energía Atómica.

UIT: Unidad Impositiva Tributaria.

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| DEDICATORIA | i |
| AGRADECIMIENTOS | ii |
| PRESENTACIÓN | iii |
| RESUMEN | iv |
| ABSTRACT | v |
| GLOSARIO | vi |
| ABREVIATURAS | vii |
| Capítulo 1 : GENERALIDADES | 1 |
| 1.1. Introducción..... | 1 |
| 1.2. Planteamiento del problema | 1 |
| 1.2.1. Problema general..... | 5 |
| 1.2.2. Problemas específicos | 5 |
| 1.3. Objetivos..... | 5 |
| 1.3.1. Objetivo general..... | 5 |
| 1.3.2. Objetivos específicos | 6 |
| 1.4. Justificación del estudio..... | 6 |
| 1.4.1. Relevancia social..... | 6 |
| 1.4.2. Relevancia económica..... | 6 |
| 1.4.3. Relevancia académica | 7 |
| 1.4.4. Relevancia tecnológica..... | 7 |
| 1.5. Alcances y limitaciones | 7 |
| 1.5.1. Alcances..... | 7 |
| 1.5.2. Limitaciones..... | 8 |
| 1.6. Hipótesis | 9 |
| 1.6.1. Hipótesis general..... | 9 |
| 1.6.2. Hipótesis específicas | 9 |
| 1.7. Variables e indicadores | 9 |
| 1.8. Ámbito geográfico | 10 |
| Capítulo 2 : MARCO TEÓRICO | 12 |
| 2.1. Introducción..... | 12 |
| 2.2. Antecedentes..... | 12 |
| 2.2.1. El Riesgo Eléctrico Grave en el Perú a través de la historia | 12 |
| 2.2.2. Investigaciones nacionales. | 14 |

| | | |
|--------------|---|----|
| 2.2.3. | Investigaciones en el extranjero | 15 |
| 2.3. | Bases teóricas | 16 |
| 2.3.1. | Riesgo Eléctrico Grave | 16 |
| 2.3.2. | Riesgo Tolerable | 16 |
| 2.3.3. | Accidente de Tercero | 16 |
| 2.3.4. | Edificación | 16 |
| 2.3.5. | Construcciones de edificaciones | 17 |
| 2.3.6. | Controles aplicados por el Osinergmin y la concesionaria SEAL | 17 |
| 2.3.7. | Distancias de seguridad | 17 |
| 2.3.8. | Madurez preventiva..... | 17 |
| 2.4. | Marco conceptual | 18 |
| 2.4.1. | Distribución de energía eléctrica | 18 |
| 2.4.2. | Fronteras de protección de choque | 20 |
| 2.4.3. | Peligro | 22 |
| 2.4.4. | Riesgo | 22 |
| 2.4.5. | Riesgo Eléctrico | 22 |
| 2.4.6. | Factores que intervienen en el efecto del Riesgo Eléctrico..... | 24 |
| 2.4.7. | Tiempo de exposición al riesgo | 25 |
| 2.4.8. | Efectos de la corriente alterna en el cuerpo humano | 28 |
| 2.4.9. | Tensión de toque o contacto | 29 |
| 2.4.10. | Tipos de contacto | 29 |
| 2.4.11. | Gestión de Riesgos..... | 32 |
| 2.4.12. | Análisis de la causa raíz | 35 |
| 2.4.13. | Técnica de los 5 ‘porqués’ | 36 |
| 2.4.14. | Modelo de causalidad de pérdidas..... | 36 |
| 2.4.15. | Modelo de causalidad de pérdidas de Frank Bird y la causalidad expresada por medio del domino del H. W. Heinrich..... | 37 |
| 2.4.16. | Determinación de controles..... | 40 |
| 2.4.17. | Plan de desarrollo urbano | 41 |
| 2.4.18. | Plan de desarrollo urbano de la provincia de Arequipa 2016-2025 | 43 |
| 2.4.19. | Control urbano | 45 |
| 2.4.20. | Etapas de construcción de una edificación | 45 |
| Capítulo 3 : | MARCO NORMATIVO | 49 |
| 3.1. | Introducción..... | 49 |

| | | |
|---------|--|----|
| 3.2. | Marco normativo aplicado al sector eléctrico | 49 |
| 3.2.1. | Ley de Concesiones Eléctricas, Decreto Ley N° 25844 y sus modificatorias | 49 |
| 3.2.2. | Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas, Decreto Supremo N° 009-93-EM y sus modificatorias | 50 |
| 3.2.3. | Código Nacional de Electricidad Suministro -2011, Resolución Ministerial N° 214-2011-MEM-DM..... | 51 |
| 3.2.4. | Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad - 2013, R. M. N° 111-2013-EM-DM..... | 52 |
| 3.2.5. | Ley del Organismo Supervisor de Inversión en Energía – Osinerg y sus modificatorias, Ley N° 26734..... | 54 |
| 3.2.6. | Ley que modifica diversos artículos de la Ley N° 26734, ley del Organismo Supervisor de Inversión en Energía-Osinerg, Ley N° 28151 | 55 |
| 3.2.7. | Ley Complementaria de Fortalecimiento Institucional de la Inversión en Energía (Osinergmin), Ley N° 27699..... | 55 |
| 3.2.8. | Reglamento General del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía-Osinergmin, Decreto Supremo N° 054-2001-PCM | 55 |
| 3.2.9. | Supervisión especial de investigación de accidentes de tercero | 56 |
| 3.2.10. | Resolución de Consejo Directivo N° 107-2010-OS/CD..... | 56 |
| 3.2.11. | Resolución de Consejo Directivo N° 228-2009-OS/CD..... | 58 |
| 3.3. | Marco normativo aplicado al Sector Construcción..... | 59 |
| 3.3.1. | Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972 | 59 |
| 3.3.2. | Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y de edificaciones, Ley N° 29090. | 61 |
| 3.3.3. | Reglamento de edificaciones, D.S. N° 011-2006-VIVIENDA..... | 61 |
| 3.4. | Función del Ministerio Público frente al Riesgo Eléctrico Grave | 62 |
| 3.4.1. | Fiscalías de prevención del delito..... | 62 |
| 3.4.2. | Delitos a prevenir en Situaciones de Riesgo Eléctrico Grave..... | 62 |
| | Capítulo 4 : METODOLOGÍA DEL ESTUDIO | 64 |
| 4.1. | Introducción..... | 64 |
| 4.2. | Tipo de investigación..... | 64 |
| 4.3. | Diseño de investigación..... | 64 |
| 4.4. | Población y Muestra | 65 |
| 4.4.1. | Población | 65 |
| 4.4.2. | Muestra | 66 |
| 4.5. | Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 69 |
| 4.5.1. | Descripción de los instrumentos de recolección de datos..... | 69 |
| 4.5.2. | Procesamiento de datos | 70 |

| | |
|---|-----|
| Capítulo 5 : DIAGNÓSTICO DE LA CAUSALIDAD DEL RIESGO ELÉCTRICO GRAVE | 71 |
| 5.1. Introducción..... | 71 |
| 5.2. Descripción de la composición de la infraestructura eléctrica de la concesionaria SEAL | 71 |
| 5.3. Descripción de los resultados de supervisión del Osinergmin en la zona de concesión de la empresa SEAL..... | 74 |
| 5.3.1. Investigación de Accidentes de Terceros | 74 |
| 5.3.2. Resolución del Consejo Directivo N° 107-2010-OS/CD..... | 75 |
| 5.3.3. Resolución de Consejo Directivo N° 228-2009-OS/CD..... | 76 |
| 5.4. Análisis de las causas del Riesgo Eléctrico Grave..... | 81 |
| 5.4.1. Accidentes de Terceros | 82 |
| 5.4.2. Solicitudes de Disposición de Medida por Riesgo Eléctrico Grave..... | 86 |
| 5.4.3. Deficiencias en las instalaciones eléctricas de la concesionaria SEAL pendientes de subsanación..... | 91 |
| 5.5. Determinación de los Alimentadores Críticos en el Sistema Eléctrico Arequipa | 93 |
| 5.6. Determinación de las zonas críticas en el área metropolitana de la provincia de Arequipa ... | 96 |
| Capítulo 6 : EVALUACIÓN DE LOS CONTROLES APLICADOS POR EL OSINERGMIN Y LA CONCESIONARIA SEAL..... | 105 |
| 6.1. Introducción..... | 105 |
| 6.2. Descripción de los controles aplicados por el Osinergmin y la concesionaria SEAL. | 105 |
| 6.2.1. Controles aplicados por el Osinergmin | 105 |
| 6.2.2. Controles aplicados por la concesionaria SEAL..... | 106 |
| 6.3. Análisis de la eficacia de los programas de control | 107 |
| 6.3.1. Accidentes de Terceros | 107 |
| 6.3.2. Solicitudes de Disposición de Medida por Riesgo Eléctrico Grave..... | 109 |
| 6.4. Análisis del estándar para la apreciación y tratamiento del Riesgo Eléctrico Grave | 112 |
| 6.4.1. Apreciación del Riesgo Eléctrico Grave | 112 |
| 6.4.2. Tratamiento del Riesgo Eléctrico Grave | 116 |
| 6.4.3. Evaluación del Riesgo Residual | 116 |
| 6.5. Análisis del cumplimiento del estándar para la apreciación y tratamiento del Riesgo Eléctrico Grave | 117 |
| 6.5.1. Por parte del Osinergmin..... | 117 |
| 6.5.2. Por parte de la concesionaria SEAL | 120 |
| 6.6. Entrevistas con expertos | 125 |
| Capítulo 7 : PROPUESTAS DE OPTIMIZACIÓN DE LOS CONTROLES APLICADOS POR EL OSINERGMIN Y LA CONCESIONARIA SEAL..... | 128 |
| 7.1. Introducción..... | 128 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 7.2. | Metodología para la gestión del Riesgo Eléctrico Grave..... | 128 |
| 7.2.1. | Establecimiento del Contexto..... | 128 |
| 7.2.2. | Apreciación del Riesgo | 135 |
| 7.3. | Controles aplicados por el Osinergmin..... | 140 |
| 7.3.1. | RCD N° 228-2009-OS/CD..... | 140 |
| 7.3.2. | RCD N° 107-2010-OS/CD..... | 141 |
| 7.4. | Controles aplicados por la concesionaria SEAL..... | 149 |
| 7.4.1. | Sistema de Gestión del Riesgo Eléctrico Grave | 150 |
| 7.4.2. | Inspecciones periódicas sobre las condiciones subestándares | 151 |
| 7.4.3. | Diseño e implementación de nuevos armados..... | 151 |
| 7.4.4. | Aplicación de conductores autoportantes en zonas de alta densidad | 153 |
| 7.4.5. | Prevención de generación de nuevas condiciones subestándares | 154 |
| 7.4.6. | Señalética de las instalaciones eléctricas..... | 154 |
| 7.5. | Mecanismos de trabajo en conjunto con autoridades Municipales | 156 |
| 7.5.1. | Reuniones de trabajo y transferencias de información | 156 |
| 7.5.2. | Promoción de ordenanzas Municipales | 157 |
| 7.6. | Creación de una cultura de prevención en la ciudadanía | 159 |
| 7.6.1. | Colegios de Ingenieros y Arquitectos..... | 159 |
| 7.6.2. | Difusión en medios de comunicación..... | 159 |
| | CONCLUSIONES..... | 161 |
| | RECOMENDACIONES | 162 |
| | REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA..... | 163 |
| | RELACIÓN DE ANEXOS..... | 166 |

RELACIÓN DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 2-1 Fronteras de aproximación a conductores expuestos para protección contra choque eléctrico | 21 |
| Tabla 2-2 Zonas tiempo/corriente en corriente alterna de 15 Hz a 100 Hz para una trayectoria mano a pie – exposición de la piel..... | 26 |
| Tabla 2-3 Zonas tiempo/corriente en corriente alterna de 15 Hz a 100 Hz para una trayectoria mano a pie – parte interna del cuerpo | 27 |
| Tabla 2-4 Rangos de corrientes y efectos sobre un humano de 68 Kg. | 28 |
| Tabla 2-5 Resistencia del cuerpo humano | 28 |
| Tabla 2-6 Potencial de toque tolerables | 29 |
| Tabla 2-7 Cuadro resumen de zonificación residencial Arequipa metropolitana 2002-2015 | 42 |
| Tabla 2-8 Cuadro resumen de zonificación residencial Arequipa metropolitana 2016-2025 | 44 |
| Tabla 3-1 Cuadro resumen de la Tabla 234-1 del CNE-S-2011 | 52 |
| Tabla 3-2 Priorización y Metas RCD N° 228-2009-OS/CD..... | 59 |
| Tabla 4-1 Cantidad de expedientes de accidentes de terceros que componen la población | 65 |
| Tabla 4-2 Cantidad de expedientes de solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave que compone la población | 65 |
| Tabla 4-3 Determinación de la muestra por estratos – años | 68 |
| Tabla 4-4 Determinación de la muestra por estratos – distritos..... | 68 |
| Tabla 4-5 Cantidad de expedientes de solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave que compone la muestra – por estratos | 69 |
| Tabla 5-1 Segmentación por Sectores Típicos de los Sistemas Eléctricos de la concesionaria SEAL | 71 |
| Tabla 5-2 Cantidad de alimentadores primarios de la concesionaria SEAL por Sistemas Eléctricos .. | 72 |
| Tabla 5-3 Metrado existente en las redes de Media Tensión en la zona de concesión de la empresa SEAL | 73 |
| Tabla 5-4 Subestaciones de distribución MT/BT existentes en la zona de concesión de la empresa SEAL | 73 |
| Tabla 5-5 Metrado existente en las redes de Media Tensión del Sistema Eléctrico Arequipa | 73 |
| Tabla 5-6 Subestaciones de distribución MT/BT existentes en el Sistema Eléctrico Arequipa | 73 |
| Tabla 5-7 Accidentes de terceros por empresa concesionaria | 74 |
| Tabla 5-8 Clasificación de los accidentes de terceros ocurridos en la zona de concesión de la empresa SEAL | 75 |
| Tabla 5-9 Clasificación de las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave atendidas por el Osinergmin en la zona de concesión de la empresa SEAL | 76 |
| Tabla 5-10 Lista de accidentes de terceros analizados | 82 |
| Tabla 5-11 Principales pérdidas generadas por los accidentes de terceros analizados | 82 |
| Tabla 5-12 Causas inmediatas de los accidentes de terceros analizados | 84 |
| Tabla 5-13 Clasificación de las condiciones subestándares de los accidentes de terceros analizados por responsabilidad de origen | 84 |
| Tabla 5-14 Causas básicas de los accidentes de terceros analizados | 85 |
| Tabla 5-15 Clasificación de los armados inadecuados de SEAL para el cumplimiento de las distancias de seguridad con respecto a edificaciones – accidentes de terceros analizados..... | 85 |
| Tabla 5-16 Causas inmediatas de las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave analizadas | 87 |
| Tabla 5-17 Clasificación de las condiciones subestándares de las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave analizadas por responsabilidad de origen | 87 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 5-18 Cantidad de encuestas aplicadas por distrito | 88 |
| Tabla 5-19 Causas básicas de las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave analizadas | 89 |
| Tabla 5-20 Clasificación de los armados inadecuados de SEAL para el cumplimiento de las distancias de seguridad con respecto a edificaciones – Solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave analizadas | 90 |
| Tabla 5-21 Tipificación de deficiencias en instalaciones de la red de distribución primaria por prioridades | 92 |
| Tabla 5-22 Clasificación de alimentadores críticos por distritos | 97 |
| Tabla 6-1 Descripción de los controles aplicados por el Osinergmin en los accidentes de terceros analizados | 107 |
| Tabla 6-2 Descripción de los controles aplicados por SEAL en los accidentes de terceros analizados | 108 |
| Tabla 6-3 Descripción de los controles aplicados por el Osinergmin en las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave | 109 |
| Tabla 6-4 Descripción de los controles aplicados por la concesionaria SEAL en las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave | 111 |
| Tabla 6-5 Resultados del análisis cualitativo de las entrevistas con expertos..... | 125 |
| Tabla 7-1 Propuesta del contexto externo | 129 |
| Tabla 7-2 Propuesta del contexto interno | 129 |
| Tabla 7-3 Propuesta del contexto del proceso | 130 |
| Tabla 7-4 Propuesta de la matriz de probabilidad | 136 |
| Tabla 7-5 Propuesta de la matriz de consecuencia | 137 |
| Tabla 7-6 Propuesta de la clasificación de controles existentes | 138 |
| Tabla 7-7 Propuesta de la matriz de eficacia de controles existentes | 138 |
| Tabla 7-8 Propuesta de la matriz de riesgo | 139 |
| Tabla 7-9 Propuesta de la escala de valoración del riesgo | 139 |
| Tabla 7-10 Propuesta de la jerarquía de controles que debe aplicar la concesionaria SEAL | 150 |

RELACIÓN DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1-1. Accidentes de terceros a nivel nacional según el área de concesión (2012-2017)..... | 2 |
| Figura 1-2. Clasificación de los accidentes de terceros ocurridos en la zona de concesión de la empresa SEAL (2012-2017) | 2 |
| Figura 1-3. Solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave a nivel nacional (2012-2017)..... | 3 |
| Figura 1-4. Clasificación de las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave registradas en la zona de concesión de la empresa SEAL (2012-2017); Error! Marcador no definido. | |
| Figura 1-5. Nota periodística de accidente de tercero con consecuencia mortal..... | 4 |
| Figura 1-6. Ubicación Geográfica del Sistema Eléctrico Arequipa. | 11 |
| Figura 2-1. El Riesgo Eléctrico Grave en el Perú a través de la historia | 14 |
| Figura 2-2. Diagrama unifilar de ubicación del sistema de distribución | 18 |
| Figura 2-3. Diagrama unifilar de alimentador primario, para abastecer transformadores de distribución. | 20 |
| Figura 2-4. Frontera de aproximación contra choque eléctrico y relámpago de arco | 21 |
| Figura 2-5. Circuito eléctrico cerrado con el cuerpo de una persona..... | 23 |
| Figura 2-6. Efectos de la intensidad de corriente alterna en la piel por tiempo de exposición | 26 |
| Figura 2-7. Efectos de la intensidad de corriente alterna en el cuerpo humano por tiempo de exposición | 27 |
| Figura 2-8. Tensión de toque | 29 |
| Figura 2-9. Contacto directo con conductores activos de una línea..... | 30 |
| Figura 2-10. Contacto directo con un conductor activo de una línea y masa o tierra | 31 |
| Figura 2-11. Contacto directo por descarga inductiva..... | 31 |
| Figura 2-12. Contacto indirecto | 32 |
| Figura 2-13. Gestión de Riesgos en el Sector Eléctrico aplicado por el Osinergmin..... | 33 |
| Figura 2-14. Proceso de gestión de Riesgos – ISO 31000:2018..... | 33 |
| Figura 2-15. Modelo de causalidad de pérdidas de Frank Bird. | 37 |
| Figura 2-16. Teoría del dominó de H. W. Heinrich..... | 39 |
| Figura 2-17. Jerarquía de Controles | 40 |
| Figura 2-18. Etapas de la construcción de una edificación..... | 46 |
| Figura 2-19. Materiales de construcción de edificaciones..... | 46 |
| Figura 2-20. Herramientas de construcción de edificaciones | 47 |
| Figura 3-1. Regla 230.A-1 del CNE-S 2011 | 51 |
| Figura 3-2. Flujograma de la RCD N° 107-2010-OS/CD | 57 |
| Figura 3-3. Flujograma de la RCD N° 228-2009-OS/CD | 58 |
| Figura 3-4. Aleros en edificaciones..... | 62 |
| Figura 5-1. Cumplimiento de meta media tensión establecida para el 2011 (Supervisión 2012) | 77 |
| Figura 5-2. Cumplimiento de meta media tensión establecida para el 2012 (Supervisión 2013) | 77 |
| Figura 5-3. Cumplimiento de meta media tensión establecida para el 2013 (Supervisión 2014) | 78 |
| Figura 5-4. Cumplimiento de meta media tensión establecida para el 2014 (Supervisión 2015) | 78 |
| Figura 5-5. Cumplimiento de meta media tensión establecida para el 2015 (Supervisión 2016) | 79 |
| Figura 5-6. Cumplimiento de meta media tensión establecida para el 2016 (Supervisión 2017) | 79 |
| Figura 5-7. Cumplimiento de meta media tensión establecida para el 2017 (Supervisión 2018) | 80 |
| Figura 5-8. Curvas de tendencia del cumplimiento de las empresas concesionarias a las metas establecidas por el Osinergmin | 81 |

| | |
|---|-----|
| Figura 5-9. Cantidad de deficiencias reportadas por las concesionarias como pendientes de subsanación al 2018 | 91 |
| Figura 5-10. Deficiencias reportadas por la concesionaria SEAL como pendientes de subsanación al 2018..... | 92 |
| Figura 5-11. Condiciones subestándares por alimentadores - Solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave | 94 |
| Figura 5-12. Deficiencias pendientes de subsanación en la concesionaria SEAL por alimentadores al 2015 | 95 |
| Figura 5-13. Balance de alimentadores por deficiencias pendientes de subsanación y por deficiencias que representaron Riesgo Eléctrico Grave | 96 |
| Figura 5-14. Expansión urbana de la zona metropolitana de Arequipa al 2015..... | 97 |
| Figura 5-15. Recorrido del alimentador crítico Ciudad de Dios..... | 98 |
| Figura 5-16. Recorrido del alimentador crítico Parque Artesanal | 99 |
| Figura 5-17. Recorrido del alimentador crítico Yarabamba | 100 |
| Figura 5-18. Recorrido del alimentador crítico Diamante | 101 |
| Figura 5-19. Recorrido del alimentador crítico Paisajista | 102 |
| Figura 5-20. Recorrido del alimentador crítico Independencia | 103 |
| Figura 5-21. Zonas críticas en el área metropolitana de la provincia Arequipa | 104 |
| Figura 6-1. Edificación en proceso de construcción..... | 114 |
| Figura 6-2. Actividades de construcción en edificaciones | 114 |
| Figura 6-3. Tiempos de actuación del Osinergmin en la calificación del Riesgo Eléctrico Grave y la notificación de medidas de seguridad a los terceros..... | 118 |
| Figura 6-4. Tiempos de actuación del Osinergmin en la calificación del Riesgo Eléctrico Grave y la notificación de medidas de seguridad a la concesionaria SEAL | 119 |
| Figura 6-5. Tiempos de actuación del Osinergmin en la verificación del cumplimiento de las medidas de seguridad..... | 120 |
| Figura 6-6. Jerarquía de controles aplicada por la concesionaria SEAL | 121 |
| Figura 6-7. Errores incurridos por la concesionaria SEAL al subsanar deficiencias tipo 5038 | 122 |
| Figura 6-8. Errores incurridos por la concesionaria SEAL al subsanar deficiencias tipo 5026 | 122 |
| Figura 6-9. Tiempos de actuación de la concesionaria SEAL en la aplicación de controles de eliminación o ingeniería | 123 |
| Figura 6-10. Reactivación de Situaciones de Riesgo Eléctrico Grave | 124 |
| Figura 7-1. Delimitación de la Zona de Riesgo Eléctrico Grave – vista de perfil | 133 |
| Figura 7-2. Delimitación de la Zona de Riesgo Eléctrico Grave – vista de planta | 134 |
| Figura 7-3. Delimitación de la Zona de Riesgo Eléctrico Grave – vista de frente..... | 135 |
| Figura 7-4. Delimitación de la Zona de Trabajo Seguro – vista de perfil..... | 149 |
| Figura 7-5. Armados diseñados por ELSE | 152 |
| Figura 7-6. Falta de señalización de riesgo y peligro en las estructuras de la concesionaria SEAL .. | 154 |
| Figura 7-7. Señalética de riesgo y peligro en las estructuras de la concesionaria SEAL | 155 |
| Figura 7-8: Placa de señalización de peligro y riesgo establecida por el MINEM | 155 |
| Figura 7-9. Nota periodística sobre promoción de Ordenanzas Municipales | 158 |
| Figura 7-10. Campañas de sensibilización a la ciudadanía | 160 |

Capítulo 1 : GENERALIDADES

1.1. Introducción

En este apartado se presenta el planteamiento del problema, los objetivos, la justificación, los alcances y limitaciones, hipótesis, variables e indicadores y el ámbito geográfico de la tesis realizada.

1.2. Planteamiento del problema

El tema de gestión de riesgos eléctricos por parte del Osinergmin y las concesionarias de distribución del país para preservar la seguridad pública en las instalaciones eléctricas es un tema crucial, debido a la implicancia de un accidente de tercero, puesto que un evento de este tipo genera pérdidas, siendo la pérdida más obvia el daño a la persona (mortal o incapacitante), hecho que no solo afecta a la persona que sufrió el impacto sino a su familia, ya sea psicológica, emocional y/o económicamente, además de significar pérdidas para las concesionarias (infraestructura eléctrica, continuidad del servicio y/o multas del Osinergmin).

Actualmente el Osinergmin y las concesionarias aplican, en el ámbito de su competencia controles para la apreciación y tratamiento del Riesgo Eléctrico Grave que es generado por diversas actividades realizadas por los terceros cerca de las redes de distribución primaria; sin embargo, a pesar de ello la incidencia de accidentes de terceros en las redes de distribución es alta y recurrente en el tiempo; es así que, en el periodo 2012-2017 a nivel nacional ocurrieron seiscientos setenta y dos (672) accidentes de terceros.

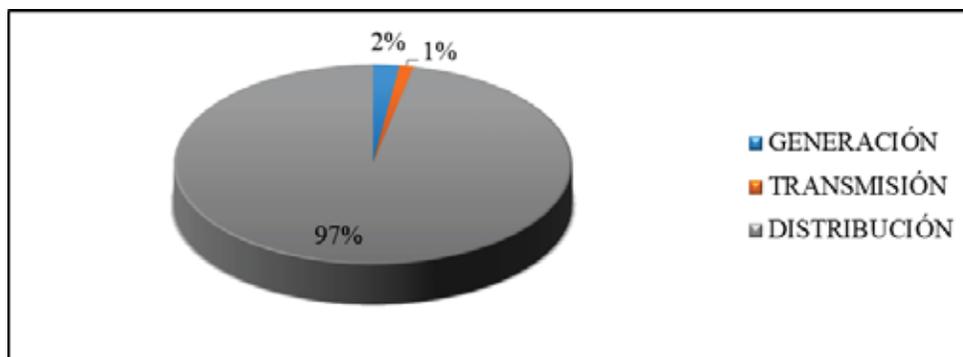


Figura 1-1. Accidentes de terceros a nivel nacional según el área de concesión (2012-2017).

Fuente: Osinergmin.

Dentro de estos seiscientos setenta y dos (672) accidentes de terceros, se encuentran inmersos aquellos casos que ocurrieron cuando los terceros construían edificaciones cerca de las redes de distribución primaria; tal es el caso de la concesionaria SEAL, la cual de los veinticinco (25) accidentes de terceros que registro en su zona de concesión (redes de distribución primaria y secundaria), en veinte (20) casos estuvo involucrada la red de distribución primaria, de las cuales el 60% fue cuando los terceros construían edificaciones.

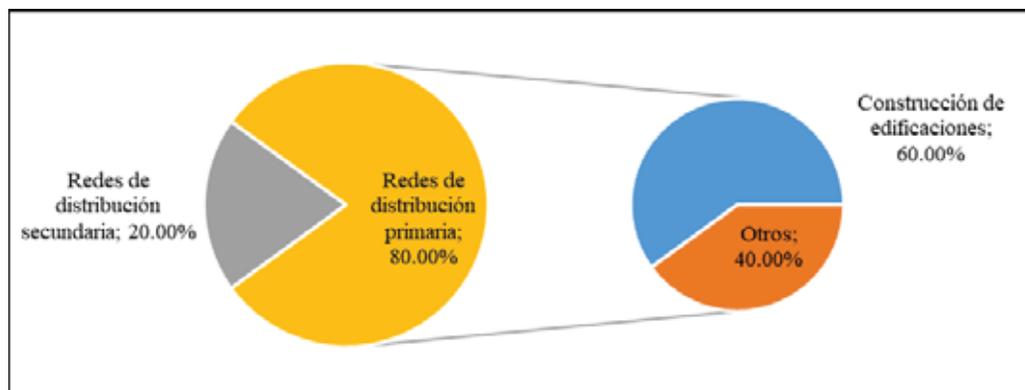


Figura 1-2. Clasificación de los accidentes de terceros ocurridos en la zona de concesión de la empresa SEAL (2012-2017)

Fuente: Osinergmin

Elaboración: Propia

Asimismo, en dicho periodo a nivel nacional el Osinergmin atendió siete mil cuatrocientos doce (7412) solicitudes de disposición de medida, ante situaciones de Riesgo Eléctrico Grave generadas por diversas actividades realizadas por los terceros cerca de las instalaciones eléctricas de las concesionarias, siendo la zona de concesión de la empresa SEAL

(Arequipa) la tercera con mayor incidencia después de las concesionarias de Luz del Sur (Lima-Sur) y Enel (Lima-Norte).

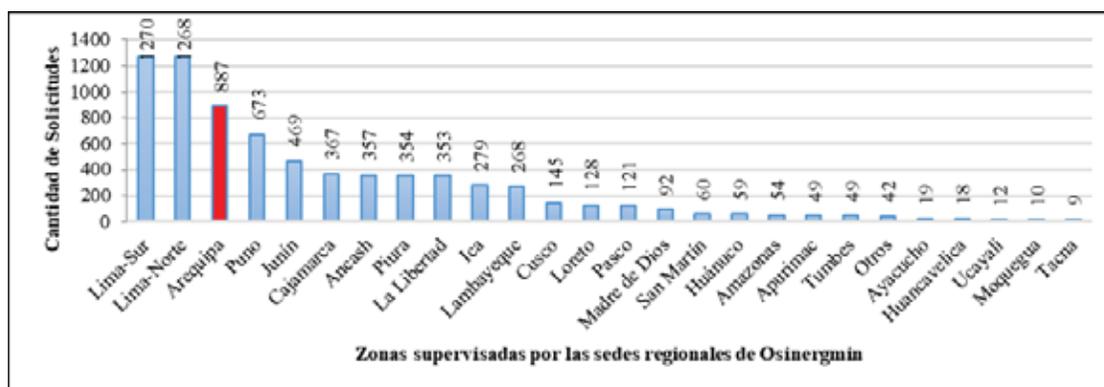


Figura 1-3. Solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave a nivel nacional (2012-2017)

Fuente: Osinergmin

Dentro de estas siete mil cuatrocientos doce (7412) solicitudes, se encuentran inmersos aquellos casos que ocurrieron cuando los terceros construían edificaciones cerca de las redes de distribución primaria; tal es el caso de la concesionaria SEAL, la cual de las ochocientos ochenta y siete (887) solicitudes que registro en su zona de concesión (líneas de transmisión, redes de distribución primaria y redes de distribución secundaria), en ochocientos cuarenta y nueve (849) casos estuvo involucrada la red de distribución primaria, de las cuales el 81.17% fue cuando los terceros construían edificaciones.

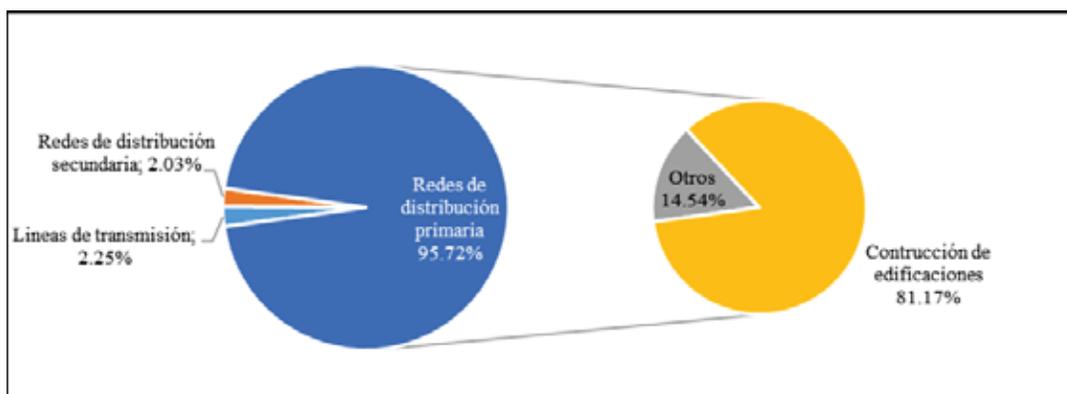


Figura 1-4. Clasificación de las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave registradas en la zona de concesión de la empresa SEAL (2012-2017)

Fuente: Osinergmin

Elaboración: Propia

De los accidentes de terceros que forman parte de la estadística antes descrita y también de las noticias emitidas por los medios periodísticos; se relata el caso ocurrido el 01 de noviembre de 2013 en la Asociación de Vivienda María Arguedas D-6, en Miguel Grau, distrito de Paucarpata, provincia Arequipa y departamento Arequipa, donde un obrero que se encontraba realizando labores de construcción en el techo del segundo piso de una edificación, sufrió una descarga con consecuencia mortal por contacto directo por inducción con la red de distribución primaria (10 kV) de la concesionaria SEAL. (Nuñez, 2014)



Figura 1-5. Nota periodística de accidente de tercero con consecuencia mortal

Fuente: <http://diariocorreo.pe/ciudad/descarga-causo-muerte-de-obrero-70318/>

En la Figura 1-5 se observa una edificación en proceso de construcción de dos (02) pisos dentro de los linderos de propiedad del predio, con evidencias de existencia de trabajos de techado del segundo piso y aldaño a ésta un vano en media tensión, sostenido por una subestación de distribución aérea monoposte de fin de línea, con un armado horizontal en distribución asimétrica, y una estructura en media tensión, con armado en distribución vertical con ménsula de 0.80 m., cuyas distancias horizontal, vertical y transicional con respecto a la edificación, de acuerdo a las mediciones realizadas por el Osinergmin en la investigación del accidente, incumplían lo establecido en la regla 234.C.1 (Tabla 234-1) del CNE-S-2011, representado una condición subestándar, la cual sumada al acto subestándar del tercero

desencadenado en el accidente; la pérdida a nivel del daño generado a la persona fue del tipo mortal, la infraestructura eléctrica y la continuidad del servicio no fueron afectadas; sin embargo, debido a la condición subestándar existente en la instalación eléctrica la concesionaria SEAL fue sancionada por el Osinergmin con una multa de 34 UIT.

Por lo tanto, los controles aplicados por el Osinergmin y la concesionaria SEAL, no estarían asegurando la prevención de ocurrencia de accidentes de terceros y solicitudes de disposición de medida ante situaciones de Riesgo Eléctrico Grave; afectando de tal manera la seguridad pública en vez de preservarla.

En ese sentido, se plantea lo siguiente:

1.2.1. Problema general

- ¿Cómo se podrá optimizar los controles del Osinergmin y la concesionaria SEAL para la gestión del Riesgo Eléctrico Grave generado por las construcciones de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuáles son las causas por las que se genera Riesgo Eléctrico Grave durante las construcciones de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria?
- ¿Son eficaces las medidas de control aplicadas por el Osinergmin y la concesionaria SEAL para la gestión del Riesgo Eléctrico Grave generado por las construcciones de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Plantear propuestas que optimicen los controles del Osinergmin y la concesionaria SEAL para la gestión del Riesgo Eléctrico Grave generado por las construcciones de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar las causas del Riesgo Eléctrico Grave generado durante las construcciones de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria de la concesionaria SEAL.
- Evaluar los controles aplicados por el Osinergmin y la concesionaria SEAL para la gestión del Riesgo Eléctrico Grave generado por las construcciones de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria.

1.4. Justificación del estudio

1.4.1. Relevancia social

Los resultados de esta investigación tendrán una repercusión en la sociedad, dado que las propuestas de optimización de los controles aplicados por el Osinergmin y la concesionaria SEAL en la gestión del Riesgo Eléctrico Grave generado por las construcciones de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria, no solo traerán como beneficio directo la disminución de ocurrencia de accidentes de terceros, sino también del personal técnico de la concesionaria, al establecerse una metodología para la apreciación y tratamiento del Riesgo Eléctrico Grave, cuyo enfoque no solo recae sobre las condiciones subestándares existentes en las instalaciones eléctricas, sino también en los actos subestándares; es decir a través de la búsqueda de creación de una cultura de seguridad y trabajo en conjunto con las demás autoridades involucradas en la problemática.

1.4.2. Relevancia económica

Desde el punto de vista económico, esta investigación es relevante porque una adecuada gestión del Riesgo Eléctrico Grave generado por las construcciones de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria proporcionará un beneficio económico a la concesionaria SEAL, dado que las propuestas de optimización de los

controles que actualmente está concesionaria aplica, propician una actuación eficaz, cuyos efectos serían, la disminución de los desembolsos de dinero por indemnizaciones a los accidentados y/o a sus familiares, la disminución y/o inaplicación de compensaciones a los usuarios por interrupciones de la continuidad del servicio y la disminución y/o inaplicación de multas por parte del Osinergmin.

1.4.3. Relevancia académica

Desde el punto de vista académico, esta investigación es relevante porque los resultados conllevarán a que los investigadores interesados en la materia estudiada, puedan aplicar, mejorar o profundizar las propuestas establecidas; además, también ofrece una metodología para la gestión del Riesgo Eléctrico Grave a través de criterios técnicos objetivos para su apreciación y consecuente determinación de controles a aplicar para su tratamiento.

1.4.4. Relevancia tecnológica

Desde el punto de vista tecnológico, esta investigación es relevante porque los resultados del diagnóstico situacional de las redes de distribución primaria, de la concesionaria SEAL, frente a la generación de Riesgo Eléctrico Grave, promoverá a que las concesionarias del país, el Osinergmin u otros investigadores interesados en la materia estudiada, analicen los factores técnicos y económicos que implicaría para las concesionarias y los usuarios finales, la modificación de la tecnología actual de conductores desnudos por otras tecnologías, tales como conductores autoportantes o conductores subterráneos, dado que estas tecnologías ofrecen beneficios en materia de seguridad.

1.5. Alcances y limitaciones

1.5.1. Alcances

- El periodo de la investigación abarca los años 2012 al 2017.

- Se analiza la información documental y estadística de la supervisión ejercida por el Osinergmin en la investigación de accidentes de terceros ocurridos en las redes de distribución primaria de la concesionaria SEAL cuando los terceros construían edificaciones.
- Se analiza la información documental y estadística de una muestra representativa de las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave atendidos por el Osinergmin en el Sistema Eléctrico Arequipa – sector típico 2 (en adelante, Sistema Eléctrico Arequipa), relacionados a las redes de distribución primaria y las construcciones de edificaciones.
- Se analiza la información documental y estadística de la supervisión ejercida por el Osinergmin en la zona de concesión de la empresa SEAL con respecto al cumplimiento de las metas de subsanación de deficiencias en las redes de distribución primaria.
- Se analiza la situación actual de las redes de distribución primaria del Sistema Eléctrico Arequipa y las edificaciones, involucradas en la muestra de las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave a través de visitas de campo.

1.5.2. Limitaciones

- La investigación se desarrolla en la zona geográfica de la poligonal del Sistema Eléctrico Arequipa, bajo responsabilidad de la concesionaria SEAL.
- La investigación solo abarca el planteamiento de propuestas para la optimización de los controles aplicados por el Osinergmin y la concesionaria SEAL en la gestión del Riesgo Eléctrico Grave generado por la construcción de edificaciones cerca de redes de distribución primaria, considerando para tal efecto los resultados del diagnóstico de la causalidad del Riesgo Eléctrico Grave y la evaluación de la eficacia de dichos controles.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

- Las propuestas de optimización de los controles del Osinergmin y la concesionaria SEAL planteadas en la presente investigación propiciarán en estas organizaciones una actuación eficaz en la gestión del Riesgo Eléctrico Grave generado por la construcción de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria, lo cual implica una disminución de accidentes de terceros.

1.6.2. Hipótesis específicas

- Las causas del Riesgo Eléctrico Grave generado por las construcciones de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria, están constituidas por actos subestándares realizados por los terceros y por condiciones subestándares existentes en las redes de distribución primaria, cuyo origen sería de responsabilidad de SEAL en más del 50% y en menos del 50% de los terceros; aspectos que podrían ser tratados a través del desarrollo de: un plan estratégico para la creación de una cultura preventiva en la ciudadanía y un estudio para el diseño e implementación de nuevos armados que se adapten a los parámetros urbanísticos de la ciudad de Arequipa.
- Los controles aplicados por el Osinergmin y la concesionaria SEAL no son eficaces para la gestión del Riesgo Eléctrico Grave; pero podrían serlo a través de una adecuada metodología para la apreciación y tratamiento de situaciones de Riesgo Eléctrico Grave.

1.7. Variables e indicadores

| Variable | Tipo | Dimensiones | Indicadores |
|---------------------------------|---------------|-------------------|---|
| Construcciones de edificaciones | Independiente | Pérdidas | Porcentaje de causas que originan el Riesgo Eléctrico Grave bajo responsabilidad de la concesionaria SEAL |
| | | Causas básicas | |
| | | Causas inmediatas | Porcentaje de causas que originan el Riesgo Eléctrico Grave bajo responsabilidad de los terceros |

| Variable | Tipo | Dimensiones | Indicadores |
|--|---------------|-------------------|---|
| Controles del Osinergmin y la concesionaria SEAL | Independiente | Pre-contacto | Eficaz (control previno el accidente de tercero) |
| | | Contacto | No eficaz (control no previno el accidente de tercero) |
| | | Post-contacto | Porcentaje de causas que originan el Riesgo Eléctrico Grave bajo responsabilidad de la concesionaria SEAL |
| Riesgo Eléctrico Grave | Dependiente | Pérdidas | Porcentaje de causas que originan el Riesgo Eléctrico Grave bajo responsabilidad de los terceros |
| | | Causas básicas | |
| | | Causas inmediatas | |

1.8. Ámbito geográfico

El estudio se desarrolló en el ámbito de la poligonal del Sistema Eléctrico Arequipa, de la concesionaria SEAL tipificado como tal a través de la Resolución N° 205-2013-OS/CD del Osinergmin, el mismo que fue prorrogado hasta el 31 octubre del 2019 por el Artículo 2° de la Resolución Ministerial N° 530-2016-MEM/DM. La Infraestructura del Sistema Eléctrico Arequipa, se encuentra ubicada en parte de los distritos de la zona metropolitana de la provincia de Arequipa, departamento Arequipa, tal como se puede apreciar en la Figura 1-6, área de color rojo.

Asimismo; se precisa que, las demás poligonales que se observan en la Figura 1-6, áreas de color azul, anaranjado, verde oscuro y verde claro, corresponden a otros sistemas eléctricos de la zona de concesión de la empresa SEAL tipificados en los sectores 3, 4, 5 y 6 respectivamente.

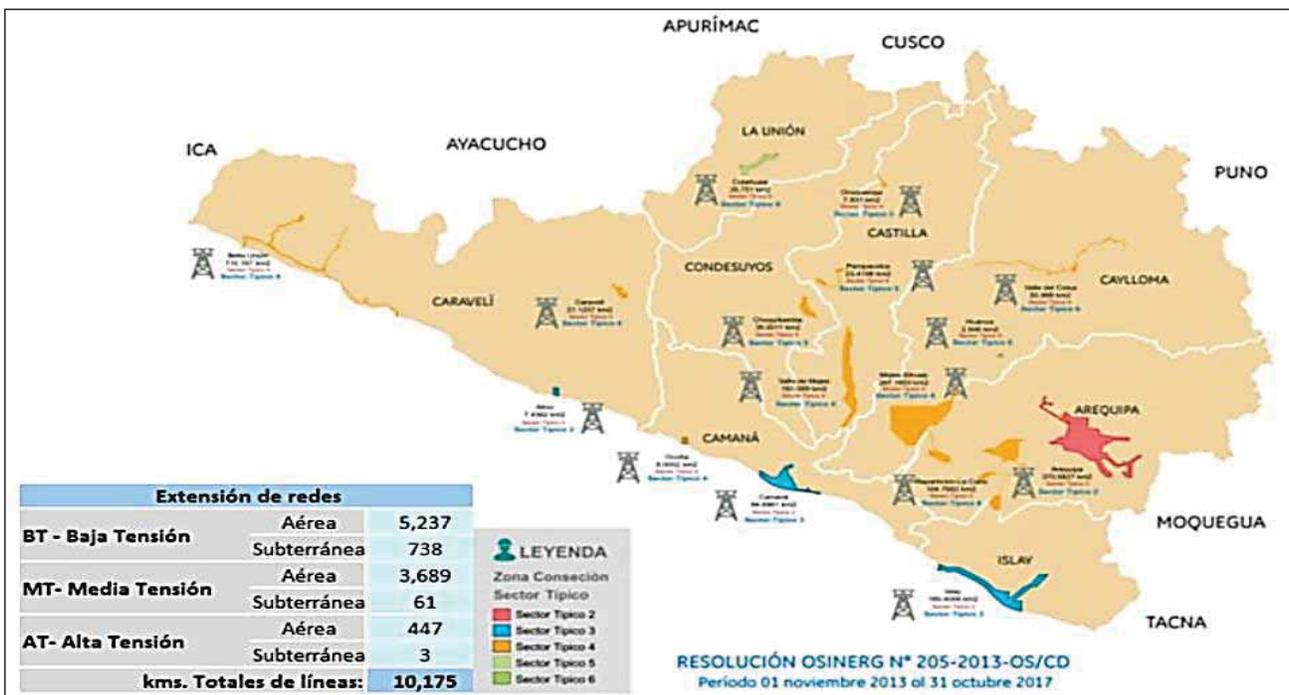


Figura 1-6. Ubicación Geográfica del Sistema Eléctrico Arequipa.

Fuente: Seminario de Seguridad en las Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión. (Vicher, 2016)

Capítulo 2 : MARCO TEÓRICO

2.1. Introducción

En este apartado se detalla el marco teórico que fue la base para el desarrollo de esta investigación, el estado del arte en el Perú sobre el Riesgo Eléctrico Grave, investigaciones nacionales e internacionales, las bases teóricas y los conceptos en torno a la problemática de la accidentabilidad de terceros y situaciones de Riesgo Eléctrico Grave generadas por la construcción de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria.

2.2. Antecedentes

2.2.1. El Riesgo Eléctrico Grave en el Perú a través de la historia

El 10 de diciembre de 2003, el Congreso de la República a través de la segunda disposición complementaria de la Ley N° 28151 introduce en el sector eléctrico peruano el término “Riesgo Eléctrico Grave”, más no precisa definición alguna sobre dicho término; ni los criterios a considerar para su apreciación y tratamiento; solo establece la competencia del Osinergmin para disponer medidas de suspensión de la actividad que la provoque o el corte del servicio; además de poner en conocimiento a las autoridades competentes, así como al Ministerio Público, sobre las infracciones cometidas por los infractores, a fin de que estas entidades procedan en el ámbito de su competencia.

Es hasta el 12 de diciembre de 2007, que el Osinergmin publica en el diario El Peruano el “Procedimiento para la solicitud de paralización de actividades por riesgo eléctrico grave”, aprobado con Resolución de Consejo Directivo N° 735-2007-OS/CD, en el cual introduce la definición de Riesgo Eléctrico Grave y establece los controles que aplicará sobre los terceros, además de la responsabilidad de las concesionarias sobre

dicha situación de conformidad con lo establecido en el RESESATE, cuando personas naturales o jurídicas presenten solicitudes por Riesgo Eléctrico Grave.

La definición que el Osinergmin introdujo el año 2007 es la siguiente:

“Riesgo Eléctrico Grave es aquella situación en la que exista peligro de contacto con instalaciones eléctricas en la vía pública, que pueda atentarse contra la seguridad pública al ocasionar un inminente accidente que afecte la salud o vida de las personas. Para tal efecto, el peligro se mide en función al incumplimiento actual o futuro de las distancias de seguridad establecidas por el Código Nacional de Electricidad – Suministro” (Osinergmin, 2007)

El 13 de mayo de 2010, el Osinergmin considerando la experiencia adquirida en la aplicación del procedimiento aprobado con Resolución de Consejo Directivo N° 735-2007-OS/CD, publica el “Procedimiento para la Atención y Disposición de Medidas ante Situaciones de Riesgo Eléctrico Grave”, aprobado con Resolución de Consejo Directivo N° 107-2010-OS/CD, en esta modificatoria el Osinergmin introduce una nueva definición de Riesgo Eléctrico Grave y además limita su actuación en la aplicación de controles solo sobre los terceros, cuando reciba solicitudes de disposición de medida ante situaciones de Riesgo Eléctrico Grave.

La definición que el Osinergmin introdujo el año 2010 es la siguiente:

“Es la posibilidad intolerable de ocurrencia de un accidente por contacto accidental con partes energizadas expuestas, arco eléctrico o incendio en una instalación eléctrica. Se considera como tal:

El incumplimiento actual o potencial de las distancias de seguridad, establecidas en el Código Nacional de Electricidad - Suministro, entre conductores desnudos y/o partes con tensión ubicadas en áreas de acceso público, como vías, plazas, parques, etc., a las edificaciones u otras instalaciones en proceso de construcción o montaje.

El desarrollo de actividades en andamios, escaleras, carteles, letreros u otras instalaciones cuya ubicación con respecto a conductores desnudos y/o partes con

tensión ubicadas en áreas de acceso público incumple las distancias de seguridad establecidas en el Código Nacional de Electricidad Suministro.

Otras situaciones que Osinergmin califique como Riesgo Eléctrico Grave o apruebe dar dicha calificación en caso lo solicite la concesionaria” (Osinergmin, 2010)

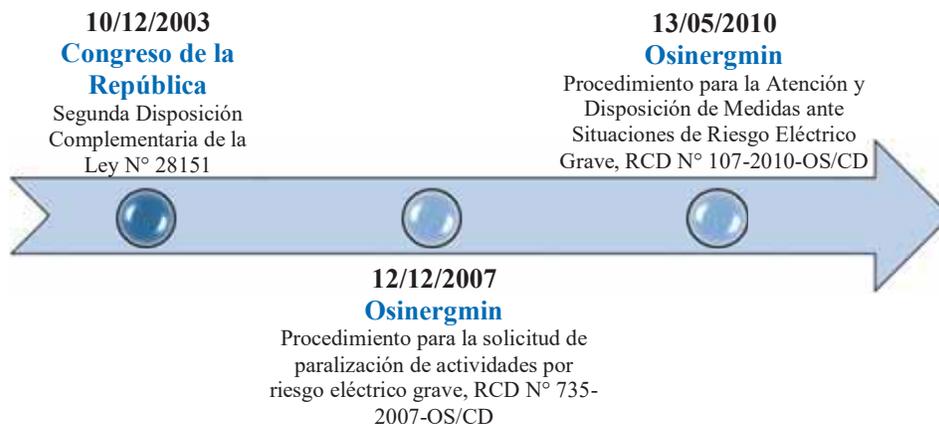


Figura 2-1. El Riesgo Eléctrico Grave en el Perú a través de la historia

Elaboración: Propia

2.2.2. Investigaciones nacionales.

- **“Análisis de estructura con MEF para la distancia mínima de seguridad en redes de media tensión”**, tesis realizada por Plasencia Saavedra (2009) para optar el grado de Master en Ingeniería Mecánico Eléctrica (Universidad de Piura), cuyo objetivo fue la determinación de las posibles fallas en las estructuras acopladas a los postes de concreto armado centrifugado que se colocan para obtener las distancias mínimas de seguridad, siendo su principal conclusión que la totalidad de los usuarios del servicio eléctrico no cuentan con un conocimiento exacto de la peligrosidad y las distancias mínimas de seguridad exigidas para prevenir accidentes y para subsanarlas de manera preventiva y definitiva, los concesionarios deben hacer grandes esfuerzos.
- **“Propuesta de una línea de distribución primaria con cables autoportantes en 22.9/13.2 kV. para sectores urbanos”**, tesis realizada por Reyes Cotera (2009) para optar el título profesional de Ingeniero Electricista (Universidad Nacional del

Centro), cuyo objetivo principal fue el uso del cable autoportado en redes de distribución primaria para controlar y reducir los riesgos eléctricos por distancias de seguridad, siendo sus principales conclusiones que el uso de cable autoportante en las redes de distribución primaria reducen los riesgos de accidentes eléctricos por distancias mínimas de seguridad y que este cumple con la fiscalización y subsanación de deficiencias, cumpliendo con la seguridad pública.

- **“Análisis de riesgo eléctrico y optimización de los procedimientos técnicos en redes de distribución para mejorar la seguridad pública ante el crecimiento de la demanda eléctrica caso SEAL sector típico 2–SE: Arequipa”**, tesis realizada por Solís Mansilla (2015) para optar el título profesional de Ingeniero Electricista (Universidad Católica de Santa María), cuyo objetivo principal fue establecer propuestas de mejora de la seguridad pública en las redes de distribución, que permitan solucionar problemas de riesgo eléctrico optimizando procedimientos de supervisión y fiscalización ante el crecimiento de la demanda eléctrica, siendo sus principales conclusiones que al margen del cumplimiento de la distancia de seguridad horizontal respecto al límite de propiedad, las deficiencias de origen externo son debido al acercamiento de edificaciones y respecto al origen interno han sido generados en trabajos de mantenimiento y por obras de nuevas ampliaciones.

2.2.3. Investigaciones en el extranjero

- **“Opción constructiva de líneas aéreas de distribución, para eliminar riesgos por contacto eléctrico”**, informe de pasantía realizado por Borges R. (2009) como requisito parcial para optar el título de Ingeniero Electricista (Universidad Simón Bolívar), cuyo objetivo principal fue el estudio de factibilidad técnica de una alternativa para la construcción de líneas aéreas de distribución, orientada a eliminar riesgos por contacto eléctrico, siendo sus principales conclusiones que el incremento

de la población en la ciudad de Caracas trajo como consecuencia que muchos de los circuitos eléctricos de distribución de la C.A. La electricidad de Caracas, se vean afectados por la cercanía de línea y estructuras energizadas a estructuras de viviendas y además en muchos casos las diferentes estructuras normalizadas por la empresa no son suficientes para cumplir con las distancias mínimas de seguridad.

2.3. Bases teóricas

2.3.1. Riesgo Eléctrico Grave

“Es la posibilidad intolerable de ocurrencia de un accidente por contacto accidental con partes energizadas expuestas, arco eléctrico o incendio en una instalación eléctrica. Se considera como tal: El incumplimiento actual o potencial de las distancias de seguridad, establecidas en el Código Nacional de Electricidad - Suministro, entre conductores desnudos y/o partes con tensión ubicadas en áreas de acceso público, como vías, plazas, parques, etc., a las edificaciones u otras instalaciones en proceso de construcción o montaje.” (Osinermin, 2010).

2.3.2. Riesgo Tolerable

“Riesgo que ha sido reducido a un nivel que puede ser afrontado por la concesionaria sin generar daño a las personas” (MINEM, 2013)

2.3.3. Accidente de Tercero

“Evento que sobreviene por colapso y/o contacto con las instalaciones de la concesionaria o durante la realización de trabajos por la concesionaria en sus instalaciones y que producen una lesión orgánica o perturbadora funcional sobre una persona que no tiene vínculo laboral con ésta” (MINEM, 2013).

2.3.4. Edificación

“Obra de carácter permanente, cuyo destino es albergar actividades humanas. Comprende las instalaciones fijas y complementarias adscritas a ella” (MCVS, 2006).

2.3.5. Construcciones de edificaciones

En edificaciones están incluidas las excavaciones y las construcciones provisionales, las transformaciones estructurales, la renovación, la reparación, el mantenimiento (incluidos los trabajos de limpieza y pintura), y la demolición de todo tipo de edificios y estructuras. (MCVS, 2006)

2.3.6. Controles aplicados por el Osinergmin y la concesionaria SEAL

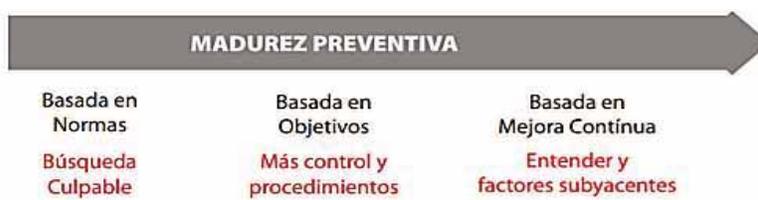
Son aquellos controles que el Osinergmin y la concesionaria SEAL aplican para la apreciación y tratamiento del Riesgo Eléctrico Grave generado por la construcción de edificaciones cerca de redes de distribución primaria, en las etapas de pre-contacto, contacto y post-contacto.

2.3.7. Distancias de seguridad

Se encuentran establecidas en la sección 23 del CNE-S-2011, constituyen condiciones y criterios técnicos mínimos que deben cumplir las instalaciones eléctricas de las empresas concesionarias de distribución con respecto a calles, caminos y carreteras, grifos, edificaciones, letreros y otras instalaciones, entre líneas de baja tensión, media tensión y comunicaciones, con el fin de salvaguardar la seguridad de las personas, el medio ambiente y las instalaciones eléctricas.

2.3.8. Madurez preventiva

(Arévalo Sarrate, 2016) señala que la IAEA define un modelo de madurez preventiva de las organizaciones en tres niveles:



- **“Basadas en normas.** - Las personas son culpabilizadas por sus fallos en el cumplimiento de sus deberes y normas.

- **Basadas en los objetivos.** - Responden ante los accidentes con más controles, más gestión y más información.
- **Basadas en mejora continua.** - El enfoque principal del accidente no es otro que entender lo ocurrido para mejorar en los factores subyacentes y causas raíz en vez de encontrar al culpable” (Arévalo Sarrate, 2016).

2.4. Marco conceptual

2.4.1. Distribución de energía eléctrica

De acuerdo a la estructuración establecida en la normativa, es la actividad cuya función es el suministro de energía eléctrica desde la subestación de sub-transmisión hasta los usuarios finales a través de las redes de distribución eléctrica y las actividades de comercialización, distribuidos dentro de una determinada zona de concesión.

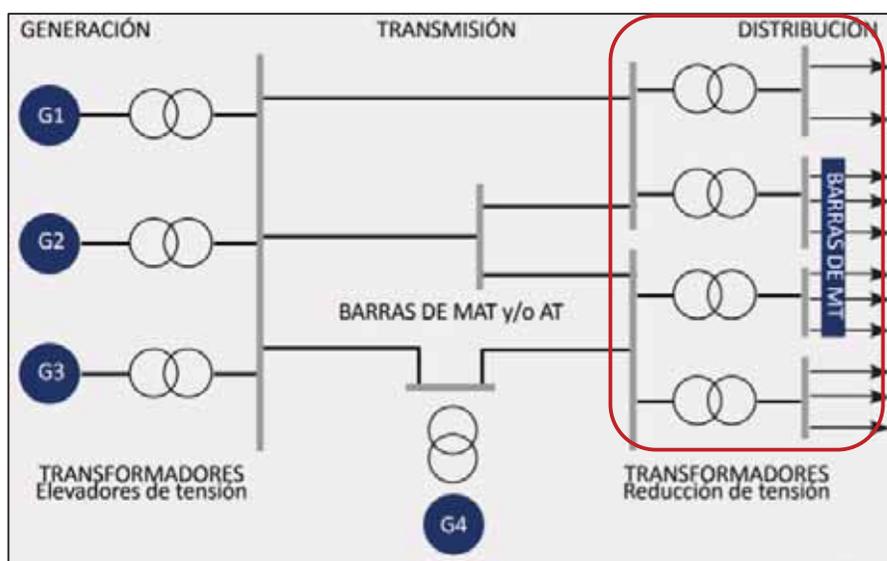


Figura 2-2. Diagrama unifilar de ubicación del sistema de distribución

Fuente: La Industria de la Electricidad en el Perú: 25 años de aportes al crecimiento económico del país– Osinergmin (2016).

Está conformada por:

2.4.1.1. Redes de distribución

Están comprendidas por las redes eléctricas primarias en Media Tensión, normalmente en el Sistema Eléctrico Arequipa en 22.9 kV y 10 kV, que alimentan a los

transformadores de distribución, cuya función es transformar el nivel de tensión a 380/220 V, para transportar la energía eléctrica por medio de las redes secundarias en Baja Tensión a cada usuario, cabe precisar que también existen usuarios conectados a la red primaria.

2.4.1.2. Red de distribución primaria

Es la parte del sistema de distribución que está diseñada para transportar la energía eléctrica desde las barras en las que se transforma el nivel de tensión que llega del Sistema de Transmisión o Sub-Transmisión en niveles de Muy Alta, Alta Tensión y Media Tensión en 500k V a 33 kV, a niveles de Media Tensión, normalmente en el Sistema Eléctrico Arequipa en 22.9 kV o 10 kV, a las Subestaciones de Distribución en las cuales se transforma la Media Tensión a niveles de Baja Tensión, en 380/220 V o 440/220 V. La red primaria está compuesta por alimentadores, Interruptores de alimentadores, conductores desnudos, cables autoportantes o subterráneos, estructuras, seccionadores fusibles, seccionadores de líneas, reconectores, transformadores, aisladores entre otros.

- **Alimentadores primarios.-** Son los circuitos que salen de las Subestaciones de Transmisión o Sub-Transmisión y llevan el flujo de potencia hacia las subestaciones de Distribución, se le denomina troncal pudiendo estar conectado a otro alimentador mediante puntos de conexión normalmente abiertos (dependiendo de la topología de la red), puede ser a través de una red subterránea o aérea, la característica que los diferencia desde el punto de seguridad es el nivel de riesgo de exposición de agentes externos a la red.

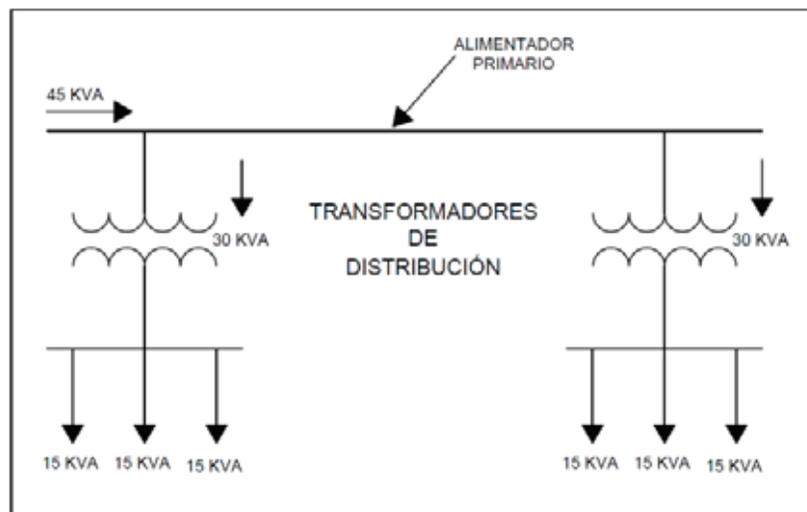


Figura 2-3. Diagrama unifilar de alimentador primario, para abastecer transformadores de distribución.

Fuente: Sistemas de Distribución de energía eléctrica, José Dolores Juárez Cervantes (Primera Edición 1995).

- **Subestación de Distribución.** - Puntos de transformación en los cuales llega la energía eléctrica de los alimentadores en niveles de Media Tensión y es reducida a través de transformadores de distribución a niveles de Baja Tensión para su distribución en redes de distribución secundaria, está compuesta por transformadores, equipos de protección como seccionadores fusible y pararrayos, pueden ser para tramos aéreos (monoposte o biposte) o subterráneos (convencional, pedestal o bóveda).

2.4.2. Fronteras de protección de choque

La norma NFPA 70E, en su numeral 130.2, literal (B), precisa fronteras de protección contra choque identificadas como Frontera Limitada, Restringida y Prohibida aplicables a la situación en la cual el personal que se aproxima está expuesto a conductores eléctricos o partes de circuitos energizados (NFPA, 2018).

- **Frontera de Aproximación Limitada.** - Una frontera de protección contra choque que solo la puede cruzar únicamente personal calificado, y que no pueden cruzar personas no calificadas a menos que lo hagan junto con una persona calificada.

- **Frontera de Aproximación Restringida.** - Un límite de aproximación a una distancia de una parte viva expuesta dentro de la cual aumenta el riesgo de choque, ocasionado por movimientos involuntarios, para personal que trabaja cerca de una parte viva.
- **Frontera de Aproximación Prohibida.** - Un límite de aproximación a una distancia de una parte viva expuesta dentro de la cual se considera lo mismo que estar haciendo contacto con la parte viva.

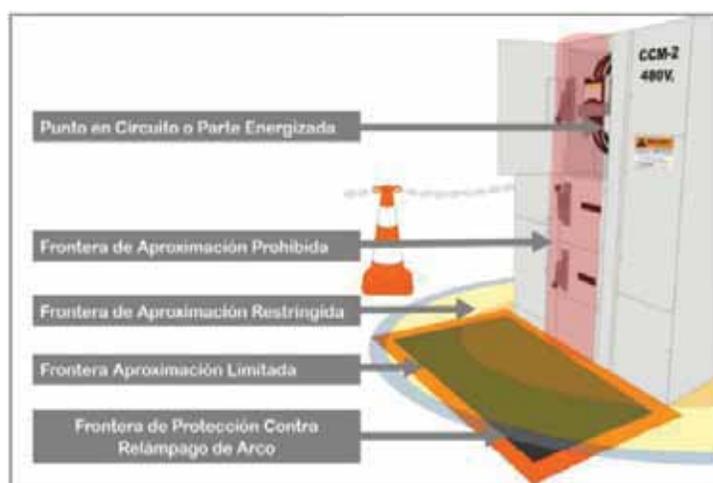


Figura 2-4. Frontera de aproximación contra choque eléctrico y relámpago de arco

Fuente: (TECSUP, 2018)

Tabla 2-1

Fronteras de aproximación a conductores expuestos para protección contra choque eléctrico

| Rango de la Tensión nominal del sistema, fase a fase | Frontera de aproximación Limitada, para líneas aéreas soportadas por postes |
|--|---|
| 751 V a 15 kV | 3.05 m |
| 15.1 kV a 36 kV | 3.05 m |
| 36.1 kV a 46 kV | 3.05 m |

Fuente: (NFPA, 2018).

Elaboración: Propia

2.4.3. Peligro

“Fuente, situación o acto con potencial para causar daño en términos de daño humano o deterioro de la salud, o una combinación de estos” (ISO, 2018)

2.4.4. Riesgo

“Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente” (MINEM, 2013).

El riesgo se define como:

$$Riesgo = Probabilidad\ de\ ocurrencia * Consecuencia$$

o

$$Riesgo = Amenaza * Vulnerabilidad$$

- **Probabilidad.** - Posibilidad de que algún hecho se produzca, que esa posibilidad está definida, medida o determinada objetiva o subjetivamente, cualitativa o cuantitativamente, y descrita utilizando términos generales o de forma matemática, tales como una probabilidad o una frecuencia sobre un período de tiempo dado. (ISO, 2018)
- **Consecuencia.** - Resultado de un evento que afecta a los objetivos, las consecuencias se pueden expresar de forma cualitativa o cuantitativa, las consecuencias iniciales pueden convertirse en reacciones en cadena. (ISO, 2018).

2.4.5. Riesgo Eléctrico

El riesgo eléctrico se origina en cualquier labor que implique acciones de forma directa y/o indirecta sobre instalaciones eléctricas en baja, media y/o alta tensión.

La IEEE Std 902-1998 en su numeral 7.2, la define como el peligro que puede resultar de la impropia disposición física de equipos e instalaciones eléctricas, muchas veces llamadas “condiciones inseguras” o “condiciones de riesgo”.

El RESESATE, lo define como la probabilidad de ocurrencia de un contacto directo o indirecto con una instalación eléctrica, que pueda causar daño personal o

material y/o interrupción de procesos, incluye la exposición a arcos eléctricos o relámpagos de arco (MINEM, 2013).

Básicamente, existen tres (3) tipos de riesgo eléctrico: Descarga eléctrica, quemaduras por contacto eléctrico o por arco eléctrico e impacto de las explosiones.

- **Descarga eléctrica.** - Es la circulación de corriente eléctrica por el cuerpo humano, es decir el cuerpo humano se convierte en parte del circuito eléctrico. A este tipo de riesgo eléctrico se encuentran expuestas la mayoría de las personas.

Las condiciones para que exista circulación de la corriente eléctrica, son las siguientes:

- Circuito Cerrado, el cuerpo humano se comporta como conductor y forma parte del circuito.
- Existencia de una diferencia de potencial, que entre los puntos de entrada y salida de la corriente eléctrica (la parte del cuerpo humano en contacto y la parte del cuerpo puesta en tierra, normalmente mano-pie) exista una diferencia de potencial.

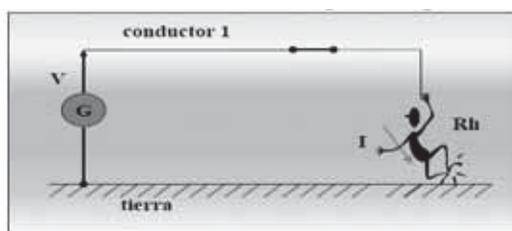


Figura 2-5. Circuito eléctrico cerrado con el cuerpo de una persona.

Fuente: Internet

- **Quemaduras por choque eléctrico o por arco eléctrico**
 - **Quemaduras por choque eléctrico.** - Al suscitarse una descarga en el cuerpo humano, se presenta el efecto Joule; es decir, se propaga calor con la circulación de la corriente por el cuerpo humano, por lo que el cuerpo humano, puede llegar a sufrir quemaduras internas y/o externas.

$$Q = R_H * I^2 * t \text{ (joules)}$$

$$Q = 0.24 * R_H * I^2 * t \text{ (calorias)}$$

Dónde:

Q=Calor propagado

R_H=Resistencia corporal (Ω)

I=Corriente que circula por el cuerpo humano (A)

t=Tiempos de duración de descarga eléctrica en el cuerpo humano(s.)

- **Quemaduras por arco eléctrico.** – “El arco eléctrico es una descarga entre dos conductores separados por un material aislante (normalmente el aire); es decir, rompiendo su rigidez dieléctrica, permitiendo pasar a la corriente a través de él. La característica física que hace peligroso el arco eléctrico es las altas temperaturas que puede alcanzar 50000 ° K y 20000 ° K (TECSUP, 2018).
- **Impacto de las explosiones.** - Este tipo de riesgo afecta de forma directa a los objetos, y a las personas de forma indirecta, normalmente se presenta por lo que se denomina condiciones subestándar, algunas de las causas son: Excesivo calentamiento de los conductores, aparatos eléctricos, debido a sobrecarga, fugas debido a falla de aislamiento, puede ser por envejecimiento de circuitos, cortocircuito, arco eléctrico o acumulación de carga electrostática en depósitos que contengan sustancias inflamables.

2.4.6. Factores que intervienen en el efecto del Riesgo Eléctrico

De acuerdo con Cortés Díaz (2002) señala que los factores que intervienen en los accidentes de origen eléctrico son los siguientes:

FACTORES TÉCNICOS

- Intensidad de la corriente que pasa por el cuerpo humano, tiempo de exposición al riesgo, trayectoria de la corriente eléctrica por el cuerpo humano, naturaleza de la

corriente (alterna/continua), resistencia eléctrica del cuerpo humano y tensión aplicada.

FACTORES HUMANOS

- Edad, enfermedades, sexo, estado emocional, profesión habitual, experiencia, etc.

La Norma UNE-IEC 60479-1:2007, plantea que el riesgo que corren las personas durante una descarga depende esencialmente de la intensidad y la duración del paso de corriente; asimismo, precisa que se debe tener en cuenta que la relación entre la intensidad y la tensión no es lineal debido a la impedancia del cuerpo, la cual varía con la tensión de contacto por las diferentes partes del cuerpo – piel, sangre, músculos, tejidos y articulaciones, la cual está compuesta por elementos resistivos y capacitivos, por lo que se debe tener en cuenta los siguientes aspectos (AENOR, 2007):

- **Umbral de percepción.** - Valor mínimo de la corriente que provoca alguna sensación en una persona que es recorrida por la corriente.
- **Umbral de reacción.** - Valor mínimo de la corriente que provoca una contracción muscular involuntaria.
- **Umbral de no soltar.** - Valor máximo de la corriente a la que una persona que sujeta los electrodos puede soltarlos.
- **Umbral de fibrilación ventricular.** - Valor mínimo de la corriente que atraviesa el cuerpo y provoca una fibrilación ventricular.

2.4.7. Tiempo de exposición al riesgo

El tiempo de paso de la corriente por el cuerpo humano es un factor que interviene en el efecto del Riesgo Eléctrico; al respecto, la norma UNE-IEC/TS 60479-1:2007 “Efectos de la corriente eléctrica sobre el hombre y los animales domésticos” establece curvas sobre el efecto de la corriente durante el tiempo de

exposición para la piel y la parte interna del cuerpo. El efecto de la corriente alterna durante el tiempo de exposición en la piel, se distinguen en cuatro (4) zonas:

Tabla 2-2

Zonas tiempo/corriente en corriente alterna de 15 Hz a 100 Hz para una trayectoria mano a pie – exposición de la piel

| Zonas | Límites | Efectos fisiológicos |
|-------|------------------------|---|
| 0 | 10 mA/mm ² | En general, no se observa ninguna alteración de la piel. Para duraciones de corriente (varios segundos), la piel situada bajo el electrodo puede llegar a convertirse en blanco-gris con una superficie rugosa. |
| 1 | 20 mA/mm ² | Aparece un color rojizo en la piel con una inflamación en forma de ampolla, color blanquecino a lo largo de los bordes del electrodo. |
| 2 | 50 mA/mm ² | Aparece un color marrón bajo el electrodo colocado en la piel. Para mayores duraciones de paso de corriente (varias decenas de segundos), se observan marcas de corrientes claras (ampollas) alrededor del electrodo. |
| 3 | >50 mA/mm ² | Se produce una carbonización de la piel. |

Fuente: (AENOR, 2007)

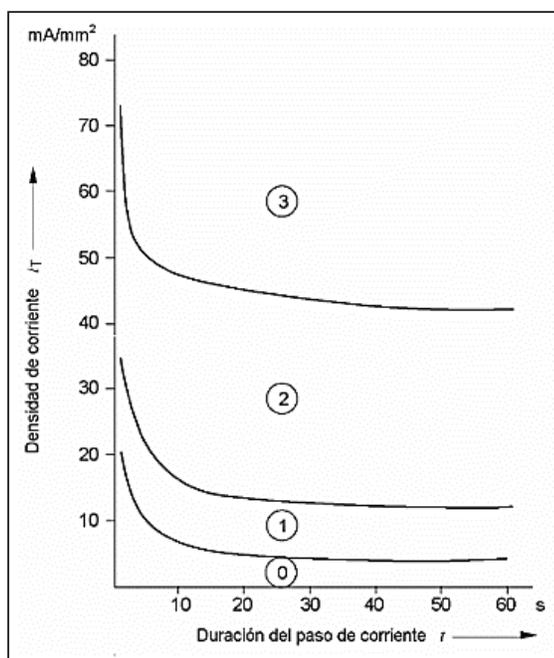


Figura 2-6. Efectos de la intensidad de corriente alterna en la piel por tiempo de exposición

Fuente: (AENOR, 2007)

El efecto de la corriente alterna de 15 a 100 Hz durante el tiempo de exposición en la parte interna del cuerpo, en el supuesto de que la corriente pasa por el trayecto “mano izquierda a los dos pies”, se distinguen en cuatro (4) zonas:

Tabla 2-3
Zonas tiempo/corriente en corriente alterna de 15 Hz a 100 Hz para una trayectoria mano a pie – parte interna del cuerpo

| Zonas | Límites | Efectos fisiológicos |
|--------------------|---------------------------------|---|
| AC-1 | Hasta 0.5 mA curva a | Posible percepción pero habitualmente no hay reacción al choque. |
| AC-2 | De 0.5 mA hasta la curva b | Percepción y eventuales contracciones musculares involuntarias pero habitualmente sin efectos fisiológicos eléctrico nocivos. |
| AC-3 | Curva b y por encima | Fuertes contracciones musculares involuntarias. Dificultades de respiración. Perturbaciones reversibles de las funciones del corazón. Puede producirse una inmovilización. Aumento de los efectos con la magnitud de la corriente. Habitualmente sin daños orgánicos. |
| | Por encima de la curva c_1 | Efectos pato fisiológicos tales como parada del corazón, parada de la respiración y quemaduras graves u otros daños celulares. Probabilidad de fibrilación ventricular aumentando con la intensidad de la corriente y el tiempo. |
| AC-4 ¹⁾ | $c_1 - c_2$ | AC-4.1 Probabilidad de fibrilación ventricular aumentando hasta alrededor del 5% |
| | $c_2 - c_3$ | AC-4.2 Probabilidad de fibrilación ventricular hasta alrededor del 50% |
| | Por encima de la curva c_3 | AC-4.3 Probabilidad de fibrilación ventricular superior al 50%. |

¹⁾ Para duraciones de paso de corriente por debajo de 200 ms., la fibrilación ventricular no se puede iniciar más que durante el periodo vulnerable si se superan los umbrales. En cuanto a la fibrilación ventricular, esta figura describe los efectos de la corriente pasando de la mano izquierda a los pies. Para otros recorridos, debe considerarse el factor de corriente del corazón.

Fuente: (AENOR, 2007)

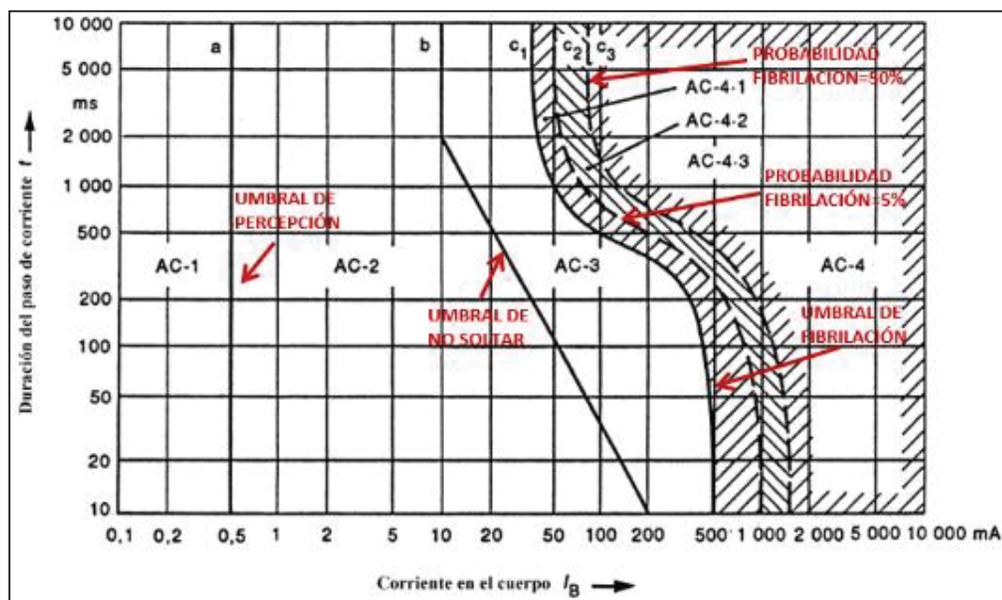


Figura 2-7. Efectos de la intensidad de corriente alterna en el cuerpo humano por tiempo de exposición

Fuente: Norma (AENOR, 2007)

2.4.8. Efectos de la corriente alterna en el cuerpo humano

Una visión más detallada del efecto que puede generar una descarga eléctrica a través del cuerpo humano es presentada por la IEEE Std 902-1998:

Tabla 2-4
Rangos de corrientes y efectos sobre un humano de 68 Kg.

| Corriente a 60Hz | Fenómenos Fisiológico | Sensación o Incidencia |
|------------------|--|--|
| < 1 mA | Ninguno | Imperceptible |
| 1 mA | Umbral de Percepción | - |
| 1 – 3 mA | - | Sensación suave |
| 3 – 10 mA | - | Sensación de dolor |
| 10 mA | Umbral de pérdida de control de brazos | Imposibilidad de relajación de los músculos de las manos |
| 30 mA | Parálisis respiratoria | Ceseo de la respiración (frecuentemente fatal) |
| 75 mA | Umbral de fibrilación (0.5% de la población adulta) | Acción descoordinada del corazón (probablemente fatal) |
| 250 mA | Umbral de fibrilación (99.5% de la población adulta) | Acción descoordinada del corazón (probablemente fatal) |
| 4 A | Umbral de parálisis del corazón (sin fibrilación) | El corazón se detiene durante el paso de la corriente. En descargas cortas, el corazón puede reiniciar el bombeo luego de la interrupción de la corriente. |
| > 5 A | Quemadura de tejidos internos y externos | Fatal si algún órgano vital es quemado. |

Fuente: IEEE Std 902-1998

Asimismo, Cortés Díaz (2002), realiza la interpretación de la norma UNE 20.572, que fue modificada por la Norma UNE-IEC/TS 60479-1:2007, respecto a los valores de tensiones de contacto y los valores de la Resistencia del cuerpo humano, según se puede apreciar en el cuadro siguiente:

Tabla 2-5
Resistencia del cuerpo humano

| RESISTENCIA DEL CUERPO HUMANO (UNE 20.572) | |
|--|--|
| Tensión de contacto (V) | Resistencia del cuerpo humano (Ω) |
| ≤ 25 | 2500 |
| 50 | 2000 |
| 250 | 1000 |
| Valor asintótico | 650 |

2.4.9. Tensión de toque o contacto

De acuerdo al Manual del Código Nacional Electricidad Suministro, la tensión de toque se define como la diferencia del potencial entre el punto donde está parada la persona y el punto que la persona podría normalmente alcanzar (conductor, equipo o sonda a tierra)



Figura 2-8. Tensión de toque

Fuente: Internet

Los valores permisibles que señala el manual del Código Nacional Electricidad Suministro de la bibliografía existente son:

Tabla 2-6
Potencial de toque tolerables

| Resistividad del suelo (Ω -m) | Potencial de toque tolerable (V) |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| 0 | 5.00 |
| 50 | 5.37 |
| 100 | 5.75 |
| 200 | 6.50 |
| 300 | 7.25 |
| 400 | 8.00 |
| 500 | 8.75 |
| 1000 | 12.50 |
| 2000 | 20.00 |
| 3000 | 27.50 |

Fuente: (MINEM, 2011)

2.4.10. Tipos de contacto

Según Jesús Ruiz García y Díaz Marcilla (2015), los dos tipos de accidentes más usuales son contacto directo y contacto indirecto, las definiciones que establecen son las siguientes:

2.4.10.1. Contacto directo: Jesús Ruiz García y Díaz Marcilla (2015) lo definen como el contacto de personas con partes vivas de los materiales y equipos, se entiende como partes vivas al conjunto de conductores y piezas bajo tensión en condiciones normales de operación, bajo esa definición, se produce contacto directo, en los siguientes escenarios:

Contacto directo con conductores activos de una línea: De acuerdo con Jesús Ruiz García y Díaz Marcilla (2015) es el más peligroso de todos los accidentes, se produce cuando cada mano de una persona entra en contacto con una fase distinta o el neutro de la línea energizada, y por tanto la persona se encuentra sometida a la tensión existente entre las dos fases, la corriente eléctrica suele seguir una trayectoria por medio del tórax.

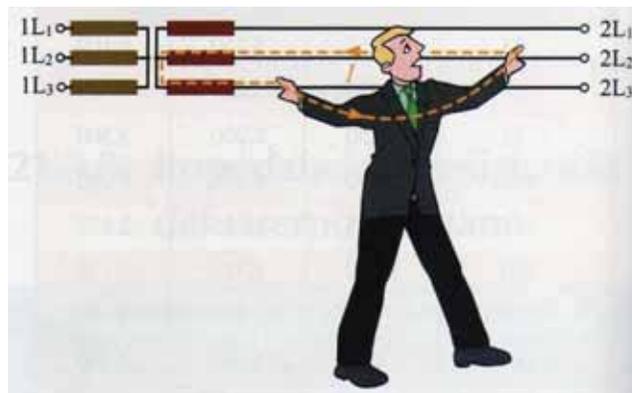


Figura 2-9. Contacto directo con conductores activos de una línea

Fuente: Internet

Contacto directo con un conductor activo de una línea y masa o tierra:

De acuerdo con Jesús Ruiz García y Díaz Marcilla (2015) se produce cuando una mano de la persona entra en contacto con la fase de la línea energizada y los pies tocan tierra, y por tanto queda sometido a la tensión existente entre fase y tierra, la corriente eléctrica suele seguir una trayectoria mano pie, existiendo la posibilidad de que atravesase el corazón u otro órgano vital.

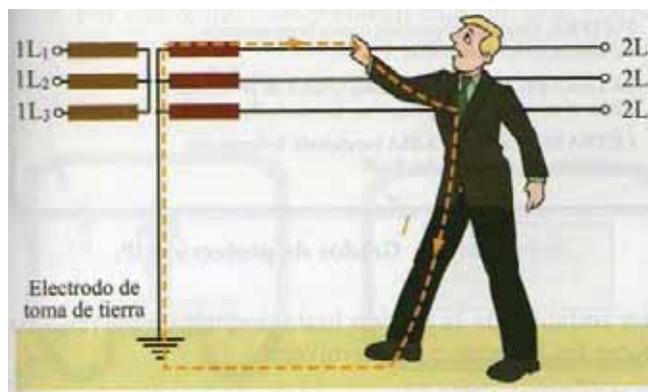


Figura 2-10. Contacto directo con un conductor activo de una línea y masa o tierra

Fuente: Internet

Contacto directo por descarga inductiva: De acuerdo con Jesús Ruiz García y Díaz Marcilla (2015) es el único caso en el que se produce un accidente sin que llegue a existir contacto entre la persona y las instalaciones energizadas, todo ocurre por la proximidad de las instalaciones energizadas a un elemento conductor (personas u objetos), por ejemplo, partes del cuerpo humano; grúas, camiones, reglas metálicas, varillas metálicas, etc.; es decir, cuando la distancia entre el elemento conductor y las instalaciones energizadas se reduce hasta que se supera la tensión disruptiva del aire y este se vuelve conductor y por tanto se cierre el circuito eléctrico.

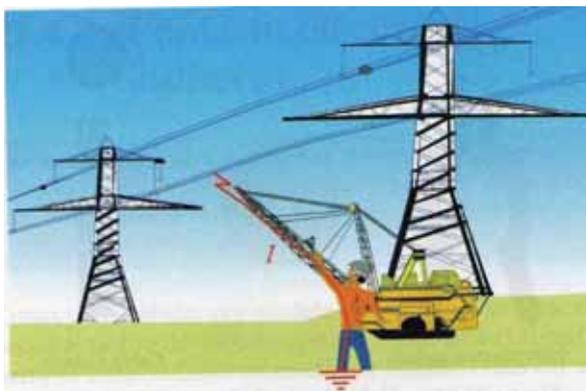


Figura 2-11. Contacto directo por descarga inductiva

Fuente: Internet

2.4.10.2. Contacto indirecto: De acuerdo con Jesús Ruiz García y Díaz Marcilla (2015) es el contacto de personas con masas puestas accidentalmente bajo tensión, que en condiciones de operación normal estarían desenergizadas, bajo esa definición, se produce contacto indirecto, cuando una persona entre en contacto con una parte metálica, y por tanto conductora que debería estar desenergizada, por ejemplo: carcasa de motores, tuberías, radiadores, marcos metálicos de puertas o ventanas, etc.

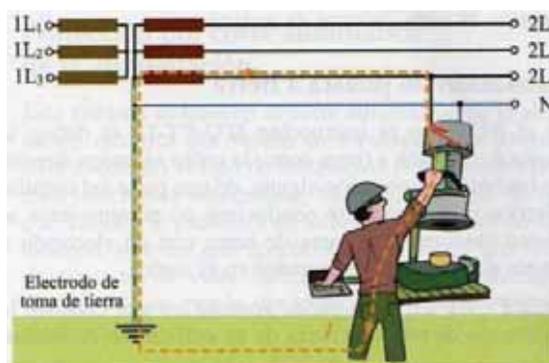


Figura 2-12. Contacto indirecto

Fuente: Internet

2.4.11. Gestión de Riesgos

La gestión de riesgos está referida a actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo al riesgo (ISO, 2018).

Existen diversos modelos para la gestión de Riesgos; el Osinergmin, ente responsable de la supervisión y fiscalización entre otros, de los aspectos de seguridad en las instalaciones eléctricas de las concesionarias de generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica, utiliza el ISO 31000:2009 “*Risk Management – Principles and Guidelines*”, una norma internacional que provee principios y directrices genéricas sobre la Gestión del Riesgo, que puede ser usada por cualquier empresa pública, privada o comunitaria, asociación, grupo o individuo, la cual ha sido actualizada con el ISO 31000:2018 “*Gestión del riesgo – Directrices*”.

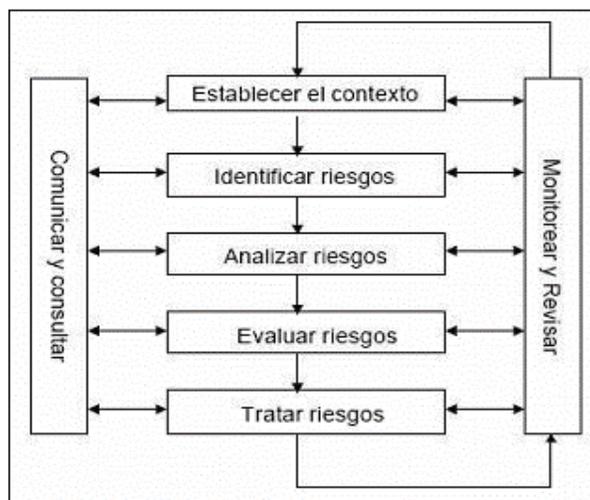


Figura 2-13. Gestión de Riesgos en el Sector Eléctrico aplicado por el Osinergmin

Fuente: Presentación Power Point “Gestión de Riesgos en el Sector Eléctrico”, Osinergmin – 2012.

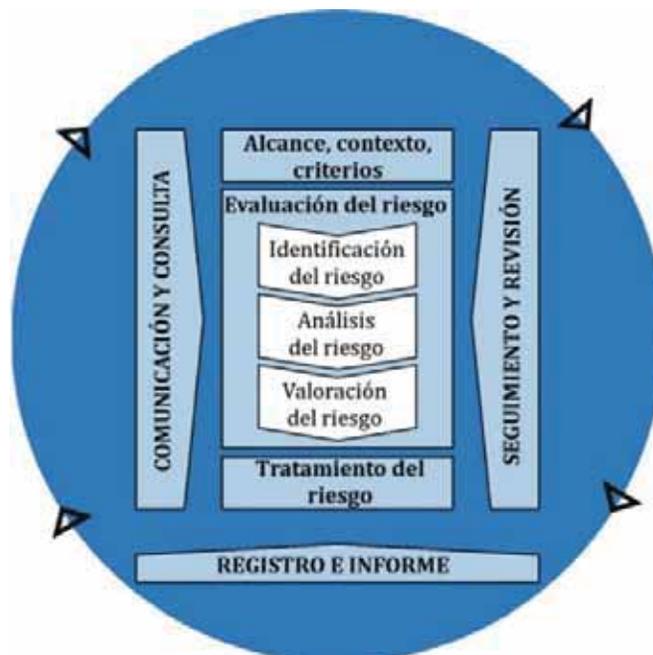


Figura 2-14. Proceso de gestión de Riesgos – ISO 31000:2018

Fuente: ISO 31000:2018

2.4.11.1. Comunicación y consulta

Son los procesos iterativos y continuos que realiza una organización para proporcionar, compartir u obtener información y para establecer el diálogo con las partes interesadas en relación con la gestión del riesgo. (ISO, 2018)

Un enfoque de consulta, ayuda a establecer adecuadamente el contexto, asegura que los riesgos se identifiquen adecuadamente y reúne diferentes áreas de experiencia para analizar los riesgos.

2.4.11.2. Establecimiento del Contexto

El contexto del proceso de la gestión del riesgo se debería establecer a partir de la comprensión de los entornos externo e interno en los cuales opera la organización y debería reflejar el entorno específico de la actividad en la cual se va aplicar el proceso de la gestión del riesgo (ISO, 2018).

- **Contexto externo.** – Tiene lugar en el contexto de los objetivos y las actividades de la organización (puede incluir el entorno cultural, social, político, legal, reglamentario a nivel internacional, nacional, regional o local, entre otros) (ISO, 2018).
- **Contexto interno.** – El propósito y alcance del proceso de la gestión del riesgo puede estar interrelacionado con los objetivos de la organización como un todo (ISO, 2018).

2.4.11.3. Apreciación del Riesgo

Proceso global de la identificación del riesgo, análisis del Riesgo y valoración del riesgo (ISO, 2018).

- **Identificación del Riesgo.** – Es el proceso que comprende la identificación de la fuente del riesgo que pueda ayudar o impedir a una organización lograr sus objetivos, debe considerar los factores siguientes: los eventos, sus causas y sus consecuencias potenciales, puede identificar datos históricos, análisis teóricos, opiniones informadas y de expertos, así como necesidades de las partes interesadas. (ISO, 2018).

- **Análisis del Riesgo.** – Es el proceso que permite comprender la naturaleza del riesgo y sus características, además de determinar el nivel de riesgo. Este proceso implica desarrollar una comprensión del Riesgo, considerando las causas, la eficacia de los controles existentes, determinando las consecuencias y sus probabilidades de ocurrencia. (ISO, 2018).
- **Valoración del Riesgo.** – Es el proceso de comparación de los resultados del análisis del riesgo con los criterios del riesgo para determinar si el riesgo y/o su magnitud son aceptables o tolerables, para determinar cuándo se requiere una acción adicional, esto puede conducir a una decisión de no hacer más, opciones sobre el tratamiento, análisis adicional para comprender mejor el riesgo, mantener los controles existentes y/o reconsiderar los objetivos. (ISO, 2018).

2.4.11.4. Tratamiento del Riesgo

Es el proceso destinado a modificar el riesgo, puede implicar: Evitar el Riesgo decidiendo no iniciar o continuar con la actividad que motiva el riesgo, eliminar la fuente riesgo, cambiar la probabilidad, cambiar la consecuencia, etc.; asimismo, el efectuar tratamientos adicionales, dado que el tratamiento del riesgo puede originar nuevos riesgos o modificar los riesgos existentes.

2.4.11.5. Riesgo Residual

Es el Riesgo que resulta de la evaluación, después de la aplicación de la totalidad de los controles.

2.4.12. Análisis de la causa raíz

Esta técnica intenta identificar las causas raíz u originales en vez de tratar únicamente los síntomas inmediatamente obvios. Se reconoce que la acción correctora no siempre puede ser totalmente eficaz y que puede ser necesaria una mejora continua.

Las técnicas de análisis estructurado pueden ser una de las siguientes:

- Técnica de "5 porqués", es decir, preguntar repetidamente ¿por qué? para eliminar opciones de causa y sub-causa.
- Análisis del modo de fallo y de los efectos.
- Diagramas de espina de pescado "fishbone" o de Ishikawa.

2.4.13. Técnica de los 5 'porqués'

Fue desarrollada en 1930 por Kiichiro Toyoda y se hizo popular en la década de 1970 por el sistema de producción Toyota, es un método estructurado para identificar las posibles causas de un suceso indeseable, caracterizado por el uso de la pregunta ¿por qué? o ¿a causa de qué?, lo cual resulta fundamental ya que los síntomas suelen enmascarar las causas de los problemas.

La respuesta obtenida al primer "por qué" revela otras razones y genera otro "por qué", a menudo se requieren cinco "por qué" para llegar a la causa raíz del problema; sin embargo, es probable el uso de más o menos en 5 "por qué" en la práctica.

Esta técnica ofrece las siguientes ventajas:

- Eficacia. Permite separar rápidamente los síntomas de las causas e identificar la causa raíz de un problema.
- Exhaustividad. Permite determinar las relaciones entre las diversas causas del problema.
- Atractivo. Por su propia naturaleza, fomenta y produce el trabajo en equipo y/o equipos dentro y fuera de una organización.

Asimismo, esta técnica es reconocida en la norma internacional UNE-EN 31010:2011, como la Técnica del Análisis de la causa raíz.

2.4.14. Modelo de causalidad de pérdidas

Existen diversos modelos de causalidad de accidentes y pérdidas, entre ellos se puede enunciar el modelo GEMA (Gente, Equipos, Materiales y Medio Ambiente),

Diagrama de Ishikawa (diagrama causa-efecto), el Modelo de causalidad de Pérdidas de Frank Bird y la causalidad expresada por medio del domino de H. W. Heinrich.

2.4.15. Modelo de causalidad de pérdidas de Frank Bird y la causalidad expresada por medio del domino del H. W. Heinrich

El Modelo de causalidad de Pérdidas de Frank Bird se caracteriza por su insistencia en encontrar el origen del accidente, su practicidad y efectividad, que si bien es cierto fue diseñada para su aplicación en ámbito de accidentes laborales, su estructura es concordante con el enfoque de la Técnica de los 5 porqués, reconocida en la Norma UNE-EN 31010:2011, como la Técnica del Análisis de la causa raíz, dado que ha sido construido sobre la base de la pregunta ¿Por qué?, que se vuelve a repetir y a repetir en cuanto se tiene la respuesta a la pregunta anterior.

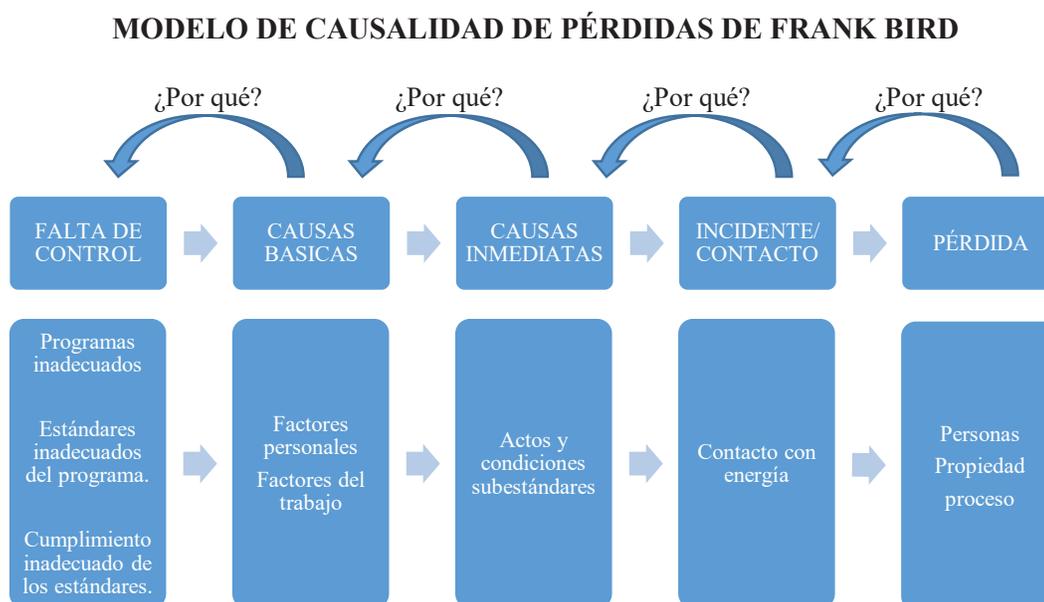


Figura 2-15. Modelo de causalidad de pérdidas de Frank Bird.

Fuente: Libro Liderazgo practico en el control de pérdidas de Frank Bird.

- **Pérdida.** - El resultado de un accidente es “pérdida”, las pérdidas más obvias son el daño a las personas, la propiedad o al proceso.

- **Incidente/Contacto.** - Este es el suceso anterior a la pérdida, el contacto que podría causar o que causa la lesión o daño.
- **Causas inmediatas.** - Son las circunstancias que se presentaron justamente antes del contacto, por lo general son observables o se hacen sentir, con frecuencia se les denomina actos y condiciones subestándar; por lo que es fundamental el considerar estos actos y condiciones como síntomas y dedicarse a realizar el diagnóstico de la enfermedad que se manifiestan a través de estos, dado que, si solo se pretendiese tratar los síntomas, estos se repetirán una y otra vez.
- **Causas básicas.** - Corresponden a las razones por las cuales ocurren las causas inmediatas, a aquellos factores que una vez identificados permiten un control administrativo significativo, sin embargo, no son el comienzo de la causa, ni el efecto de la secuencia. Lo que da inicio a la secuencia que finaliza en pérdida es, la “falta de control”.
- **Falta de Control.** - Si un control administrativo adecuado se da origen a la secuencia causa-efecto y, a menos que se la pueda corregir a tiempo, va a conducir a pérdidas. Existen tres razones que originan una falta de control:
 - **Programa inadecuado.** - Un programa de seguridad/control de pérdidas puede ser inadecuado, debido a una insuficiente cantidad de actividades del programa. Mientras las actividades necesarias varían de acuerdo a la extensión de la organización, a su naturaleza y tipo de organización.
 - **Estándares inadecuados del programa:** Una causa común de confusión y de fracaso lo constituyen los estándares formulados de manera poco clara y que no planteen un nivel de excelencia lo suficientemente exigente.

- **Cumplimiento inadecuado:** Una razón común para que se origine una falta de control, lo constituye el incumplimiento de los estándares establecidos. El hacer prevalecer los estándares, es una función supervisora, apoyada por los ejecutivos.

TEORÍA DEL DOMINÓ DE H. W. HEINRICH



Figura 2-16. Teoría del dominó de H. W. Heinrich

Fuente: Libro Liderazgo practico en el control de pérdidas de Frank Bird.

- **Tipo de controles**
 - **Control pre-contacto.** - Es la etapa que incluye todo lo que se hace para desarrollar y poner en práctica un programa para evitar Riesgos, prevenir que ocurran pérdidas y planificar acciones para minimizar la pérdida si llega a ocurrir y cuando se produzca el contacto. La meta aquí es el aspecto Prevención para la función de control.
 - **Control contacto.** - Los accidentes implican un contacto con una fuente de energía por encima de la capacidad límite del cuerpo o estructura, muchas medidas de control surten efecto justo en el punto y momento mismo del contacto, reduciendo la cantidad de energía de intercambio o el contacto destructivo, estas medidas no evitan los contactos, pero si contribuyen significativamente el control de las pérdidas.

- **Control post-contacto.** - Los controles post-contacto no previenen los accidentes, pero si minimizan las pérdidas.

2.4.16. Determinación de controles

En el presente estudio, se pretende clasificar los controles aplicados por el Osinergmin y la concesionaria tomando como base la clasificación establecida en el literal A.8.1.2 Eliminar peligros y reducir los riesgos para la Seguridad y Salud en el Trabajo, del ISO 45001:2018, debido a su precisión y su amplia aplicación, el cual señala textualmente lo siguiente:

“... La jerarquía de los controles pretende proporcionar un enfoque sistemático para aumentar la seguridad y salud en el trabajo, eliminar los peligros, y reducir o controlar los riesgos para SST. Cada control se considera menos eficaz que el anterior a él. Es habitual combinar varios controles para lograr reducir los riesgos para SST a un nivel que sea tan bajo como sea razonablemente viable...” (ISO, 2018):



Figura 2-17. Jerarquía de Controles

Fuente: Pro Avance, Diplomado en Seguridad y Salud en el Trabajo, 2017

- **Eliminación.** - Modificar un diseño para eliminar el peligro.

- **Sustitución.** - Reemplazar la actividad, el proceso, el material o la sustancia por una menos peligrosa o reducir la energía del sistema.
- **Controles de Ingeniería, reorganización del trabajo, o ambos.** - Uso de tecnologías, diseño de infraestructura, métodos de trabajo, selección de equipos, aislamientos, para mantener los peligros fuera de la zona de contacto de los trabajadores, entre otros.
- **Controles Administrativos incluyendo la formación.** - Políticas, procedimientos, prácticas y programas de entrenamiento para reducir la exposición al riesgo.
- **Equipos de Protección Personal.** - Adecuados para proteger a las personas contra peligros.

2.4.17. Plan de desarrollo urbano

Es un documento donde la autoridad Municipal establece los lineamientos del ordenamiento territorial y expresa las previsiones para la organización y el desarrollo futuro de una ciudad.

2.4.17.1. Plan de desarrollo urbano de la provincia de Arequipa 2002-2015

El plan de desarrollo metropolitano de Arequipa 2002-2015 (2001), establecido por la Municipalidad Provincial de Arequipa, en cuyo ámbito geográfico se encuentra ubicada la infraestructura eléctrica del Sistema Eléctrico Arequipa, comprende los siguientes distritos de la provincia de Arequipa: Alto Selva Alegre, Arequipa, Cayma, Cerro Colorado, Characato, Jacobo Hunter, José Luis Bustamante y Rivero, Mariano Melgar, Miraflores, Paucarpata, Sabandía, Sachaca, Socabaya, Tiabaya, Uchumayo, Yanahuara y Yura.

La zonificación urbana establecida por la Municipalidad Provincial de Arequipa, para localizar actividades con fines sociales y económicos como vivienda, recreación, protección y equipamiento, así como la producción industrial, comercio,

transportes y comunicaciones, establece especificaciones técnicas para cada zona; y siendo las áreas urbanas destinadas predominantemente al uso de vivienda, la zona que ocupa el presente estudio, solo se abordará las especificaciones técnicas de la zonificación residencial, las cuales se detalla a continuación:

- **Zona de densidad baja.** - Es el uso identificado con las viviendas o residencias tratadas individualmente o en conjunto que permiten la obtención de baja concentración poblacional a través de viviendas unifamiliares o multifamiliares cuya altura de edificación es de hasta 3 pisos.
- **Zona de densidad media.** - Es el uso identificado con las viviendas o residencias tratadas individualmente o en conjunto que permiten la obtención de una concentración poblacional media, a través de unidades de viviendas unifamiliares y multifamiliares cuya altura de edificación es de hasta 3 y 6 pisos respectivamente.
- **Zona de densidad alta.** - Es el uso identificado con las viviendas o residencias tratadas en conjunto que permitan la obtención de una alta concentración poblacional cuya altura de edificación es de hasta $1.5(a+r)$, pisos, siendo “a” el ancho de la vía y “r” la suma de los retiros municipales establecidos para ambos lados de la vía.
- **Vivienda taller.** - Es la zona destinada a vivienda compatible con Industria elemental cuya altura de edificación es de hasta 5 pisos.

Tabla 2-7

Cuadro resumen de zonificación residencial Arequipa metropolitana 2002-2015

| CUADRO RESUMEN ZONIFICACIÓN RESIDENCIAL | | | | | | | | |
|---|----------------------|---------------|-------------|---------------|------------------------|----------------------------|------------|-------------------|
| ZONIFICACION | USOS | DENSIDAD NETA | LOTE MINIMO | FRENTE MINIMO | ALTURA DE EDIFICACION* | COEFICIENTE DE EDIFICACION | AREA LIBRE | ZONIFICACIÓN PDAM |
| RESIDENCIAL DE BAJA DENSIDAD R-1 | UNIFAMILIAR | UNA VIVIENDA | 450.00 m2 | 15.00 ml | 3 PISOS | 1.20 | 40% | R-1 R-2 |
| | MULTIFAMILIAR | 500 HAB/HA | 450.00 m2 | 15.00 ml | 3 PISOS | 1.80 | 40% | R-3u |
| RESIDENCIAL DE BAJA DENSIDAD R-2 | UNIFAMILIAR | UNA VIVIENDA | 300.00 m2 | 10.00 ml | 3 PISOS | 1.20 | 40% | R-3b |
| | MULTIFAMILIAR | 500 HAB/HA | 300.00 m2 | 10.00 ml | 3 PISOS | 1.80 | 40% | s. d. |
| | MULTIFAMILIAR (*) | 600 HAB/HA | 300.00 m2 | 10.00 ml | 4 PISOS | 2.80 | 30% | s. d. |
| RESIDENCIAL DE DENSIDAD MEDIA R-3 | UNIFAMILIAR | 1300 HAB/HA | 160.00 m2 | 8.00 ml | 3 PISOS | 2.10 | 30% | R-4 R-5 |
| | MULTIFAMILIAR | 1300 HAB/HA | 160.00 m2 | 8.00 ml | 4 PISOS | 2.80 | 30% | |
| | CONJUNTO RESIDENCIAL | 1300 HAB/HA | 450.00 m2 | 10.00 ml | 5 PISOS | 3.50 | 30% | |

| CUADRO RESUMEN ZONIFICACIÓN RESIDENCIAL | | | | | | | | |
|---|--------------------------|---------------|-------------|---------------|------------------------|----------------------------|------------|--|
| ZONIFICACION | USOS | DENSIDAD NETA | LOTE MINIMO | FRENTE MINIMO | ALTURA DE EDIFICACION* | COEFICIENTE DE EDIFICACION | AREA LIBRE | ZONIFICACIÓN PDAM |
| RESIDENCIAL DE DENSIDAD MEDIA R-4 | UNIFAMILIAR | 1300 HAB/HA | 90.00 m2 | 6.00 ml | 3 PISOS | 2.10 | 30% | R-6 |
| | MULTIFAMILIAR | 1300 HAB/HA | 120.00 m2 | 6.00 ml | 4 PISOS | 2.80 | 30% | |
| | MULTIFAMILIAR (*) | 1300 HAB/HA | 120.00 m2 | 6.00 ml | 5 PISOS | 3.50 | 30% | |
| | CONJUNTO RESIDENCIAL | 2250 HAB/HA | 450.00 m2 | 10.00 ml | 6 PISOS | 3.50 | 30% | |
| RESIDENCIAL DE ALTA DENSIDAD R-5 (5) | MULTIFAMILIAR | 2250 HAB/HA | 450.00 m2 | 15.00 ml | 5 PISOS | 3.25 | 30% | s.d. |
| | MULTIFAMILIAR (*) | 2250 HAB/HA | 450.00 m2 | 15.00 ml | 1.5(a+r) | 3.50 | 30% | |
| | CONJUNTO RESIDENCIAL | 2250 HAB/HA | 450.00 m2 | | 5 PISOS | 4.00 | 30% | |
| | CONJUNTO RESIDENCIAL (*) | 2250 HAB/HA | 450.00 m2 | | 1.5(a+r) | 4.50 | 30% | |
| RESIDENCIAL DE ALTA DENSIDAD R-6 (5) | MULTIFAMILIAR | 2250 HAB/HA | 600.00 m2 | 15.00 ml | 1.5(a+r) | 6.00 | 30% | s.d. |
| | CONJUNTO RESIDENCIAL | 2250 HAB/HA | 450.00 m2 | | 1.5(a+r) | 4.50 | 30% | |
| RESIDENCIAL DE ALTA DENSIDAD R-8 (5) | MULTIFAMILIAR | 2250 HAB/HA | 800.00 m2 | 20.00 ml | 1.5(a+r) | 8.00 | 30% | s.d. |
| | CONJUNTO RESIDENCIAL | 2250 HAB/HA | 450.00 m2 | | 1.5(a+r) | 4.50 | 30% | |
| VIVIENDA TALLER I1-R | UNIFAMILIAR | 1300 HAB/HA | 160.00 m2 | 8.00 ml | 4 PISOS | 2.80 | 30% | I1-R Tipo 1 I1-R Tipo 2 I1-R Tipo 3 I1-R Tipo 4 |
| | MULTIFAMILIAR | 1300 HAB/HA | 160.00 m2 | 8.00 ml | 5 PISOS | 3.50 | 30% | |
| | MULTIFAMILIAR (*) | 1300 HAB/HA | 160.00 m2 | 8.00 ml | 5 PISOS | 3.50 | 30% | |
| | CONJUNTO RESIDENCIAL | 2250 HAB/HA | 450.00 m2 | | 5 PISOS | 3.50 | 30% | |

(*) Con frente a vías mayores de 18 ml. de sección y/o frente a parques

Fuente: Plan de desarrollo metropolitano de Arequipa 2002-2015 (Arequipa M. P., 2001)

2.4.18. Plan de desarrollo urbano de la provincia de Arequipa 2016-2025

El plan de desarrollo metropolitano de Arequipa 2016-2025, establecido por el Instituto Municipal de Planeamiento (IMPLA), en cuyo ámbito geográfico se encuentra ubicada la infraestructura eléctrica del Sistema Eléctrico Arequipa, comprende los siguientes distritos de la provincia de Arequipa: Alto Selva Alegre, Arequipa, Cayma, Cerro Colorado, Characato, Jacobo Hunter, José Luis Bustamante y Rivero, Mariano Melgar, Miraflores, Mollebaya, Paucarpata, Sabandía, Sachaca, Socabaya, Tiabaya, Uchumayo, Yanahuara, Yura, Quequeña, Yarabamba y Chiguata.

La zonificación urbana establecida por el IMPLA, para localizar actividades con fines sociales y económicos como vivienda, recreación, protección y equipamiento, así como la producción industrial, comercio, transportes y comunicaciones, establece especificaciones técnicas para cada zona; y siendo las áreas urbanas destinadas predominantemente al uso de vivienda, la zona que ocupa el presente estudio, solo se

abordará las especificaciones técnicas de la zonificación residencial, las cuales se detalla a continuación:

- **Zona de densidad baja.** - Es el uso identificado con las viviendas o residencias tratadas en forma individual que permiten la obtención de baja concentración poblacional a través de viviendas unifamiliares cuya altura de edificación es de hasta 2 pisos.
- **Zona de densidad media.** - Es el uso identificado con las viviendas o residencias tratadas individualmente o en conjunto que permiten la obtención de una concentración poblacional media, a través de unidades de viviendas unifamiliares y multifamiliares cuya altura de edificación es de hasta 3 y 6 pisos respectivamente.
- **Zona de densidad alta.** - Es el uso identificado con las viviendas o residencias tratadas en conjunto que permitan la obtención de una alta concentración poblacional cuya altura de edificación es de hasta $1.5(a+r)$, pisos, siendo “a” el ancho de la vía y “r” la suma de los retiros municipales establecidos para ambos lados de la vía.
- **Vivienda taller.** - Es la zona destinada a vivienda compatible con Industria elemental cuya altura de edificación es de hasta 4 pisos.

Tabla 2-8

Cuadro resumen de zonificación residencial Arequipa metropolitana 2016-2025

| CUADRO RESUMEN ZONIFICACIÓN RESIDENCIAL | | | | | | | | |
|---|-------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|-----------------------|---|----------------------------|-----------------------------|
| ZONIFICACIÓN | USOS | DENSIDAD NETA | LOTE MÍNIMO | FRENTE MÍNIMO | ALTURA DE EDIFICACIÓN | ÁREA LIBRE** | COEFICIENTE DE EDIFICACIÓN | ESPACIOS DE ESTACIONAMIENTO |
| RESIDENCIAL DENSIDAD BAJA RBD | UNIFAMILIAR | HASTA 165 HAB/HA | 300.00 m ² | 12.00 ml | 2 PISOS | 40% | 1.20 | 1 c/viv |
| RESIDENCIAL DENSIDAD MEDIA RDM-1 | UNIFAMILIAR | DE 166 A 900 HAB/HA | 90.00 m ² | 8.00 ml | 3 PISOS | 30% | 2.10 | 1 c/viv |
| | MULTIFAMILIAR | DE 166 A 1300 HAB/HA | 150.00 m ² | 8.00 ml | 4 PISOS | 35% | 2.80 | 1 c/2 viv |
| RESIDENCIAL DENSIDAD MEDIA RDM-2 | MULTIFAMILIAR | DE 901 A 1400 HAB/HA | 150.00 m ² | 8.00 ml | 5 PISOS | 35% | 3.50 | 1 c/2 viv |
| | MULTIFAMILIAR (*) | DE 901 A 1400 HAB/HA | 180.00 m ² | 8.00 ml | 6 PISOS | 40% | 4.20 | 1 c/2 viv |
| RESIDENCIAL DENSIDAD ALTA RDA-1 | MULTIFAMILIAR | DE 1401 A 2250 HAB/HA | 240.00 m ² | 15.00 ml | 6 PISOS 1.5 (a+r) | 45% 45% + 5% por c/piso adicional*** | 4.20 | 1 c/2 viv |
| | MULTIFAMILIAR (*) | DE 1401 A 2250 HAB/HA | 300.00 m ² | 15.00 ml | 7 PISOS 1.5 (a+r) | 50% 50% + 5% por c/piso adicional*** | 3.50 | 1 c/2 viv |

| CUADRO RESUMEN ZONIFICACIÓN RESIDENCIAL | | | | | | | | |
|---|----------------------|-----------------------|-------------|---------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| ZONIFICACIÓN | USOS | DENSIDAD NETA | LOTE MÍNIMO | FRENTE MÍNIMO | ALTURA DE EDIFICACIÓN | DE ÁREA LIBRE** | COEFICIENTE DE EDIFICACIÓN | DE ESPACIOS DE ESTACIONAMIENTO |
| RESIDENCIAL DENSIDAD ALTA RDA-2 | MULTIFAMILIAR | DE 2251 A 2800 HAB/HA | 600.00 m2 | 15.00 ml | 10 PISOS | 55% | 6.00 | 1 c/2 viv |
| | | | | | 1.5 (a+r) | 55% + 5% por c/piso adicional*** | | |
| | CONJUNTO RESIDENCIAL | DE 2251 A 2800 HAB/HA | 1000.00 m2 | s. d. | 12 PISOS | 60% | 6.0 | 1 c/2 viv |
| | | | | | 1.5 (a+r) | 60% + 5% por c/piso adicional*** | | |
| VIVIENDA TALLER IIR | UNIFAMILIAR | HASTA 900 HAB/HA | 150.00 m2 | 8.00 ml | 4 PISOS | 30% | 2.80 | 1 c/3 viv |

(*) Con frente a vías mayores de 18 ml. de sección y/o frente a parques

(**) Se destinará como mínimo el 50% de Área Libre al uso exclusivo de espacios ocupados por árboles, arbustos o plantas, en donde se pueden dar los usos de esparcimiento y recreación.

(***) Hasta un máximo de 70%

Notas.

1.5 (a+r) 1.5 veces el ancho de la vía más la suma de los retiros municipales establecidos para ambos lados de la vía, salvo que el plan urbano precise alturas mayores

(1) en las áreas urbanas consolidadas se considerará como lote normativo a los existentes

(2) no se incluirá en el cálculo para coeficiente de edificación las áreas que correspondan a estacionamientos, áreas de circulación de uso común, casa de máquinas, ni aquellas ubicadas en sótanos

(3) en la zona de alta densidad RDA-1 se permitirá el desarrollo de proyectos de viviendas unifamiliares con construcción simultánea

Fuente: Plan de desarrollo Metropolitano 2016-2025 (Arequipa I. M., 2015)

2.4.19. Control urbano

Según la arquitecta Ferrari Añazgo (2010) es la “acción permanente que desarrolla la autoridad municipal para garantizar que el desarrollo urbano de la ciudad se realice de acuerdo a los lineamientos y políticas de desarrollo urbano establecidas, así como de las normas urbanísticas y de edificación de carácter nacional o distrital de ser el caso”.

2.4.20. Etapas de construcción de una edificación

En concordancia con los fines que persigue el presente estudio; a continuación, solo se describe las etapas de construcción de una edificación y las actividades que se desarrollan en cada una de ellas, sin profundizar o precisar a detalle.

La empresa (Unión Andina de Cemento, 2012) señala que las etapas de construcción de una edificación son: materiales, herramientas de construcción, preparación del terreno, el concreto, cimientos y sobre cimientos, pisos y pavimentos, muro de ladrillo, elementos estructurales, encofrados, techos, escaleras y revestimientos.

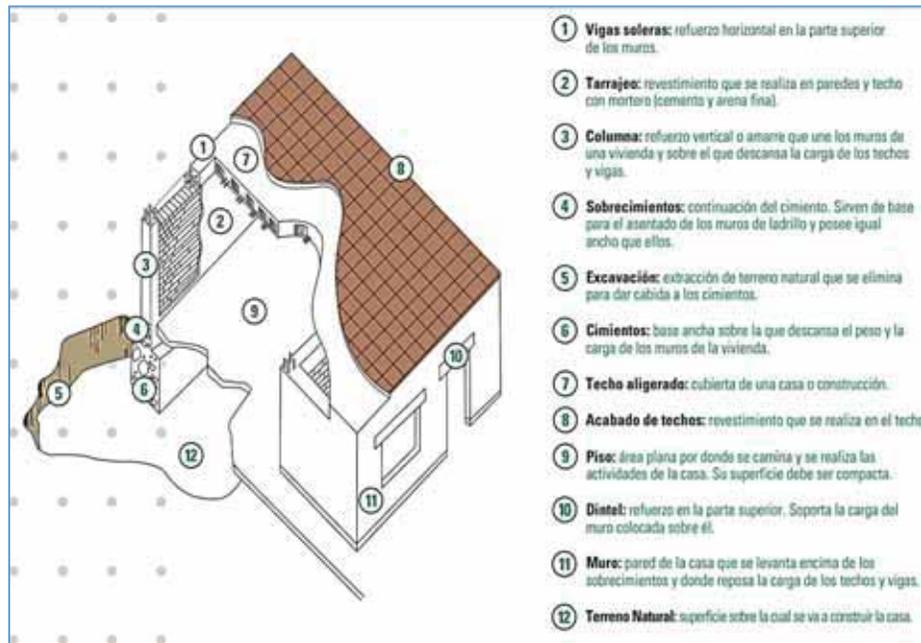


Figura 2-18. Etapas de la construcción de una edificación

Fuente: (Unión Andina de Cemento, 2012)

Aceros Arequipa (Arequipa A. , s.f.) señala que las etapas de construcción de una edificación son: materiales, equipos, preparación del terreno, muros de contención, trazo y replanteo, cimientos, sobre cimientos, pisos, muros, columnas, escaleras y techos.

- **Materiales.** - Los materiales son la base de una construcción, los materiales utilizados para la construcción de una edificación son: cemento, piedra (zanja y/o cajón), arena (fina y/o gruesa), hormigón, ladrillos, agua, madera, fierros y mortero.

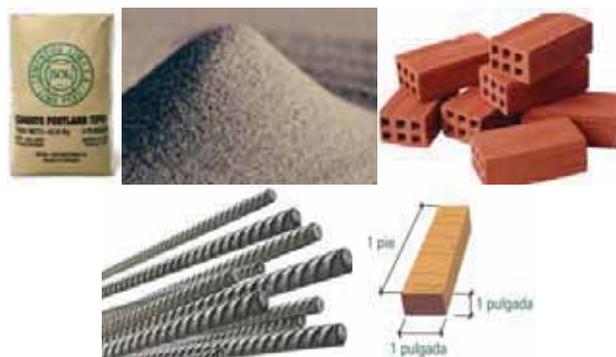


Figura 2-19. Materiales de construcción de edificaciones

Fuente: Internet

- **Herramientas de construcción.** - Son objetos utilizados en la construcción de las edificaciones, las herramientas utilizadas entre otros son: fortacho, batea, badilejo, nivel, plomada, lata, balde, cordel o pita, escuadra (madera o metal), regla (madera o metal), cilindro, manguera, lampa, plancha, zaranda o cernidos, carretilla, caballete, comba, pico, boogie, cincel y pisón.

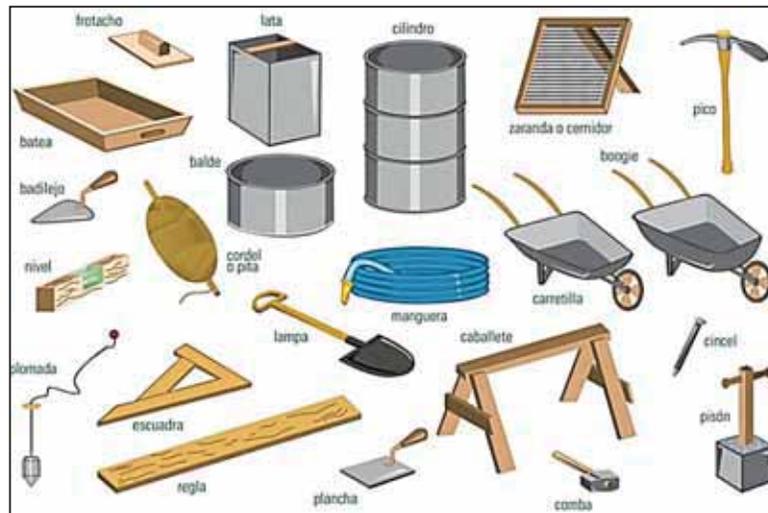


Figura 2-20. Herramientas de construcción de edificaciones

Fuente: (Arequipa A. , s.f.)

- **Equipos de construcción.** - La mezcladora y la vibradora.
- **Preparación del terreno.** - Limpieza del terreno de materia orgánica (raíces, hierbas, basura, piedras grandes), relleno de desniveles y trazados con estacas, cordel y tiza.
- **Concreto.** - Mezclado de cemento y agregados, tratamiento del cemento para el secado (hidratación del cemento) y colocación del concreto.
- **Cimientos y sobre cimientos.** - Colocación de piedras, excavación de zanjas, construcción de vigas y zapatas, muros de contención y muros estructurales.
- **Pisos y pavimentos.** - Nivelación, emparejado y compactación del terreno, vaciado, emparejado y tratamiento del concreto.

- **Muro de ladrillo.** - Corte de ladrillos, asentado de ladrillos, preparación y colocación del mortero.
- **Elementos estructurales.** - Doblado y empalmes de fierros, y armado de estructuras para vigas y columnas (utilización de estribos), muro de contención,
- **Encofrados.** - Encofrado y desencofrado con tablas de columnas, vigas, techos
- **Techo.** - Colocación de fierros, ladrillo, elementos livianos y vaciado de concreto.
- **Escalera.** - Cimentación y encofrado.
- **Revestimiento.** - Acabados al interior o exterior de las viviendas, actividades de enfoscado, tarrajeo, pinturas, aplacados y chapados, reparaciones, enlucido, estucado, etc.

Capítulo 3 : MARCO NORMATIVO

3.1. Introducción

Este capítulo sólo pretende recordar brevemente y sin precisar comentarios o análisis, la normativa aplicable a la problemática descrita en el capítulo 1.

3.2. Marco normativo aplicado al sector eléctrico

Las actividades realizadas por las concesionarias del sector eléctrico, se encuentran sujetas a un marco regulatorio, el cual es presidido por el Ministerio de Energía y Minas, organismo encargado del sector energético y minero en el Perú, cuya competencia entre otros, es el de dictar normas y lineamientos técnicos; y seguido por el Osinergmin, organismo cuya misión es regular, supervisar y fiscalizar el cumplimiento de dichas disposiciones legales y técnicas que desarrollan las empresas.

Respecto a lo abordado en el presente estudio, dichos organismos han promulgado a lo largo de los años, diversas normas, según detalla a continuación:

3.2.1. Ley de Concesiones Eléctricas, Decreto Ley N° 25844 y sus modificatorias

Respecto a las obligaciones de la empresa concesionaria la Ley de Concesiones Eléctricas señala en su artículo 31 lo siguiente:

“Tanto los titulares de concesión como los titulares de autorización, están obligados a: (...) b) Conservar y mantener sus obras e instalaciones en condiciones adecuadas para su operación eficiente, de acuerdo a lo previsto en el contrato de concesión, o de acuerdo a las normas que emita el Ministerio de Energía y Minas, según corresponda. (...) e) Cumplir con las disposiciones del Código Nacional de Electricidad y demás normas técnicas aplicables. (...)” (Nacional)

Asimismo, en su artículo 90 establece que:

“Los concesionarios podrán efectuar el corte inmediato del servicio, sin necesidad de aviso previo al usuario ni intervención de las autoridades competentes, en los siguientes casos: (...) c) Cuando se ponga en peligro la seguridad de las personas o las propiedades por desperfecto de las instalaciones involucradas; estando ellas bajo administración de la empresa, o sean instalaciones internas de propiedad del usuario. d) Cuando el usuario incumpla las distancias de seguridad establecidas en las normas técnicas. En este caso, el concesionario, bajo responsabilidad, debe comunicar el corte a OSINERGMIN, entidad que debe verificar el incumplimiento alegado por el concesionario, en los plazos establecidos en el reglamento. El reglamento determina las sanciones aplicables ante un corte injustificado del servicio o la ausencia de comunicación de dicho hecho.” (Nacional)

3.2.2. Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas, Decreto Supremo N° 009-93-EM y sus modificatorias

El señalado Decreto Supremo faculta al Osinergmin para que en caso de peligro eminente pueda suspender de manera inmediata la actividad; así lo señala de forma expresa en su artículo 196:

“(...) De verificarse la existencia de peligro inminente para la vida de las personas o riesgo grave para las cosas o el medio ambiente, el OSINERGMIN podrá disponer la suspensión inmediata de la actividad que la provoque o el corte del servicio. La reconexión del servicio se efectuará de acuerdo a lo establecido en el Artículo 179 del Reglamento” (República P. C.).

El 24 de julio de 2016 se publicó el Decreto Supremo N° 018-2016-EM que modificó el reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas agregando el artículo 177-A, el cual hace referencia al incumplimiento de las distancias de seguridad respecto de las redes eléctricas, señalando:

“Para los casos indicados en el literal d) del artículo 90 de la Ley, se requiere que la EDE justifique ante OSINERGMIN, a través de los medios y procedimientos que establezca este organismo, la responsabilidad del usuario. Cuando se hayan superado las causas del corte del suministro por parte del usuario, y ésta haya sido verificada por la EDE, se procederá a la reconexión del servicio en un plazo máximo de 24 horas.

Los costos que impliquen las acciones para el control del riesgo eléctrico, podrán ser trasladados a los causantes. En caso el corte del suministro resultara injustificado, el concesionario será responsable de las consecuencias que dicha falta de servicio ocasione. OSINERGMIN aprobará los plazos, lineamientos y procedimientos requeridos para hacer efectiva esta disposición.” (República P. C.)

3.2.3. Código Nacional de Electricidad Suministro -2011, Resolución Ministerial N° 214-2011-MEM-DM

Sobre las reglas de seguridad para la inspección y pruebas de las líneas y los equipos de las líneas aéreas de suministro eléctrico y comunicaciones señala:

“Regla 214. A.4. Registro de defectos. - Todo defecto detectado en líneas y equipos luego de llevarse a cabo inspecciones o pruebas, en caso de no ser corregido de inmediato, deberá ser registrado; dichos registros deberán de mantenerse permanentemente hasta que los defectos sean corregidos. (MINEM)

Regla 214. A.5. Reparación de defectos. - Las líneas y equipos cuyos defectos hayan sido registrados y que podrían de manera prudente considerarse que ponen en peligro la vida o propiedad deberán ser reparados, desconectados o aislados de inmediato.” (MINEM)

De la Sección 23, correspondiente a las distancias de seguridad, en el punto 230.A.3. se describe lo siguiente: “No deberán instalarse líneas aéreas sobre edificaciones de terceros o sus proyecciones. Véase la Figura 230.A-1(...)”

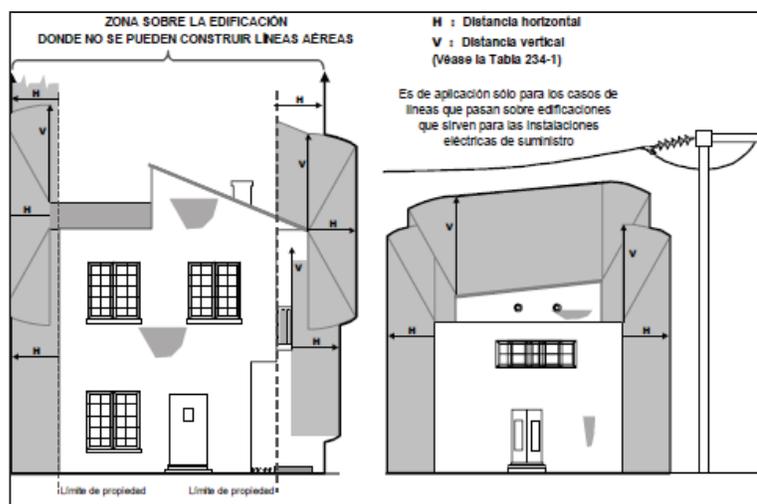


Figura 3-1. Regla 230.A-1 del CNE-S 2011

Asimismo, en el punto 234.C.1.a. se establece sobre las distancias de seguridad horizontales y verticales lo siguiente:

“Los alambres, conductores, cables o partes rígidas bajo tensión no protegidas o accesibles, pueden ser ubicados adyacentes a edificaciones, o adyacentes o sobre letreros, chimeneas, antenas de radio y televisión, tanques, puentes peatonales y cualquier proyección o saliente de éstos. Las distancias de seguridad vertical y horizontal de dichas partes rígidas y no rígidas no serán menores a los valores indicados en la Tabla 234-1 cuando estén quietas en condiciones que se especifican en la Regla 234. A.1(...).” (MINEM)

Tabla 3-1
Cuadro resumen de la Tabla 234-1 del CNE-S-2011

| Distancias de seguridad | | Media Tensión expuesto (m.) | Media Tensión Aislado (m.) | Baja Tensión expuesto (m.) | Baja Tensión aislado (m.) |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| | Horizontal | 2.50 | 1.50 | 1.00 | 1.00 |
| Edificaciones | Vertical No Accesible | 4.00 | 3.00 | 3.00 | 1.80 |
| | Vertical Accesible | 4.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 |

Fuente: (MINEM)

Elaboración: Propia

3.2.4. Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad - 2013, R. M. N° 111-2013-EM-DM

El presente Reglamento en su artículo 1 señala como uno de sus principales objetivos es el de

“(...) b. Proteger a los usuarios y público en general contra los peligros de las instalaciones eléctricas y actividades inherentes a la actividad con la electricidad. (...)” (MINEM, 2013)

Asimismo, establece cuales son las competencias y la obligatoriedad de uso de ciertas entidades, siendo una de ellas el Osinergmin:

“Artículo 3°. - (...) d. El Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) es el organismo cuya competencia es la supervisión,

fiscalización y sanción de lo relacionado a los aspectos técnicos y de seguridad de la infraestructura eléctrica en las etapas de la construcción, operación, mantenimiento y trabajos de emergencia desarrolladas por las Entidades dedicadas a la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica acuerdo a lo establecido por el Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas. También están sujetas a ser supervisadas, fiscalizadas y sancionadas por OSINERGMIN otras Entidades como: los Gobiernos Regionales, Municipalidades, la Dirección General Electrificación Rural, Adinelsa. Así mismo, como la supervisión de dichas actividades con relación a la seguridad de los usuarios y público en general (terceros)”. (MINEM, 2013)

Sobre el estudio de riegos el artículo 20 establece:

“La Entidad deberá elaborar un estudio donde se identifique, describa, analice y evalúe los riesgos existentes referidos a sus equipos, instalaciones y operaciones, la evaluación de los trabajadores, sus herramientas y ambientes de trabajo. Además, incluirá los posibles daños a terceros y/o propiedad como consecuencia de las actividades que desarrolle la Entidad. (..).

A partir de dicho estudio se establecerá las medidas, procedimientos y controles preventivos para mitigar o contrarrestar dichos riesgos (...).” (MINEM, 2013)

El artículo 29 indica respecto a las previsiones contra contactos con partes con tensión.

“En las instalaciones eléctricas se adoptará algunas de las siguientes previsiones para la protección de las personas contra los contactos con partes normalmente con tensión:

a. Se alejarán de las partes activas de las instalaciones o equipos eléctricos a las distancias mínimas de seguridad indicadas en el Código Nacional de Electricidad del lugar donde las personas, vehículos motorizados, coches rodantes y otros que habitualmente se encuentran o transitan, para evitar un contacto fortuito o la manipulación de objetos conductores que puedan ser utilizados cerca de la instalación.

b. Se recubrirá las partes activas con aislamiento apropiado, que conserve sus propiedades indefinidamente y que limite la corriente de contacto a un valor inocuo, siempre que existan recubrimientos aislantes para el nivel de tensión que se requiere.

c. Se colocarán, obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes vivas de la instalación. Los obstáculos de protección deben estar fijados en forma segura; y, deberán resistir los esfuerzos mecánicos usuales.

En las instalaciones eléctricas que cumpliendo con las distancias de seguridad pongan en riesgo la salud y vida de las personas, por las actividades que están ejecutando en forma cercana a éstas, a solicitud del interesado y cancelación del presupuesto respectivo; la Entidad recubrirá las partes activas con aislamiento apropiado, que conserve sus propiedades indefinidamente y que limite la corriente de contacto a un valor inocuo, siempre que existan recubrimientos aislantes para el nivel de tensión que se requiere.” (MINEM, 2013)

El acceso a áreas energizadas se encuentra regulada en el artículo 30:

“Las áreas de acceso donde se encuentren instalaciones eléctricas con tensión, deberán estar debidamente señalizadas, permitiéndose el acceso a las mismas únicamente al personal debidamente autorizado y que cuente con equipo de protección personal y tenga entrenamiento vigente en primeros auxilios.” (MINEM, 2013)

El artículo 138° establece sobre la recopilación de información:

(...) c. La Entidad está obligada a informar los accidentes incapacitantes y mortales de terceros dentro de las 24 horas, ocurrido el hecho en el portal <http://gfe.osinerg.gob.pe/SIASE/> de Osinergmin. d. Estos reportes de accidentes serán complementados con el informe ampliatorio en un plazo máximo de 10 días hábiles en el portal <http://gfe.osinerg.gob.pe/SIASE/> de Osinergmin, adjuntando la documentación sustentatoria. e. Los accidentes leves e incidentes peligrosos de terceros serán también informados en el portal <http://gfe.osinerg.gob.pe/SIASE/> de Osinergmin.” (MINEM, 2013)

3.2.5. Ley del Organismo Supervisor de Inversión en Energía – Osinerg y sus modificatorias, Ley N° 26734

El artículo 5 señala como funciones del Osinerg las siguientes:

“(...) b) Fiscalizar el cumplimiento de las obligaciones contraídas por los concesionarios en los contratos de concesiones eléctricas y otras establecidas por la ley. (...) e) Fiscalizar y supervisar el cumplimiento de las disposiciones técnicas y

legales del subsector electricidad, referidas a la seguridad y riesgos eléctricos, por parte de empresas de otros sectores, así como de toda persona natural o jurídica de derecho público o privado, informando al organismo o sector competente sobre las infracciones cometidas, las que le informarán de las sanciones impuestas.” (República C. d.)

3.2.6. Ley que modifica diversos artículos de la Ley N° 26734, ley del Organismo Supervisor de Inversión en Energía-Osinerg, Ley N° 28151

Según la disposición complementaria segunda:

“Las disposiciones aplicables ante riesgo eléctricos graves. En situaciones de Riesgo Eléctrico Grave que exponga la vida de las personas, el Osinerg procederá a disponer la suspensión de la actividad que la provoque o el corte del servicio. Los costos que signifiquen estas operaciones serán asumidos por el infractor. El Osinerg informará al Organismo Regulador o autoridad competente, así como al Ministerio Público, sobre las infracciones cometidas, a fin de que estas entidades procedan conforme a sus atribuciones.” (República C. d.)

3.2.7. Ley Complementaria de Fortalecimiento Institucional de la Inversión en Energía (Osinergmin), Ley N° 27699

Su artículo 2 regula:

“El OSINERG está facultado para disponer el retiro de las instalaciones, paralización de obras, suspender definitiva o temporalmente las actividades que se realicen en los subsectores de electricidad e hidrocarburos, que no se encuentren debidamente autorizadas de acuerdo a la legislación vigente o de presumirse peligro inminente para la salud de la población o riesgo grave.” (República C. d.)

3.2.8. Reglamento General del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía-Osinergmin, Decreto Supremo N° 054-2001-PCM

Sobre el alcance de la Función Supervisor, el artículo 34 establece:

“De conformidad con las normas legales del SECTOR ENERGIA, corresponde a OSINERG supervisar:

(...) d.3) Los propietarios de predios que construyan cualquier inmueble, edificación o ampliación de los mismos, deben respetar las distancias mínimas de seguridad establecidas en el Código Nacional de Electricidad y las fajas de servidumbre existentes al momento de la construcción. Las empresas eléctricas están obligadas a identificar los incumplimientos de las distancias mínimas respecto de sus instalaciones e informarlas al OSINERG, quien podrá ordenar el corte del servicio eléctrico, el retiro de las instalaciones eléctricas o disponer la paralización de la actividad de construcción y comunicar a la Municipalidad respectiva, para que actúe de acuerdo a su competencia (...) (Ministros)

3.2.9. Supervisión especial de investigación de accidentes de tercero

El Reglamento de Supervisión del Osinergmin, Resolución N° 171-2013-OS/CD, indica que se refiere a:

“(...) aquella acción adicional al Programa Anual de Supervisión que, a juicio de OSINERGMIN, sea necesario efectuar a fin de comprobar si ciertas características de la operación, instalación, equipamiento o conducta de los Agentes Supervisados tienen las condiciones técnicas o de seguridad requeridas por la normativa, así como las asumidas contractualmente por el Agente Supervisado, o derivadas de disposiciones administrativas. (...)” (Osinergmin, 2013)

3.2.10. Resolución de Consejo Directivo N° 107-2010-OS/CD

Es un procedimiento estipulado por el Osinergmin, que tiene por objetivo la atención de las comunicaciones cursadas por personas naturales o jurídicas ante situaciones de Riesgo Eléctrico Grave, y disponer medidas para prevenir, reducir o eliminar el riesgo identificado, cuyo alcance comprende las acciones que deben realizar las empresas concesionarias del servicio público de electricidad, personas jurídicas y personas naturales a nivel nacional ante situaciones de Riesgo Eléctrico Grave que ocurran en instalaciones eléctricas ubicadas en áreas de acceso público, así como aquellas acciones que el Osinergmin realice ante el riesgo identificado.

El flujograma del Procedimiento es el siguiente:

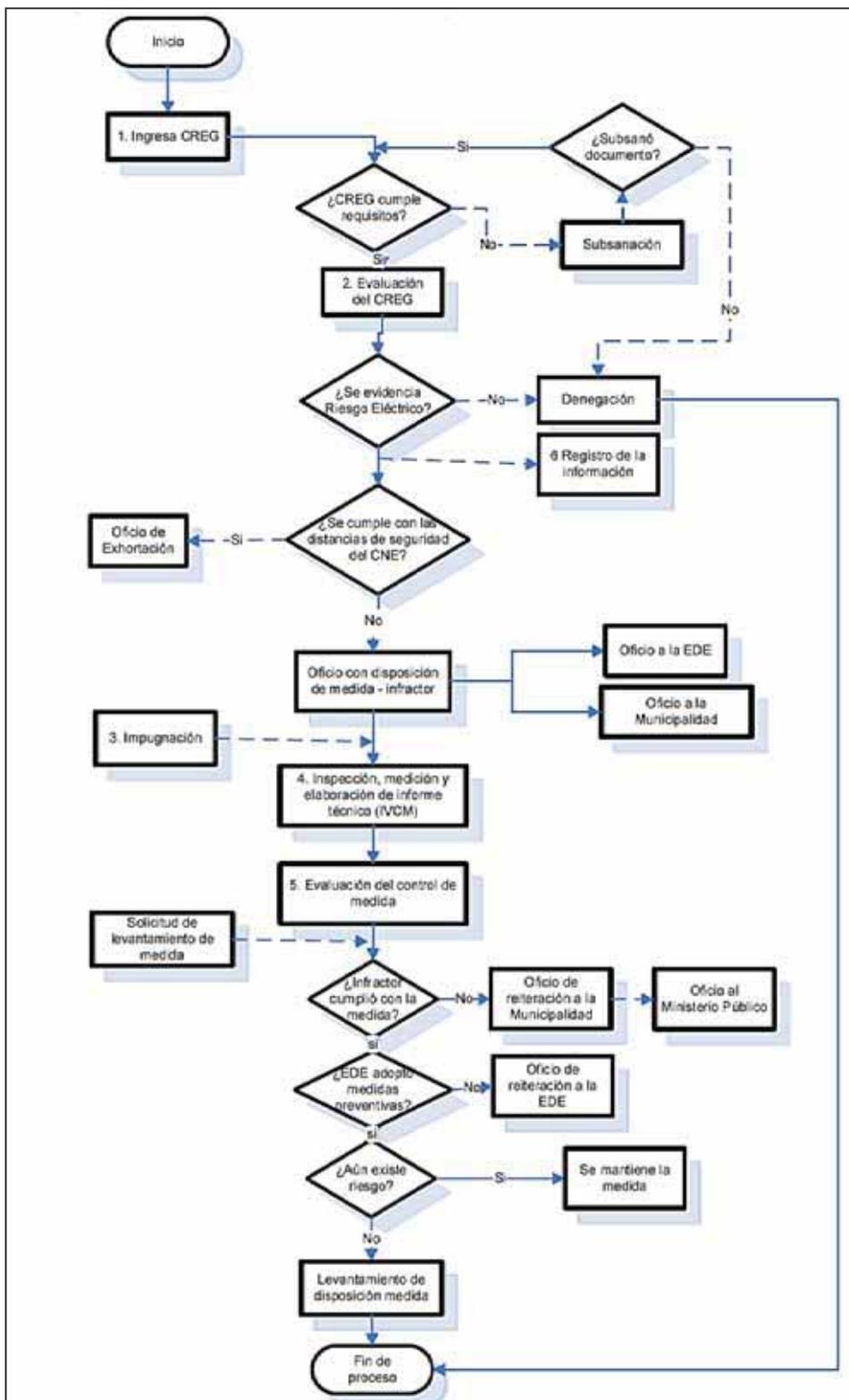


Figura 3-2. Flujograma de la RCD N° 107-2010-OS/CD

Fuente: (Osineergmin, 2010)

3.2.11. Resolución de Consejo Directivo N° 228-2009-OS/CD.

Es un procedimiento estipulado por el Osinergmin, cuyo objetivo es supervisar el cumplimiento de las normas de seguridad en las instalaciones de distribución eléctrica, por parte de las concesionarias, cuyo flujograma es el siguiente:

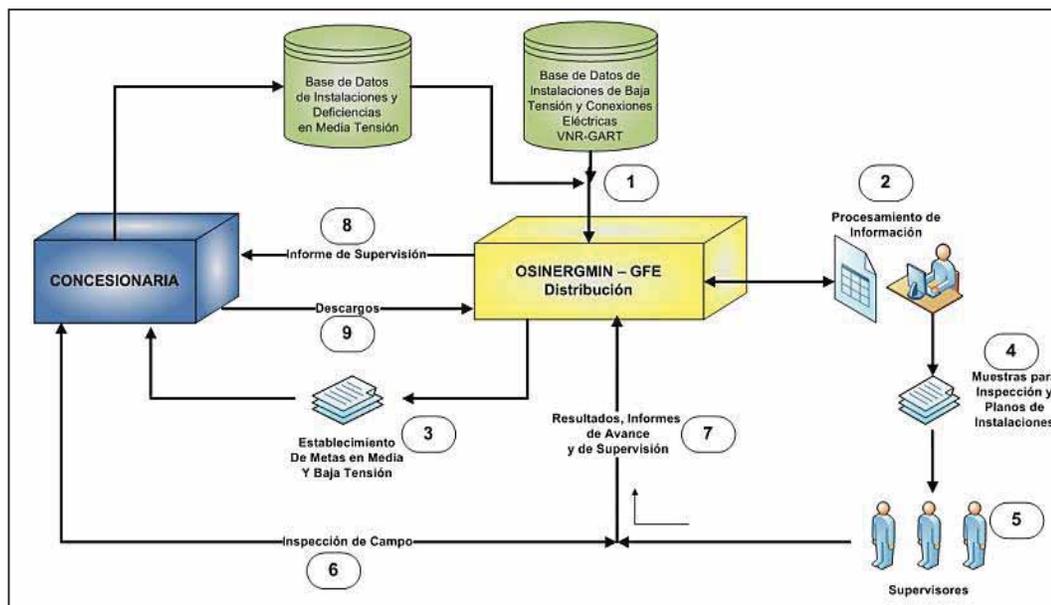


Figura 3-3. Flujograma de la RCD N° 228-2009-OS/CD

Fuente: (Osinergmin, 2009)

La supervisión que efectúa el Osinergmin es muestral, aleatoria y representativa, en la cual verifica: La Confiabilidad de la base de datos en Media Tensión, el cumplimiento de metas establecidas para instalaciones en Media Tensión y el cumplimiento de Metas establecidas para instalaciones de Baja Tensión y conexiones eléctricas.

El Osinergmin, establece a las concesionarias, metas anuales de subsanación de deficiencias priorizándolas en función de las estadísticas de accidentalidad de terceros, y a la cantidad y nivel de riesgo de las deficiencias pendientes de subsanar en las instalaciones de distribución eléctrica, las cuales las concesionarias deben subsanar, además de mantener actualizado su Base de Datos de Deficiencias.

Tabla 3-2
Priorización y Metas RCD N° 228-2009-OS/CD

| Sistema | Prioridad | Tema |
|------------------|-----------|--|
| Media Tensión | Primera | Incumplimientos de distancias de seguridad a edificaciones y otras instalaciones |
| | Segunda | Otros incumplimientos de distancias de seguridad |
| | Tercera | Estructuras y/o accesorios en mal estado |
| | Cuarta | Retenidas y/o accesorios en mal estado |
| | Quinta | Deficiencias en puesta a tierra |
| | Sexta | Otras deficiencias tipificadas en media tensión |

Fuente: (Osinermin, 2009)

3.3. Marco normativo aplicado al Sector Construcción

En el Perú, las actividades del Sector Construcción están reguladas por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, organismo cuya competencia entre otros, es el de dictar normas y lineamientos técnicos para las construcciones de edificaciones, seguido por los Gobiernos Provinciales y Distritales, quienes aprueban los Planes de desarrollo Urbano, licencias de construcción, y en términos generales se encargan del control urbanístico.

Respecto a lo abordado en el presente estudio, han sido promulgadas diversas normas, las cuales se detalla a continuación:

3.3.1. Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972

Si bien esta Ley, no establece explícitamente la competencia municipal sobre el control urbano queda implícita en los siguientes artículos:

“Artículo 46: Sanciones. - (...) Las sanciones que aplique la autoridad municipal podrán ser las de multa, suspensión de autorizaciones o licencias, clausura, decomiso, retención de productos y mobiliario, retiro de elementos antirreglamentarios, paralización de obras, demolición, internamiento de vehículos inmovilización de productos y otros. (...)” (República C. d.)

“Artículo 49: Clausura, Decomiso o Demolición. - (...) La autoridad municipal puede ordenar el retiro de materiales o la demolición de obras e instalaciones que ocupen las vías públicas o mandar ejecutar la orden por cuenta del infractor; con el auxilio de la fuerza pública o a través del ejecutor coactivo, cuando corresponda.

La autoridad municipal puede demandar autorización judicial en la vía sumarísima para la demolición de obras inmobiliarias que contravengan las normas legales, reglamentos y ordenanzas municipales.” (República C. d.)

“TITULO V: Competencias y Funciones específicas de los Gobiernos Locales

Artículo 74.- Funciones específicas Municipales. - *Las municipalidades ejercen, de manera exclusiva o compartida, una función promotora, normativa y reguladora, así como las de ejecución y de fiscalización y control, en las materias de su competencia, conforme a la presente ley y la Ley de Bases de la Descentralización.”* (República C. d.)

“Artículo 79.- Organización del espacio Físico y uso del suelo. - *Las Municipalidades, (...) ejercen las siguientes funciones: (...)*

Funciones exclusivas Municipalidades Provinciales

1.2. Aprobar el Plan de Desarrollo Urbano, el Plan de Desarrollo Rural, el Esquema de Zonificación de áreas urbanas, el Plan de Desarrollo de Asentamientos Humanos y demás planes específicos de acuerdo con el Plan de Acondicionamiento Territorial. (...) 1.4.1. Otorgamiento de licencias de construcción, remodelación o demolición. (...)

Funciones exclusivas Municipalidades distritales

3.1. Aprobar el plan urbano o rural distrital, según corresponda, con sujeción al plan y a las normas municipales provinciales sobre la materia. (...) 3.6. Normar, regular y otorgar autorizaciones, derechos y licencias, y realizar la fiscalización de: (...) 3.6.2. Construcción, remodelación o demolición de inmuebles y declaratorias de fábrica.” (República C. d.)

“Artículo 90.- Obras Inmobiliarias. - *La construcción, reconstrucción, ampliación, modificación o reforma de cualquier inmueble, se sujeta al cumplimiento de los requisitos que establezcan la Ley, el Reglamento Nacional de Construcciones y las ordenanzas o reglamentos sobre seguridad de Defensa Civil, y otros organismos que correspondan, para garantizar la salubridad y estética de la edificación; asimismo deben tenerse en cuenta los estudios de impacto ambiental, conforme a ley.”* (República C. d.)

“Artículo 92.- Licencia De Construcción.- *Toda obra de construcción, reconstrucción, conservación, refacción o modificación de inmueble, sea pública o privada, requiere una la licencia de construcción, expedida por la municipalidad provincial, en el caso del cercado, y de la municipalidad distrital dentro de cuya*

jurisdicción se halla el inmueble, previo certificado de conformidad expedido por el Cuerpo General de Bomberos Voluntarios o del Comité de Defensa Civil, según corresponda, además del cumplimiento de los correspondientes requisitos reglamentarios. Las licencias de construcción y de funcionamiento que otorguen las municipalidades deben estar, además, en conformidad con los planes integrales de desarrollo distrital y provincial.” (República C. d.)

“Artículo 93.- Facultades Especiales De Las Municipalidades. - Las municipalidades provinciales y distritales, dentro del ámbito de su jurisdicción, están facultadas para:

1. Ordenar la demolición de edificios contruados en contravención del Reglamento Nacional de Construcciones, de los planos aprobados por cuyo mérito se expidió licencia o de las ordenanzas vigentes al tiempo de su edificación.

2. Ordenar la demolición de obras que no cuenten con la correspondiente licencia de construcción. (...)

4. Hacer cumplir, bajo apercibimiento de demolición y multa, la obligación de conservar el alineamiento y retiro establecidos y la de no sobrepasar la altura máxima permitida en cada caso. (...)

7. Revocar licencias urbanísticas de construcción y funcionamiento.”
(República C. d.)

3.3.2. Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y de edificaciones, Ley N° 29090.

En su artículo 27° señala: *“Control Urbano. - El órgano Municipal distrital, encargado del control urbano, realizara la verificación de la ejecución de las obras de edificación aprobadas, en todas sus modalidades, bajo responsabilidad administrativa, civil y/o penal.”* (República C. d.)

3.3.3. Reglamento de edificaciones, D.S. N° 011-2006-VIVIENDA

Título III.1: Arquitectura, Norma A.010, Capítulo II: Relación de la edificación con la vía Pública, Artículo 14 del Reglamento Nacional de Edificaciones, los voladizos tendrán las siguientes características:

“En las edificaciones que no tengan retiro no se permitirá voladizos sobre la vereda, salvo que, por razones vinculadas al perfil urbano preexistente, el Plan Urbano

distrital establezca la posibilidad de ejecutar balcones, voladizos de protección para lluvias, cornisas u otros elementos arquitectónicos cuya protección caiga sobre la vía pública.” (MCVS, 2006)

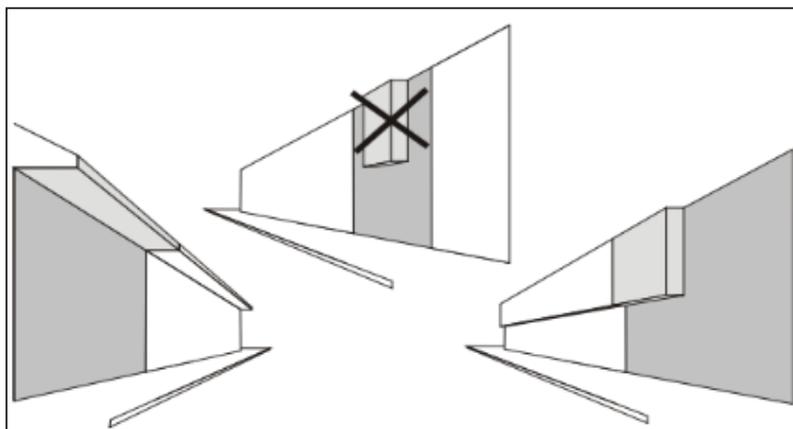


Figura 3-4. Aleros en edificaciones

Fuente: (MCVS, 2006).

3.4. Función del Ministerio Público frente al Riesgo Eléctrico Grave

El Ministerio Público es un Organismo Constitucional autónomo, cuyas funciones frente al Delito se encuentran estipuladas en el Decreto Legislativo N° 052, Ley Orgánica del Ministerio Público, y son las siguientes: Prevención y Persecución.

3.4.1. Fiscalías de prevención del delito

Son órganos del Ministerio Público encargados de realizar acciones destinadas a prevenir la comisión de delitos y difundir el contenido y cumplimiento de las leyes.

El Fiscal de Prevención del delito actúa cuando el interés público o el bien jurídico tutelado por el derecho se halla manifiestamente amenazado.

3.4.2. Delitos a prevenir en Situaciones de Riesgo Eléctrico Grave

En el Código Penal, aprobado mediante Decreto Legislativo N° 635, se encuentra la tipificación de los delitos que podrían cometer los involucrados en una situación de Riesgo Eléctrico Grave, los cuales a continuación se detalla respecto a:

- **Terceros (Propietarios de los inmuebles y/o responsables de las construcciones de edificaciones)**

Delitos Contra la Vida, el Cuerpo y la Salud

“Artículo 124°: Lesiones Culposas, El que por culpa causa a otro un daño en el cuerpo o en la salud, será reprimido, por acción privada, con pena privativa de libertad no mayor de un año y con sesenta a ciento veinte días-multa.” (República P. C.)

“Artículo 111°: Homicidio culposo. - El que, por culpa ocasiona la muerte a otra persona., será reprimido con pena privativa de libertad no mayor de dos años o con prestación de servicios comunitarios de cincuenta y dos a ciento cuatro jornadas.” (República P. C.)

Delitos de Desobediencia a la Autoridad

“Artículo N° 368°, Resistencia o Desobediencia a la Autoridad. - El que desobedece o resiste la orden legalmente impartida por un funcionario público en el ejercicio de sus atribuciones, salvo que se trate de la propia detención, será reprimido con pena privativa de libertad no menor de seis meses ni mayor de dos años.” (República P. C.)

- **Funcionarios Públicos (Osinergmin, concesionarias, Municipalidades Provinciales y Distritales)**

“Artículo 376°, Abuso de Autoridad. - El funcionario público que, abusando de sus atribuciones, comete u ordena un acto arbitrario que cause perjuicio a alguien será reprimido con pena privativa de libertad no mayor de tres años.” (República P. C.)

Artículo 377°, Abuso de Autoridad por Omisión de Funciones. - El funcionario público que, ilegalmente, omite, rehúsa o retarda algún acto de su cargo, será reprimido con pena privativa de libertad no mayor de dos años y con treinta a sesenta días-multa.” (República P. C.)

Capítulo 4 : METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

4.1. Introducción

En este apartado se detalla la metodología de investigación científica que se utilizó en el desarrollo de la presente tesis y que fueron la base para conseguir los objetivos planteados.

4.2. Tipo de investigación

El estudio por su enfoque es de carácter descriptivo-explicativo y propositivo.

Es descriptivo porque detalla lo que se ha suscitado en la zona de concesión de la empresa SEAL en el periodo 2012 al 2017, describe la realidad encontrada en el análisis documental y las visitas de campo.

Es explicativo porque se pretende establecer las causas del Riesgo Eléctrico Grave generado en las redes de distribución primaria durante las construcciones de edificaciones.

Es propositivo porque en base a los resultados del análisis, se realiza propuestas para superar la problemática actual y las deficiencias encontradas.

4.3. Diseño de investigación

Se utiliza un diseño no experimental de observación longitudinal y retrospectiva de la evidencia empírica que presenta la aplicación de la supervisión de accidentes de terceros, la RCD N° 107-2010-OS/CD y la RCD N° 228-2009-OS/CD del Osinergmin, en la zona de concesión de la empresa SEAL, específicamente en las redes de distribución primaria del Sistema Eléctrico Arequipa, periodo 2012-2017, bajo el enfoque causa-efecto.

Cerrando la etapa descrita en el acápite precedente, y en base a los resultados obtenidos, se finaliza con una metodología propositiva, con el planteamiento de las propuestas de optimización de los controles aplicados por el Osinergmin y la concesionaria SEAL.

4.4. Población y Muestra

4.4.1. Población

La población objetivo está conformada por los expedientes de investigación de accidentes de terceros suscitados en las redes de distribución primaria de la concesionaria SEAL cuando se construía edificaciones y los expedientes de solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave generado por las construcciones de edificaciones cerca de redes de distribución primaria, atendidos por el Osinergmin en el periodo 2012-2017.

De la información obtenida a través de solicitudes de acceso a la información pública, la población de estudio expresada en cantidad de expedientes por año es la siguiente:

Tabla 4-1
Cantidad de expedientes de accidentes de terceros que componen la población

| Año Descripción | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Total |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|-------|
| SEAL | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 12 |

Fuente: Osinergmin

Elaboración: Propia

Tabla 4-2
Cantidad de expedientes de solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave que compone la población

| Año Distritos | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Total |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Cerro Colorado | 2 | 8 | 76 | 41 | 6 | 12 | 145 |
| Socabaya | 4 | 3 | 53 | 5 | 7 | 7 | 79 |
| Paucarpata | 1 | 5 | 32 | 12 | 8 | 4 | 62 |
| Alto Selva Alegre | 2 | 2 | 40 | 8 | 5 | 0 | 57 |
| Miraflores | 0 | 2 | 27 | 14 | 2 | 8 | 53 |
| Cayma | 0 | 1 | 32 | 4 | 1 | 8 | 46 |
| Yura | 0 | 0 | 22 | 12 | 2 | 1 | 37 |
| Jacobo Hunter | 1 | 1 | 21 | 5 | 7 | 0 | 35 |
| Arequipa | 0 | 6 | 12 | 6 | 4 | 4 | 32 |
| José Luis Bustamante y Rivero | 1 | 4 | 18 | 1 | 1 | 1 | 26 |
| Mariano Melgar | 1 | 5 | 2 | 8 | 5 | 3 | 24 |
| Sachaca | 1 | 1 | 10 | 3 | 2 | 2 | 19 |
| Yanahuara | 4 | 0 | 6 | 2 | 2 | 1 | 15 |
| Tiabaya | 1 | 1 | 6 | 3 | 2 | 0 | 13 |
| Characato | 0 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 11 |
| Uchumayo | 1 | 0 | 4 | 1 | 0 | 3 | 9 |

| Año Distritos | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Total |
|------------------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Sabandía | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Yarabamba | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Mollebaya | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Polobaya | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Quequeña | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| TOTAL | 20 | 45 | 365 | 129 | 58 | 57 | 670 |

Fuente: Osinergmin

Elaboración: Propia

4.4.2. Muestra

4.4.2.1. Tamaño de la muestra

La investigación tiene un enfoque mixto, razón por la que para la determinación de la muestra se consideró lo siguiente:

Los autores (Hernández & Mendoza, 2018) señalan que “la muestra para el enfoque cuantitativo involucra muchos sujetos en la investigación porque se pretende generalizar los resultados de estudio” y que la composición de la muestra es por “casos que en conjunto son estadísticamente representativos”.

Para los expedientes de investigación de accidentes de terceros, se determinó el tamaño de la muestra utilizando un muestreo no probabilístico por conveniencia, puesto que se consideró la totalidad de los expedientes, ello por la importancia que requirió su evaluación, siendo un total de doce (12) expedientes.

Para los expedientes de solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave, el tamaño de la muestra es de doscientos cuarenta y cuatro (244) expedientes, se determinó utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{NZ^2 * PQ}{(N - 1)e^2 + Z^2 * PQ}$$

Dónde:

Z= Valor de la distribución normal, según el nivel de confianza deseado.

P= Proporción favorable.

Q=P-1= Proporción no favorable

e = Margen de error muestral

N = Cantidad de expedientes de solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave cuando se construía edificaciones en redes de distribución primaria

Entonces, asumiendo un nivel de confianza del 95%, con un margen de error del 5%, se obtuvo los siguientes resultados:

$$\begin{aligned} P &= 0.5 = 50\% \\ Q &= 1 - P = 0.5 = 50\% \\ Z\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) &= Z(0.975) = 1.96 \\ e &= 5\% = 0.05 \\ N &= 670 \end{aligned}$$

Reemplazando datos:

$$n = \frac{670 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{(670 - 1)0.05^2 + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 244.395$$

En vista que la población de los expedientes de solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave se encuentra dividida en sub-grupos de año y lugar (distrito) de ocurrencia, fue necesario garantizar que el muestreo sea equitativamente sobre la población, por lo que se aplicó el método probabilístico estratificado.

Estratificando la muestra por año:

$$fh = \frac{n}{N}$$

Dónde:

fh = Desviación estándar de cada elemento en un determinado estrato.

n = Tamaño de la muestra.

N =Tamaño de la población.

$$fh = \frac{244}{670} = 0.3642$$

De manera que el total de expedientes de cada año se multiplicará por esta fracción para obtener el tamaño de la muestra de cada estrato.

Entonces:

$$nh = Nh * fh$$

Nh= Cantidad de expedientes del estrato

fh= Desviación estándar de cada elemento en un determinado estrato.

nh= Muestra de cada estrato.

Tabla 4-3
Determinación de la muestra por estratos – años

| Estrato | Años | Población | Muestra $N * fh = nh$ |
|---------|------|-----------|--------------------------|
| 1 | 2012 | 19 | 6.92 |
| 2 | 2013 | 43 | 15.66 |
| 3 | 2014 | 365 | 132.93 |
| 4 | 2015 | 129 | 46.98 |
| 5 | 2016 | 58 | 21.12 |
| 6 | 2017 | 56 | 20.40 |
| Total | | 670 | 244.01 |

Elaboración: Propia

Estratificando la muestra por distritos:

Tabla 4-4
Determinación de la muestra por estratos – distritos

| Estrato | Distritos | Año 2012 | | Año 2013 | | Año 2014 | | Año 2015 | | Año 2016 | | Año 2017 | |
|---------|-------------------------------|----------|------|----------|-------|----------|--------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
| | | P(*) | M(*) | P(*) | M(*) | P(*) | M(*) | P(*) | M(*) | P(*) | M(*) | P(*) | M(*) |
| 1 | Cerro Colorado | 2 | 0.74 | 8 | 2.98 | 76 | 27.69 | 41 | 14.94 | 6 | 2.17 | 12 | 4.29 |
| 2 | Socabaya | 4 | 1.47 | 3 | 1.12 | 53 | 19.31 | 5 | 1.82 | 7 | 2.53 | 7 | 2.5 |
| 3 | Paucarpata | 1 | 0.37 | 5 | 1.86 | 32 | 11.66 | 12 | 4.37 | 8 | 2.9 | 4 | 1.43 |
| 4 | Alto Selva Alegre | 2 | 0.74 | 2 | 0.74 | 40 | 14.58 | 8 | 2.91 | 5 | 1.81 | 0 | 0 |
| 5 | Miraflores | 0 | 0 | 2 | 0.74 | 27 | 9.84 | 14 | 5.1 | 2 | 0.72 | 8 | 2.86 |
| 6 | Cayma | 0 | 0 | 1 | 0.37 | 32 | 11.66 | 4 | 1.46 | 1 | 0.36 | 8 | 2.86 |
| 7 | Yura | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 8.02 | 12 | 4.37 | 2 | 0.72 | 1 | 0.36 |
| 8 | Jacobo Hunter | 1 | 0.37 | 1 | 0.37 | 21 | 7.65 | 5 | 1.82 | 7 | 2.53 | 0 | 0 |
| 9 | Arequipa | 0 | 0 | 6 | 2.23 | 12 | 4.37 | 6 | 2.19 | 4 | 1.45 | 4 | 1.43 |
| 10 | José Luis Bustamante y Rivero | 1 | 0.37 | 4 | 1.49 | 18 | 6.56 | 1 | 0.36 | 1 | 0.36 | 1 | 0.36 |
| 11 | Mariano Melgar | 1 | 0.37 | 5 | 1.86 | 2 | 0.73 | 8 | 2.91 | 5 | 1.81 | 3 | 1.07 |
| 12 | Sachaca | 1 | 0.37 | 1 | 0.37 | 10 | 3.64 | 3 | 1.09 | 2 | 0.72 | 2 | 0.71 |
| 13 | Yanahuara | 4 | 1.47 | 0 | 0 | 6 | 2.19 | 2 | 0.73 | 2 | 0.72 | 1 | 0.36 |
| 14 | Tiabaya | 1 | 0.37 | 1 | 0.37 | 6 | 2.19 | 3 | 1.09 | 2 | 0.72 | 0 | 0 |
| 15 | Characato | 0 | 0 | 2 | 0.74 | 4 | 1.46 | 2 | 0.73 | 2 | 0.72 | 1 | 0.36 |
| 16 | Uchumayo | 1 | 0.37 | 0 | 0 | 4 | 1.46 | 1 | 0.36 | 0 | 0 | 3 | 1.07 |
| 17 | Sabandía | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.36 | 1 | 0.36 | 1 | 0.36 |
| 18 | Yarabamba | 0 | 0 | 1 | 0.37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | Mollebaya | 0 | 0 | 1 | 0.37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | Polobaya | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.36 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | Quequeña | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.36 | 0 | 0 |
| TOTAL | | 19 | 7.01 | 43 | 15.98 | 365 | 133.01 | 129 | 46.97 | 58 | 20.96 | 56 | 20.02 |

(*) P = Población; M = Muestra

Elaboración: Propia

En la Tabla 4-5, se detalla la cantidad de expedientes de solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave que compone la muestra por cada estrato:

Tabla 4-5
Cantidad de expedientes de solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave que compone la muestra – por estratos

| Estratos | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Total |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Cerro Colorado | 1 | 3 | 28 | 15 | 2 | 4 | 53 |
| Socabaya | 1 | 1 | 19 | 2 | 3 | 3 | 29 |
| Paucarpata | 1 | 2 | 12 | 5 | 3 | 2 | 25 |
| Alto Selva Alegre | 1 | 1 | 15 | 3 | 2 | 0 | 22 |
| Miraflores | 0 | 1 | 10 | 5 | 1 | 3 | 20 |
| Cayma | 0 | 1 | 12 | 1 | 0 | 3 | 17 |
| Yura | 0 | 0 | 8 | 5 | 1 | 0 | 14 |
| Jacobo Hunter | 1 | 0 | 8 | 2 | 3 | 0 | 14 |
| Arequipa | 0 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 11 |
| José Luis Bustamante y Rivero | 0 | 2 | 6 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Mariano Melgar | 0 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 9 |
| Sachaca | 0 | 0 | 4 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| Yanahuara | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| Tiabaya | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| Characato | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| Uchumayo | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| Sabandía | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Yarabamba | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mollebaya | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Polobaya | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Quequeña | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 7 | 16 | 133 | 47 | 21 | 20 | 244 |

Elaboración: Propia

4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.5.1. Descripción de los instrumentos de recolección de datos

En el presente estudio se recopiló información documental del Osinergmin, la concesionaria SEAL, estudios pasados como tesis nacionales e internacionales, normas y demás artículos relacionados, utilizando las siguientes técnicas e instrumentos:

- Solicitudes de acceso a la información pública.
- Revisión de la documentación bibliográfica.
- Internet.

Asimismo, se elaboró dos cuestionarios, el primero para la encuesta de los terceros, y el segundo para la entrevista de los especialistas en el tema, validadas

previamente con expertos, donde se recogió recomendaciones y aplicó ajustes para los cuestionarios definitivos, ello con el fin de cubrir los objetivos de la investigación. Los cuestionarios utilizados y los instrumentos de validación se muestran en los Anexos N° 6 y N° 7, respectivamente.

Asimismo, en las visitas de campo se observó las instalaciones eléctricas de distribución primaria del Sistema Eléctrico Arequipa, involucradas en la muestra seleccionada.

4.5.2. Procesamiento de datos

Se determinó que la técnica más apropiada para procesar y analizar los datos obtenidos es la causa raíz o primordial, a través del Modelo de Causalidad de Pérdidas de Frank Bird y la teoría de la causalidad Dominó de Heinrich.

Para el procesamiento de la información y un adecuado análisis, se utilizó los siguientes softwares:

- Paquete informático Microsoft® Office Excel y Word 2016
- SPSS
- AutoCAD 2018
- ArcGis 10.5
- Google maps

La información obtenida a través de las encuestas a los terceros se procesó y analizo estadísticamente pregunta por pregunta, con el fin de extraer conclusiones.

La información obtenida a través de las entrevistas a los expertos se procesó y clasifico cualitativamente en una tabla comparativa, con el fin de contrastarlos con los resultados obtenidos en la investigación.

Capítulo 5 : DIAGNÓSTICO DE LA CAUSALIDAD DEL RIESGO ELÉCTRICO GRAVE

5.1. Introducción

En este apartado se describe la composición de la infraestructura eléctrica de la concesionaria SEAL a nivel de concesión y del Sistema Eléctrico Arequipa, los resultados obtenidos por esta concesionaria en la supervisión ejercida por el Osinermin sobre las RCD N° 228-2009-OS/CD, RCD N° 107-2010-OS/CD e investigación de accidentes de terceros, las causas inmediatas y básicas identificadas en el análisis de los expedientes que componen la muestra y la identificación de los alimentadores y zonas críticas existentes en el Sistema Eléctrico Arequipa y el área metropolitana de la provincia de Arequipa, respectivamente.

5.2. Descripción de la composición de la infraestructura eléctrica de la concesionaria SEAL

De acuerdo a lo señalado en la Resolución de Consejo Directivo N° 205-2013-OS/CD del Osinermin, el mismo que fue prorrogado hasta el 31 octubre del 2019 por el Artículo 2° de la Resolución Ministerial N° 530-2016-MEM/DM, la concesionaria SEAL tiene quince (15) Sistemas Eléctricos segmentados en los sectores típicos 2, 3, 4, 5 y 6.

Tabla 5-1
Segmentación por Sectores Típicos de los Sistemas Eléctricos de la concesionaria SEAL

| Ítem | Sistema Eléctrico | Sector Típico | Descripción (*) |
|------|---------------------|---------------|--------------------------|
| 1 | Arequipa | 2 | Urbano de media densidad |
| 2 | Atico | 3 | |
| 3 | Camaná | 3 | |
| 4 | Islay | 3 | Urbano de baja densidad |
| 5 | Orcopampa | 3 | |
| 6 | Bella Unión-Chala | 4 | |
| 7 | Caravelí | 4 | |
| 8 | Majes-Siguas | 4 | |
| 9 | Ocoña | 4 | Urbano rural |
| 10 | Repartición-La Cano | 4 | |
| 11 | Valle de Majes | 4 | |
| 12 | Chuquibamba | 5 | Rural de media densidad |
| 13 | Cotahuasi | 6 | Rural de baja densidad |

| Ítem | Sistema Eléctrico | Sector Típico | Descripción (*) |
|------|-------------------|---------------|-----------------|
| 14 | Huanca | 6 | |
| 15 | Valle del Colca | 6 | |

(*) De acuerdo con lo establecido en la Resolución Directoral N° 154-2012 EM/DGE

Fuente: Osinergmin

A diciembre de 2018, SEAL informó en su Memoria Anual 2018 (SEAL, 2018) que cuenta con ciento cuarenta y siete (147) alimentadores en los quince (15) sistemas eléctricos segmentados en la Resolución de Consejo Directivo N° 205-2013-OS/CD, de los que ochenta y seis (86) pertenecen al Sistema Eléctrico Arequipa, estos alimentadores están distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 5-2
Cantidad de alimentadores primarios de la concesionaria SEAL por Sistemas Eléctricos

| Nro. | Sistemas Eléctricos | Centros de Transformación | Cantidad de alimentadores | Total |
|------|---------------------|---------------------------|---------------------------|-------|
| | | San Lázaro | 8 | |
| | | Chilina | 7 | |
| | | Parque Industrial | 18 | |
| | | Jesús | 7 | |
| | | Socabaya | 8 | |
| | | Challapampa | 8 | |
| 1 | Arequipa | Cono Norte | 5 | 86 |
| | | Paucarpata | 4 | |
| | | Porongoche | 5 | |
| | | Real Plaza | 5 | |
| | | Alto Cayma | 3 | |
| | | Lambramani | 3 | |
| | | Tiabaya | 5 | |
| | | Base-Mollendo | 1 | |
| | | Mollendo | 3 | |
| | | Alto Agua Lima | 1 | |
| 2 | Islay | Matarani | 2 | 16 |
| | | Mejía | 1 | |
| | | La Curva | 3 | |
| | | Chucarapi | 3 | |
| | | Cocachacra | 2 | |
| 3 | Camaná | La Pampa | 5 | 5 |
| 4 | Ocoña | Ocoña | 3 | 3 |
| 5 | Caravelí | Caravelí | 2 | 2 |
| 6 | Atico | Atico | 2 | 2 |
| 7 | Bella Unión-Chala | Bella Unión | 3 | 5 |
| | | Chala | 2 | |
| 8 | Chuquibamba | Chuquibamba | 4 | 4 |
| 9 | Cotahuasi | Cotahuasi | 1 | 1 |
| 10 | Valle de Majes | Corire | 2 | 2 |
| 11 | Orcopampa | Orcopampa | 1 | 1 |
| 12 | Repartición-La Cano | Repartición | 3 | 6 |
| | | El Cruce | 3 | |
| | | Majes | 5 | |
| 13 | Majes – Siguas | Pionero | 4 | 9 |

| Nro. | Sistemas Eléctricos | Centros de Transformación | Cantidad de alimentadores | Total |
|--------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|------------|
| 14 | Huanca | Huanca | 1 | 1 |
| 15 | Valle del Colca | Callalli | 4 | 4 |
| Total | | | | 147 |

Fuente: SEAL

Al 01 de marzo del 2019 de acuerdo con el Informe Final de “Estudio de costos del Valor Agregado de Distribución para la zona de concesión de Sociedad Eléctrica del Sur Eléctrica del Sur Oeste S.A. – Fijación Tarifaria 2019-2023”, la infraestructura eléctrica de SEAL en Media Tensión está compuesta como se detalla a continuación:

Tabla 5-3

Metrado existente en las redes de Media Tensión en la zona de concesión de la empresa SEAL

| Componente | Metrados (Km) |
|-----------------|---------------|
| Red aérea | 4443 |
| Red subterránea | 68 |
| Total | 4511 |

Fuente: SEAL

Tabla 5-4

Subestaciones de distribución MT/BT existentes en la zona de concesión de la empresa SEAL

| Componente | Cantidad (unidades) |
|--------------|---------------------|
| Monoposte | 4308 |
| Biposte | 937 |
| Convencional | 517 |
| Total | 5762 |

Fuente: SEAL

Tabla 5-5

Metrado existente en las redes de Media Tensión del Sistema Eléctrico Arequipa

| Componente | Metrados (Km.) | % | Total (Km.) | |
|-----------------|------------------------|-------------|-----------------|----------|
| Red aérea | Conductor desnudo | 1072.617 | 92.33% | 1091.790 |
| | Conductor autoportante | 19.173 | 1.65% | |
| Red subterránea | 69.944 | 6.02% | 69.944 | |
| Total | 1161.734 | 100% | 1161.734 | |

Fuente: SEAL

Tabla 5-6

Subestaciones de distribución MT/BT existentes en el Sistema Eléctrico Arequipa

| Componente | Cantidad (unidades) |
|--------------|---------------------|
| Monoposte | 2242 |
| Biposte | 584 |
| Convencional | 500 |
| Total | 3326 |

Fuente: SEAL

5.3. Descripción de los resultados de supervisión del Osinergmin en la zona de concesión de la empresa SEAL

5.3.1. Investigación de Accidentes de Terceros

A continuación, se detalla los resultados obtenidos por la concesionaria SEAL en la supervisión de investigación de accidentes de terceros realizada por el Osinergmin en el periodo 2012-2017, y su desempeño con respecto a las demás empresas concesionarias de distribución del país.

Tabla 5-7
Accidentes de terceros por empresa concesionaria

| Ítem | Entidad | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Total |
|------|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 1 | Electrocentro | 21 | 25 | 18 | 22 | 21 | 25 | 132 |
| 2 | Luz del Sur | 13 | 14 | 13 | 19 | 14 | 9 | 82 |
| 3 | Enel | 18 | 9 | 20 | 8 | 9 | 8 | 72 |
| 4 | Electro Puno | 8 | 13 | 13 | 8 | 11 | 8 | 61 |
| 5 | Electro Sur Este | 10 | 6 | 12 | 15 | 9 | 9 | 61 |
| 6 | Hidrandina | 8 | 12 | 7 | 15 | 10 | 8 | 60 |
| 7 | Electro Oriente | 4 | 4 | 9 | 10 | 13 | 14 | 54 |
| 8 | Electronorte | 16 | 9 | 4 | 5 | 4 | 6 | 44 |
| 9 | SEAL | 7 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 25 |
| 10 | Electronoroeste | 5 | 9 | 2 | 3 | 0 | 5 | 24 |
| 11 | Electro Dunas | 2 | 3 | 3 | 0 | 4 | 4 | 16 |
| 12 | Electro Tocache | 2 | 2 | 1 | 4 | 0 | 3 | 12 |
| 13 | Electro Ucayali | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 14 | Electrosur | 1 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 7 |
| 15 | Edecañete | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| 16 | Minera Atacocha | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 17 | Gobierno Regional de Cajamarca | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 18 | Adinelsa | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| 19 | EMSEUSA | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 20 | Coelvisac | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | TOTAL | 120 | 116 | 115 | 117 | 100 | 104 | 672 |

Fuente: Osinergmin

En la Tabla 5-7, se visualiza que en la zona de concesión de la empresa SEAL, se suscitó veinticinco (25) accidentes de terceros asociados a las instalaciones eléctricas (redes de distribución primaria y secundaria) bajo su responsabilidad, ocupando esta concesionara a nivel nacional el noveno puesto (9) de un total de veinte (20) empresas distribuidoras.

Los accidentes de terceros ocurridos en la zona de concesión de la empresa SEAL el periodo 2012-2017, clasificados por la instalación eléctrica involucrada y la actividad realizada por los terceros, están constituidas de la siguiente manera:

Tabla 5-8
Clasificación de los accidentes de terceros ocurridos en la zona de concesión de la empresa SEAL

| Instalación eléctrica | Actividad realizada por los terceros | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Total |
|-----------------------|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Redes primarias | Construcciones de edificaciones | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 12 |
| | Otros | 4 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 8 |
| Redes secundarias | Otros | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 5 |
| | Total | 7 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 25 |

Fuente: Osinergmin

Elaboración: Propia

En la Tabla 5-8, se aprecia que frecuentemente ocurren accidentes de terceros por las construcciones de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria, con un promedio anual de dos (2) accidentes, a diferencia de los accidentes ocurridos por otras actividades realizadas por los terceros (poda de árboles, instalación de letreros, izamiento de banderas, impacto vehicular, hurto de energía, pasteo de animales, entre otros) cerca de las redes de distribución primaria y secundaria, los cuales no se presentan frecuentemente.

5.3.2. Resolución del Consejo Directivo N° 107-2010-OS/CD

En la zona de concesión de la empresa SEAL, el Osinergmin atendió ochocientos ochenta y siete (887) solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave generado por diversas actividades realizadas por los terceros (construcciones de edificaciones, instalación de letreros y/o avisos publicitarios, ejecución de obras públicas y/o privadas, entre otros) cerca de las instalaciones eléctricas bajo responsabilidad de la concesionaria (líneas de transmisión, redes de distribución primaria y redes de distribución secundaria), siendo esta zona de concesión

a nivel nacional la tercera con mayor incidencia después de Luz del Sur y Enel, lo cual se puede apreciar en la Figura 1-3.

Las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave atendidas por el Osinergmin en el periodo 2012-2017, clasificadas por la instalación eléctrica involucrada y la actividad realizada por los terceros, están constituidas de la siguiente manera:

Tabla 5-9
Clasificación de las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave atendidas por el Osinergmin en la zona de concesión de la empresa SEAL

| Instalación eléctrica | Actividad realizada por los terceros | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Total |
|-----------------------|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Redes primarias | Construcciones de edificaciones | 27 | 60 | 371 | 136 | 58 | 68 | 720 |
| | Otros | 7 | 85 | 16 | 10 | 2 | 9 | 129 |
| Redes secundarias | Otros | 3 | 0 | 0 | 7 | 0 | 8 | 18 |
| Líneas de transmisión | Otros | 5 | 8 | 1 | 0 | 0 | 6 | 20 |
| | Total | 42 | 153 | 388 | 153 | 60 | 91 | 887 |

Fuente: Osinergmin

Elaboración: Propia

En la Tabla 5-9, se aprecia que frecuentemente el Osinergmin atiende solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave generado por las construcciones de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria, con un promedio anual de ciento veinte (120) solicitudes, a diferencia de las solicitudes por otras actividades realizadas por los terceros (instalación de letreros y/o avisos publicitarios, ejecución de obras públicas y/o privadas, entre otros) cerca de las instalaciones eléctricas de las línea de transmisión, redes de distribución primaria y redes de distribución secundaria, las cuales no se presentan frecuentemente.

5.3.3. Resolución de Consejo Directivo N° 228-2009-OS/CD

A continuación, en concordancia con el enfoque del presente estudio, solo se detalla los resultados obtenidos por la concesionaria SEAL, en la supervisión ejercida por el Osinergmin con respecto al cumplimiento de metas en media tensión en el

periodo 2012-2018, y su desempeño respecto a las demás empresas concesionarias de distribución del país.

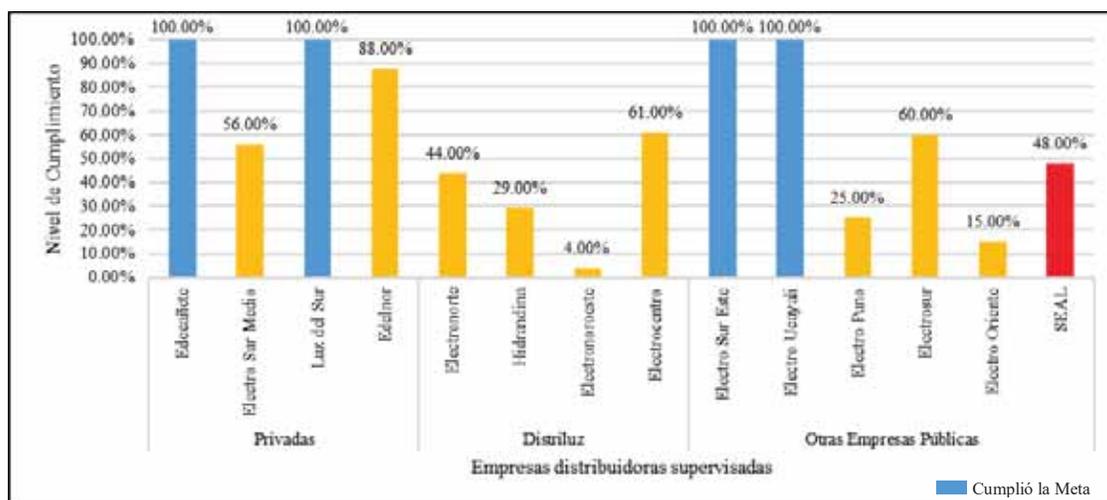


Figura 5-1. Cumplimiento de meta media tensión establecida para el 2011 (Supervisión 2012)

Fuente: Osinergmin

En la Figura 5-1 se aprecia que, en la supervisión ejecutada en el año 2012, del cumplimiento de la meta establecida para el año 2011, el Osinergmin determinó que la concesionaria SEAL solo ejecutó el 48% de la meta, siendo una de las diez (10) concesionarias que registraron incumplimiento.

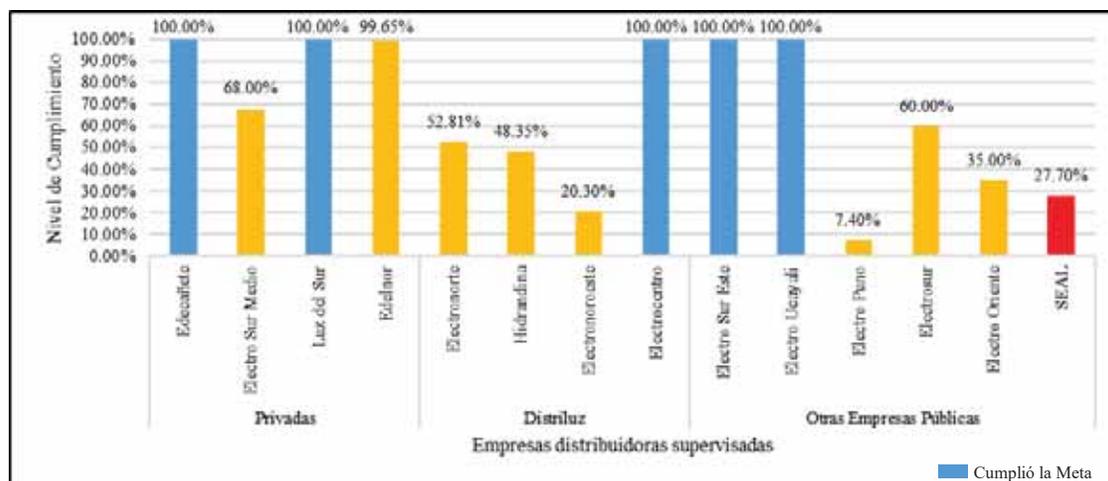


Figura 5-2. Cumplimiento de meta media tensión establecida para el 2012 (Supervisión 2013)

Fuente: Osinergmin

En la Figura 5-2 se aprecia que, en la supervisión ejecutada en el año 2013, del cumplimiento de la meta establecida para el año 2012, el Osinergmin determinó que la concesionaria SEAL solo ejecutó el 27.70% de la meta, siendo una de las nueve (9) concesionarias que registraron incumplimiento.

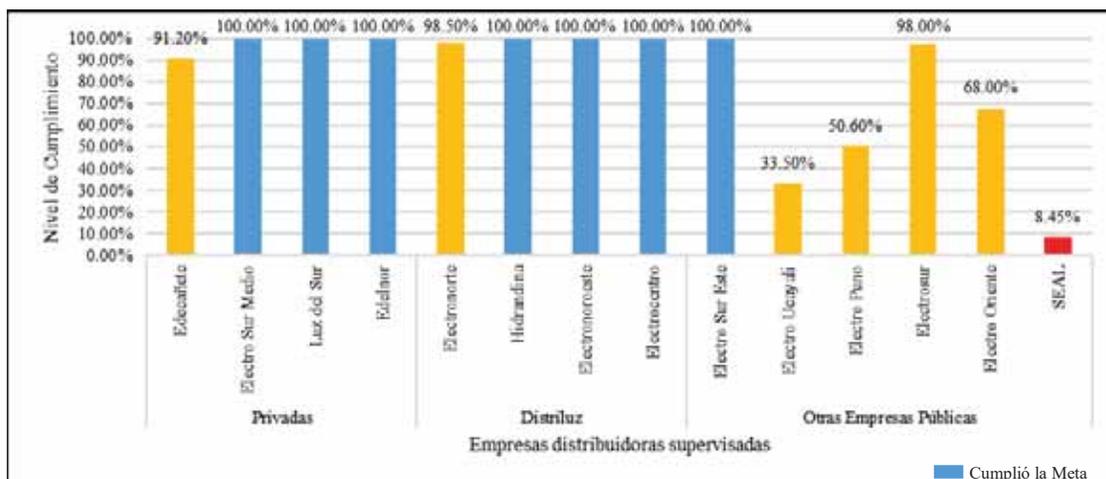


Figura 5-3. Cumplimiento de meta media tensión establecida para el 2013 (Supervisión 2014)

Fuente: Osinergmin

En la Figura 5-3 se aprecia que, en la supervisión ejecutada en el año 2014, del cumplimiento de la meta establecida para el año 2013, el Osinergmin determinó que la concesionaria SEAL solo ejecutó el 8.45% de la meta, siendo una de las siete (7) concesionarias que registraron incumplimiento.

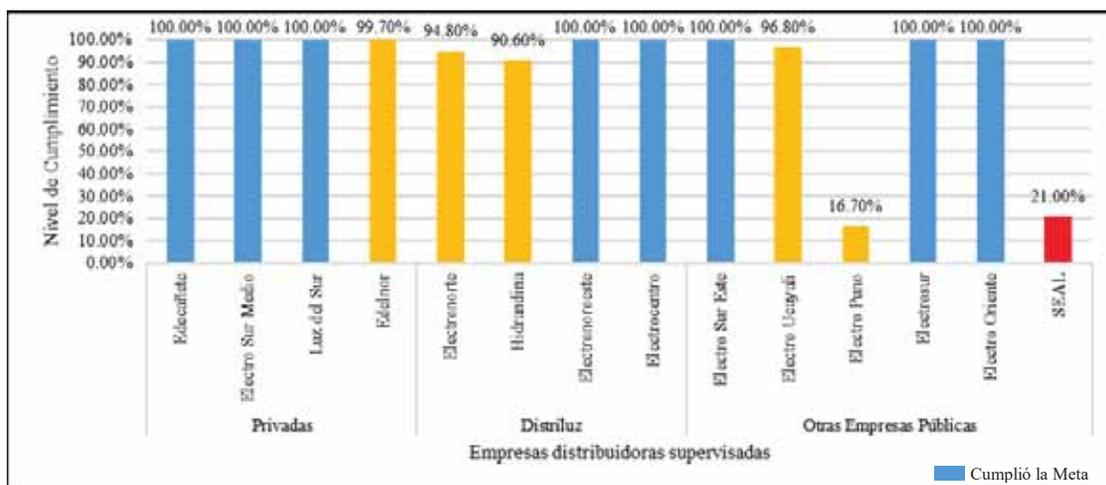


Figura 5-4. Cumplimiento de meta media tensión establecida para el 2014 (Supervisión 2015)

Fuente: Osinergmin

En la Figura 5-4 se aprecia que, en la supervisión ejecutada en el año 2015, del cumplimiento de la meta establecida para el año 2014, el Osinergmin determinó que la concesionaria SEAL solo ejecutó el 21.00% de la meta, siendo una de las seis (6) concesionarias que registraron incumplimiento.

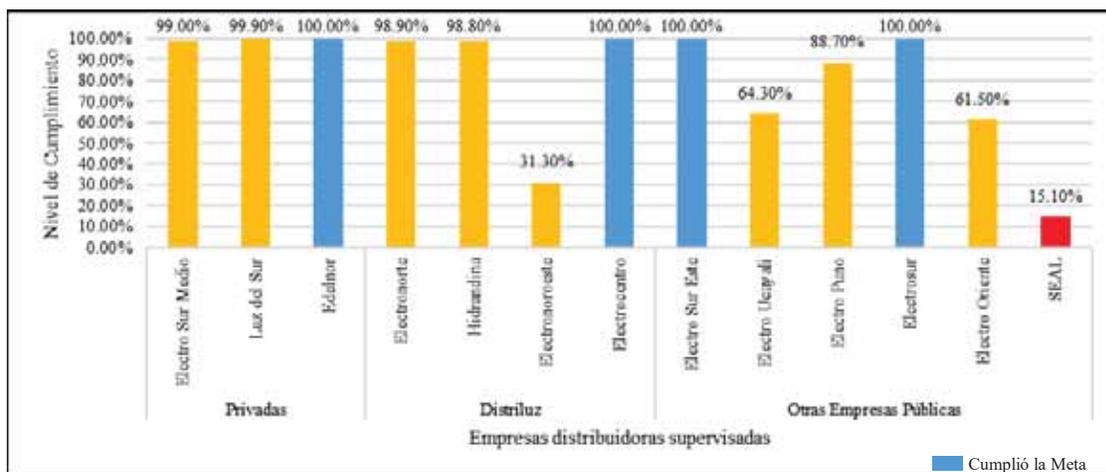


Figura 5-5. Cumplimiento de meta media tensión establecida para el 2015 (Supervisión 2016)

Fuente: Osinergmin

En la Figura 5-5 se aprecia que, en la supervisión ejecutada en el año 2016, del cumplimiento de la meta establecida para el año 2015, el Osinergmin determinó que la concesionaria SEAL solo ejecutó el 15.10% de la meta, siendo una de las nueve (9) concesionarias que registraron incumplimiento.

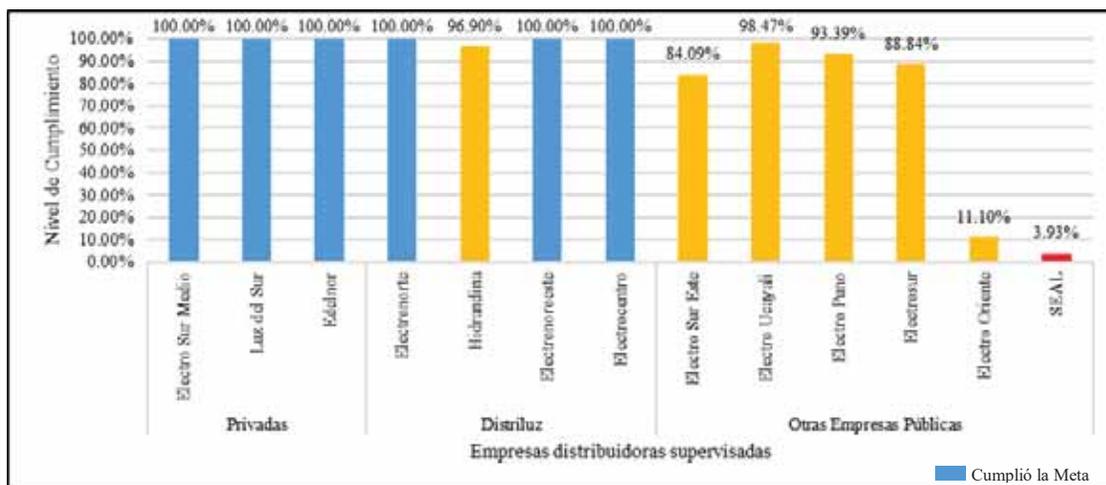


Figura 5-6. Cumplimiento de meta media tensión establecida para el 2016 (Supervisión 2017)

Fuente: Osinergmin

En la Figura 5-6 se aprecia que, en la supervisión ejecutada en el año 2017, del cumplimiento de la meta establecida para el año 2016, el Osinergmin determinó que la concesionaria SEAL solo ejecutó el 3.93% de la meta, siendo una de las nueve (9) concesionarias que registraron incumplimiento.

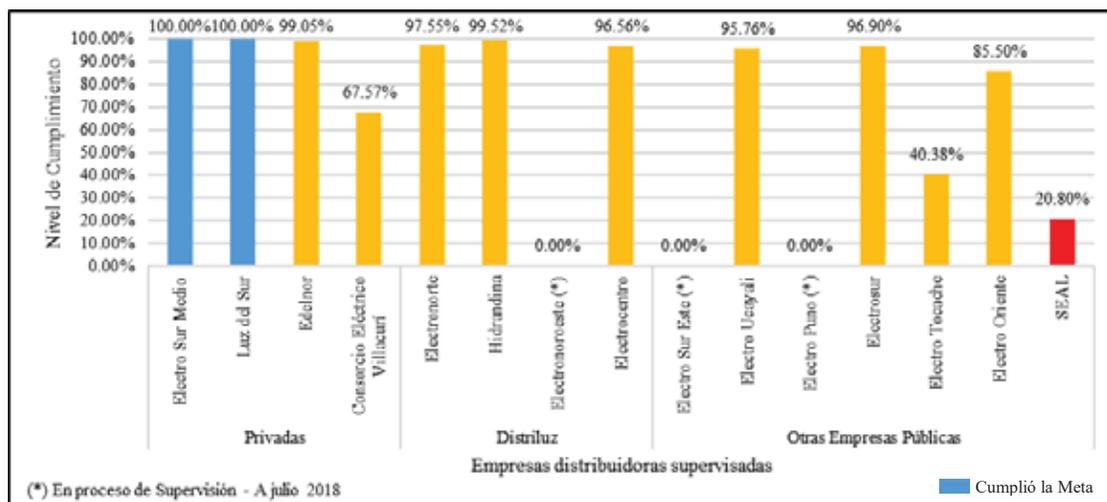


Figura 5-7. Cumplimiento de meta media tensión establecida para el 2017 (Supervisión 2018)

Fuente: Osinergmin

En la Figura 5-7 se aprecia que, en la supervisión ejecutada en el año 2018, del cumplimiento de la meta establecida para el año 2017, el Osinergmin determinó que la concesionaria SEAL solo ejecutó el 20.80% de la meta, siendo una de las diez (10) concesionarias que registraron incumplimiento.

Habiendo observado el desempeño anual de la concesionaria SEAL y las demás concesionarias de distribución del país con respecto al cumplimiento de las Metas de subsanación de deficiencias en las redes de distribución primaria; a continuación, se muestra la tendencia que estas concesionarias tienen sobre la ejecución de las metas establecidas por el Osinergmin.

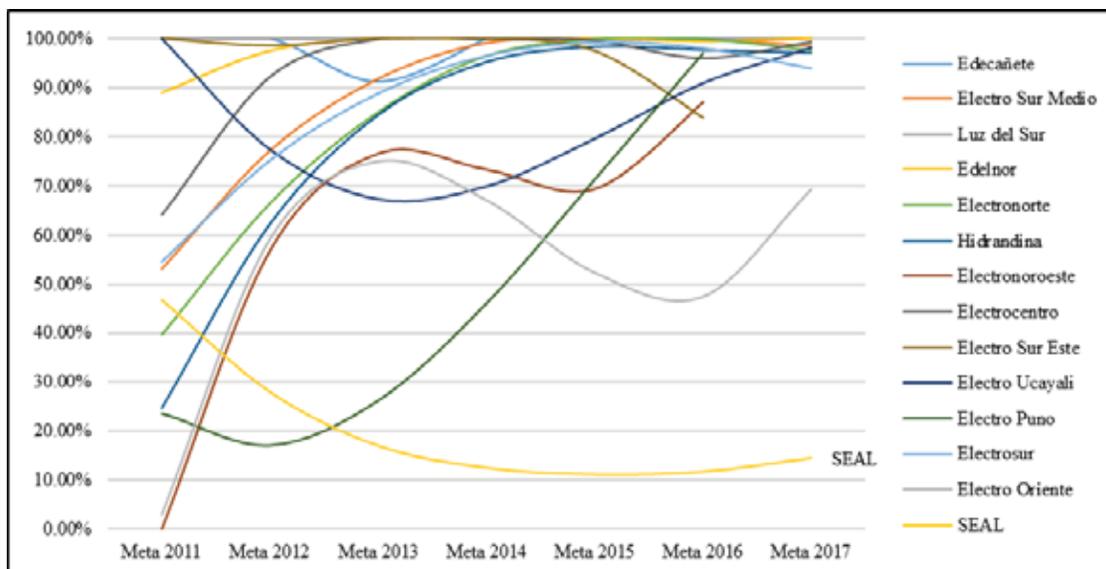


Figura 5-8. Curvas de tendencia del cumplimiento de las empresas concesionarias a las metas establecidas por el Osinergmin

Fuente: Osinergmin

Elaboración: Propia

En la Figura 5-8 se aprecia que, la concesionaria SEAL ha venido incumpliendo las metas establecidas por el Osinergmin para la subsanación de deficiencias en las instalaciones eléctricas de media tensión, situándose como la concesionaria que registra mayores incumplimientos; además de tener un comportamiento decreciente desde la Meta del 2011 hacia la Meta del 2016, donde registra el nivel de ejecución más bajo (3.93%), situación inversa que se aprecia en el performance de las demás concesionarias de distribución del país, cuya comportamiento en términos generales es creciente y además se encuentra por encima del 50% de nivel de ejecución de la Meta.

5.4. Análisis de las causas del Riesgo Eléctrico Grave

En este acápite, se analiza la data histórica de la supervisión ejercida por el Osinergmin respecto a los accidentes de terceros y las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave suscitados por las construcciones de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria a través de la herramienta del modelo de causalidad de pérdidas de Frank Bird, con la finalidad de determinar las causas por las que ocurren eventos de este tipo, que

podieron haber sido ser provocados por múltiples factores que contribuyen en mayor o menor proporción; sin perjuicio de otras afecciones, que sin lugar a duda pudieran haber colaborado.

Asimismo, se analiza la información referente a las deficiencias pendientes de subsanación en las redes de distribución primaria de la concesionaria SEAL.

5.4.1. Accidentes de Terceros

A continuación, se detalla los doce (12) accidentes de terceros que son materia de análisis del presente estudio.

Tabla 5-10
Lista de accidentes de terceros analizados

| Año de ocurrencia | Ubigeo | Accidente |
|-------------------|------------------------------------|---|
| 2012 | Arequipa / Castilla / Orcopampa | Contacto con energía eléctrica |
| 2013 | Arequipa / Arequipa / Paucarpata | Contacto con energía eléctrica |
| 2013 | Arequipa / Arequipa / Arequipa | Contacto con energía eléctrica |
| 2013 | Arequipa / Caylloma / Majes | Contacto con energía eléctrica |
| 2014 | Arequipa / Arequipa / Paucarpata | Contacto con energía eléctrica |
| 2014 | Arequipa / Caylloma / Majes | Contacto con energía eléctrica |
| 2014 | Arequipa / Arequipa / Miraflores | Contacto con energía eléctrica y caída a distinto nivel |
| 2015 | Arequipa / La Unión / Alca | Contacto con energía eléctrica y caída a distinto nivel |
| 2015 | Arequipa / Caylloma / Huanca | Contacto con energía eléctrica |
| 2015 | Arequipa / Arequipa / Arequipa | Contacto con energía eléctrica |
| 2016 | Arequipa / Camaná / Camaná | Contacto con energía eléctrica |
| 2017 | Arequipa / Condesuyos / Yanaquihua | Contacto con energía eléctrica y caída a distinto nivel |

Fuente: Osinergmin

Elaboración: Propia

5.4.1.1. Pérdidas

En los accidentes de terceros analizados se suscitó las siguientes pérdidas:

Tabla 5-11
Principales pérdidas generadas por los accidentes de terceros analizados

| Año de ocurrencia | Ubigeo | Pérdidas | | | Multas impuestas por el Osinergmin (UIT) |
|-------------------|---------------------------------|---------------|-----------|---------|--|
| | | Personas | Propiedad | Proceso | |
| 2012 | Arequipa / Castilla / Orcopampa | Incapacitante | - | - | 6 |
| 2013 | Arequipa / Paucarpata | Mortal | - | - | 34 |

| Año de ocurrencia | Ubigeo | Personas | Pérdidas Propiedad | Proceso | Multas impuestas por el Osinergmin (UIT) |
|-------------------|--|---------------|--------------------|---------|---|
| 2013 | Arequipa / Arequipa / Arequipa | Incapacitante | - | - | - |
| 2013 | Arequipa / Caylloma / Majes | Mortal | - | - | 34 |
| 2014 | Arequipa / Arequipa / Paucarpata | Mortal | - | 345 ms | - |
| 2014 | Arequipa / Caylloma / Majes | Mortal | - | - | - |
| 2014 | Arequipa / Arequipa / Miraflores | Mortal | - | 230 ms | - |
| 2015 | Arequipa / La Unión / Alca | Incapacitante | - | - | En proceso administrativo pendiente de resolver |
| 2015 | Arequipa / Caylloma / Huanca | Incapacitante | - | - | 1 |
| 2015 | Arequipa / Arequipa / Arequipa | Mortal | - | 63 m | - |
| 2016 | Arequipa / Camaná / Camaná | Incapacitante | - | 02 m | 1 |
| 2017 | Arequipa / Condesuyos / Yanaquihua | Incapacitante | - | 05 h | En proceso administrativo pendiente de resolver |

Fuente: Osinergmin

Elaboración: Propia

Los accidentes mortales en el periodo de análisis representan el 50% del total y el 50% son incapacitantes, muchos de ellos con lesiones graves, quemaduras por contacto eléctrico de segundo y tercer grado en las extremidades superiores, y politraumatismos en diversas partes del cuerpo.

La continuidad del servicio eléctrico fue afectada en el orden de 365 m.

En el periodo de análisis, el Osinergmin multó a la concesionaria SEAL con un total de 150 UIT por incumplimientos detectados a la normativa.

5.4.1.2. Causas inmediatas

Se identificó seis (6) actos subestándares, acciones que los terceros de construcciones de edificaciones realizaron al exponerse al peligro que representa la energía eléctrica y al riesgo que implica el contacto con ella, y cuatro (4) condiciones

subestándares asociadas a las redes de distribución primaria que representaban riesgo en el ambiente donde los terceros desarrollaban actividades de construcción.

Tabla 5-12

Causas inmediatas de los accidentes de terceros analizados

| Acto subestándar | Condición subestándar |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Manipulación de regleta metálica cerca de vano en media tensión. • Manipulación de varilla de fierro de construcción cerca de vano en media tensión. • Manipulación de tubos metálicos cerca de vano en media tensión. • Manipulación de calamina metálica cerca de vano en media tensión. • Instalación de andamio cerca de vano en media tensión. • Manipulación de rodillo con brazo metálico cerca de vano en media tensión. | <ul style="list-style-type: none"> • Vano en media tensión incumple distancia de seguridad respecto a edificación • Vano en media tensión se encuentra pasando sobre edificación • Partes rígidas bajo tensión no protegidas incumplen distancia de seguridad respecto a edificación. • Andamio instalado transgrede distancias de seguridad respecto al vano en media tensión. |

Elaboración: Propia

Agrupando las condiciones subestándares identificadas en cada accidente analizado por la responsabilidad de su origen, se obtiene lo siguiente:

Tabla 5-13

Clasificación de las condiciones subestándares de los accidentes de terceros analizados por responsabilidad de origen

| Responsabilidad del origen | Descripción de la causa | Cantidad | Porcentaje |
|----------------------------|---|----------|------------|
| SEAL | Conductor pasa sobre edificación. | 1 | 61.54% |
| | Conductor incumple las distancias de seguridad respecto a edificaciones. | 6 | |
| | Partes rígidas bajo tensión no protegidas incumplen las distancias de seguridad respecto a edificaciones. | 1 | |
| Terceros | Conductor incumple las distancias de seguridad respecto a edificaciones, por aleros que invaden la vía pública. | 3 | 38.46% |
| | Conductor cumple las distancias de seguridad respecto a edificaciones, pero incumple con respecto a andamios instalados en la fachada de las edificaciones. | 2 | |
| TOTAL | | 13 | 100.00% |

Elaboración: Propia

El resultado de esta tabla arroja los siguientes datos; el origen de las condiciones subestándares que aportaron en la ocurrencia de los accidentes de terceros fue de responsabilidad de la concesionaria SEAL en el 61.54% y en el 38.46% de responsabilidad de los terceros.

5.4.1.3. Causas básicas

Identificadas las causas inmediatas en los accidentes de terceros analizados; en este bloque se evaluó el porqué de estos síntomas y se identificó cuatro (4) causas que incidieron en las condiciones subestándares bajo la cual los terceros desarrollaban actividades de construcción, respecto al porqué de los actos subestándares no fue posible su evaluación, puesto que la información bibliográfica de la investigación de accidentes de terceros que realiza el Osinergmin no aborda este extremo.

Tabla 5-14
Causas básicas de los accidentes de terceros analizados

| Factores personales | Factores de Trabajo |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> No fue posible evaluar este extremo. | <p>Ingeniería Inadecuada</p> <ul style="list-style-type: none"> Por armados inadecuados de las estructuras que soportan los vanos en Media Tensión, que no cumplen con las distancias de seguridad respecto a las edificaciones, establecidas en el CNE-S-2011. Por armados inadecuados de las estructuras que soportan las partes rígidas bajo tensión no protegidas (fusibles tipo expulsión, pararrayos y bushing del transformador), que no cumplen con las distancias de seguridad respecto a las edificaciones, establecidas en el CNE-S-2011. Porque no se consideró en el diseño de los armados los parámetros urbanísticos de la zona, proyectando solo el cumplimiento de la distancia de seguridad vertical, sin considerar la proyección de la distancia de seguridad horizontal, las edificaciones en el área metropolitana de Arequipa pueden llegar a tener una altura de hasta 12 pisos. <p>Falta de señalización</p> <ul style="list-style-type: none"> Por falta de señalética de peligro y riesgo en las estructuras en Media Tensión según lo establece el MINEM. |

Elaboración: Propia

Clasificando los armados inadecuados de las estructuras que soportaron los vanos en media tensión y las partes rígidas bajo tensión no protegidas, involucrados en los accidentes analizados, se obtiene lo siguiente:

Tabla 5-15
Clasificación de los armados inadecuados de SEAL para el cumplimiento de las distancias de seguridad con respecto a edificaciones – accidentes de terceros analizados

| Tipos de armados | Descripción | Cantidad | Porcentaje |
|------------------------------|---|----------|------------|
| Estructuras en Media Tensión | AT1-A Vano de Media Tensión en distribución horizontal asimétrica. | 6 | 42.86% |
| | AT1 y AT2 Vano de Media Tensión en distribución simétrica en cruz. | 4 | 28.57% |

| Tipos de armados | | Descripción | Cantidad | Porcentaje |
|-------------------------------|-------------|--|----------|------------|
| Subestaciones de Distribución | ATV3 y ATV5 | Vano de Media Tensión en distribución vertical sin ménsula. | 2 | 14.29% |
| | ATV5 | Vano de Media Tensión en distribución vertical sostenido con ménsula de 0.80m. | 1 | 7.14% |
| | ATSM | Vano de Media Tensión en distribución vertical sin ménsula y partes rígidas bajo tensión sin protección en distribución simétrica en cruz. | 1 | 7.14% |
| | Total | | 14 | 100.00% |

Elaboración: Propia

El resultado de esta tabla arroja los siguientes datos, se identificó trece (13) estructuras en Media Tensión y una (1) Subestación de Distribución con armados inadecuados para el cumplimiento de las distancias de seguridad con respecto a edificaciones, de los cuales el 42.86% corresponden al tipo AT1-A, el 28.57% a los tipos AT1 y AT2, el 14.29% a los tipos ATV3 y ATV5 sin ménsula, el 7.14% al tipo ATV5 con ménsula de 0.80 m. y el 7.14% al tipo ATSM. En el Anexo N° 3, se muestra algunos de estos tipos de armados.

5.4.2. Solicitudes de Disposición de Medida por Riesgo Eléctrico Grave

En este acápite se analizó las doscientos cuarenta y cuatro (244) solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave resultantes de la muestra seleccionada.

5.4.2.1. Causas inmediatas

Se identificó seis (6) actos subestándares, acciones que los terceros de construcciones de edificaciones realizaron al exponerse al peligro que representa la electricidad eléctrica y al riesgo que implica el contacto con ella, y cinco (5) condiciones subestándares asociadas a las redes de distribución primaria, que representaban riesgo en el ambiente donde los terceros desarrollaban actividades de construcción.

Tabla 5-16***Causas inmediatas de las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave analizadas***

| Acto subestándar | Condición subestándar |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Instalación y manipulación de winche cerca de línea en Media Tensión. • Instalación de andamio cerca de línea en Media Tensión. • Ejecución de trabajos sobre andamio ubicado cerca de línea en Media Tensión. • Manipulación de regleta metálica cerca de línea en Media Tensión. • Manipulación de varilla de fierro de construcción cerca de línea en Media Tensión. • Manipulación de rodillo con brazo metálico cerca de línea en Media Tensión. | <ul style="list-style-type: none"> • Vano de Media Tensión incumple distancia de Seguridad respecto a edificación. • Vano de Media Tensión se encuentra pasando sobre edificación. • Partes rígidas bajo tensión no protegidas incumplen distancia de seguridad respecto a edificación. • Andamio instalado transgrede distancias de seguridad respecto al vano en Media Tensión. • Winche Instalado transgrede distancias de seguridad respecto al vano en Media Tensión. |

Elaboración: Propia

Agrupando las condiciones subestándares identificadas en cada solicitud de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave analizada, con respecto a las redes de distribución primaria, por la responsabilidad de su origen, se obtiene lo siguiente:

Tabla 5-17***Clasificación de las condiciones subestándares de las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave analizadas por responsabilidad de origen***

| Responsabilidad de origen | Descripción de la causa | Cantidad | Porcentaje |
|---------------------------|---|----------|------------|
| SEAL | Conductor esta sobre edificación. | 19 | 76.40% |
| | Conductor incumple distancia de seguridad respecto a edificación. | 158 | |
| | Partes rígidas bajo tensión no protegidas incumplen distancia de seguridad respecto a edificación. | 27 | |
| Terceros | Conductor incumple distancia de seguridad respecto a edificación (edificación con aleros que invaden la vía pública) | 46 | 23.60% |
| | Conductor cumple distancias de seguridad respecto a edificación, andamio y/o winche fue instalado transgrediendo distancias de seguridad. | 17 | |
| | TOTAL | 267 | 100% |

Elaboración: Propia

El resultado de esta tabla arroja los siguientes datos; el origen de las condiciones subestándares que aportaron en la ocurrencia de las situaciones de Riesgo Eléctrico

Grave fue de responsabilidad de la concesionaria SEAL en el 76.40% y en el 23.60% de responsabilidad de los terceros.

5.4.2.2. Causas básicas

Identificadas las causas inmediatas en las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave analizadas; en este bloque se evaluó el porqué de estos síntomas y se identificó siete (7) causas que incidieron en las condiciones subestándares bajo la cual los terceros desarrollaban actividades de construcción, respecto al porqué de los actos subestándares fue necesaria la aplicación de encuestas, puesto que la información bibliográfica de la supervisión ejercida por el Osinergmin no aborda este extremo.

Las encuestas se apoyaron en un cuestionario de seis (6) preguntas validadas previamente con expertos y se aplicaron personalmente en los meses de noviembre, diciembre de 2018 y enero 2019. El detalle de las encuestas aplicadas es el siguiente:

Tabla 5-18
Cantidad de encuestas aplicadas por distrito

| N° | Distrito | Cantidad |
|--------------|-------------------------------|------------|
| 1 | Cerro Colorado | 28 |
| 2 | Socabaya | 14 |
| 3 | Alto Selva Alegre | 14 |
| 4 | Paucarpata | 6 |
| 5 | Miraflores | 10 |
| 6 | Jacobo Hunter | 9 |
| 7 | Cayma | 6 |
| 8 | Yura | 6 |
| 9 | Arequipa | 4 |
| 10 | José Luis Bustamante y Rivero | 4 |
| 11 | Mariano Melgar | 3 |
| 12 | Sachaca | 3 |
| 13 | Yanahuara | 2 |
| 14 | Tiabaya | 1 |
| 15 | Uchumayo | 1 |
| TOTAL | | 111 |

El procesamiento de la información se efectuó en la plataforma informática SPSS, en razón a que los soportes de procesadores de texto facilitan el manejo de datos e información, el resultado obtenido se muestra en el Anexo N° 6; de los resultados

obtenidos, se pudo identificar cuatro (4) causas que incidieron en los actos subestándares de los terceros.

A continuación, en la Tabla 5-19 se muestra las causas básicas identificadas:

Tabla 5-19

Causas básicas de las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave analizadas

| ¿Por qué se dieron los actos subestándares? | ¿Por qué se dieron las condiciones subestándares? |
|--|--|
| <p>Conocimiento y motivación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por desconocimiento de las características técnicas de la línea en Media Tensión (nivel de tensión y distancias de seguridad). • Por falta de conocimiento del riesgo que implica trabajar cerca de una fuente de energía eléctrica. • Porque son personas no calificadas y sin entrenamiento para trabajo cerca de una fuente de energía eléctrica. <p>Organización y gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por falta de una cultura preventiva. | <p>Ingeniería Inadecuada</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por armados inadecuados de las estructuras que soportan los vanos en Media Tensión, que no cumplen con las distancias de seguridad respecto a las edificaciones, establecidas en el CNE-S-2011. • Por armados inadecuados de las estructuras que soportan las partes rígidas bajo tensión no protegidas (fusibles tipo expulsión, pararrayos y bushing del transformador), que no cumplen con las distancias de seguridad respecto a las edificaciones, establecidas en el CNE-S-2011. • Porque no se consideró en el diseño de los armados los parámetros urbanísticos de la zona, proyectando solo el cumplimiento de la distancia de seguridad vertical, sin considerar la proyección de la distancia de seguridad horizontal, las edificaciones en el área metropolitana de Arequipa pueden llegar a tener una altura de hasta 12 pisos. <p>Falta de señalización</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por falta de señalética de peligro y riesgo en las estructuras en Media Tensión según lo establece el MINEM. <p>Supervisión insuficiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por supervisión insuficiente sobre las obras o trabajos proyectados y ejecutados por las contratistas. <p>Organización y gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de comunicación, sensibilización y creación de una cultura de prevención en la ciudadanía respecto a las características técnicas de las instalaciones eléctricas ubicadas a lo largo de las vías públicas, el peligro que estas representan y los riesgos a los que se exponen al realizar actividades cerca de ellas (instalación de andamios, winches, manipulación de varillas de construcción, entre otros) transgrediendo las distancias de seguridad establecidas en el CNE-S-2011. • Por la poca participación de las Municipalidades Distritales y/o Provinciales (solo en el 14.75% de los casos analizados, las Municipalidades se involucraron en la problemática, sancionando a los terceros por la falta de licencia de construcción). |

Elaboración: Propia

Clasificando los armados inadecuados de las estructuras que soportaron los vanos en media tensión y las partes rígidas bajo tensión no protegidas, involucrados en los accidentes analizados, se obtiene lo siguiente:

Tabla 5-20

Clasificación de los armados inadecuados de SEAL para el cumplimiento de las distancias de seguridad con respecto a edificaciones – Solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave analizadas

| Tipos de armado | | Descripción | Cantidad | Porcentaje |
|-------------------------------|-------------------------|---|----------|------------|
| Estructuras en Media Tensión | AT1, AT2 y AT5 | Vano de Media Tensión en distribución simétrica en cruz. | 89 | 30.69% |
| | ATV3, ATV4, ATV5 y ABV5 | Vano de Media Tensión en distribución vertical sostenido con ménsulas de 0.80 m, 1.00 m o 1.20 m. | 64 | 22.07% |
| | ATV3, ATV4 y ATV5 | Vano de Media Tensión en distribución vertical sin ménsula. | 57 | 19.66% |
| | AT1-A y AT5-A | Vano de Media Tensión en distribución horizontal asimétrica. | 24 | 8.28% |
| | Armados especiales | Vano de Media Tensión en distribución especial. | 15 | 5.17% |
| | ATSB y ATSM | Partes rígidas bajo tensión sin protección en distribución simétrica en cruz. | 14 | 4.83% |
| | ATSM | Vano de Media Tensión en distribución simétrica en cruz. | 9 | 3.10% |
| | ATSM | Vano de Media Tensión y partes rígidas bajo tensión sin protección en distribución simétrica en cruz | 9 | 3.10% |
| | ATSB y ATSM | Vano de Media Tensión en distribución vertical sin ménsula y partes rígidas bajo tensión sin protección en distribución simétrica en cruz | 4 | 1.38% |
| | ATSB y ATSM | Vano de Media Tensión en distribución vertical sin ménsula | 4 | 1.38% |
| Subestaciones de Distribución | ATSM | Vano de Media Tensión en distribución horizontal asimétrica. | 1 | 0.34% |
| | Total | | 290 | 100.00% |

Elaboración: Propia

El resultado de esta tabla arroja los siguientes datos, se identificó doscientas cuarenta y nueve (249) estructuras en Media Tensión y cuarenta y uno (41) Subestaciones de Distribución, con armados inadecuados para el cumplimiento de las distancias de seguridad con respecto a edificaciones, de los cuales el 30.69% son de los

tipos AT1, AT2 y AT5, el 22.07% de los tipos ATV3, ATV4, ATV5 y ABV5 con ménsulas de 0.80 m., 1.00 m. o 1.20 m, el 19.66% de los tipos ATV3, ATV4 y ATV5 sin ménsula, el 8.28% de los tipos AT1-A y AT5-A, el 5.17% del tipo de armados especiales y el 14.13% de los tipos ATSM y ATSB. En el Anexo N° 3, se muestra algunos de estos tipos de armados.

5.4.3. Deficiencias en las instalaciones eléctricas de la concesionaria SEAL pendientes de subsanación

Conforme se describió en el numeral 5.3.3 de este capítulo, la concesionaria SEAL viene incumpliendo las metas de subsanación de las condiciones subestándares existentes en las instalaciones eléctricas de las redes de distribución primaria, por lo que a continuación se evalúa como están conformadas y se compara su performance respecto a las demás concesionarias del país.

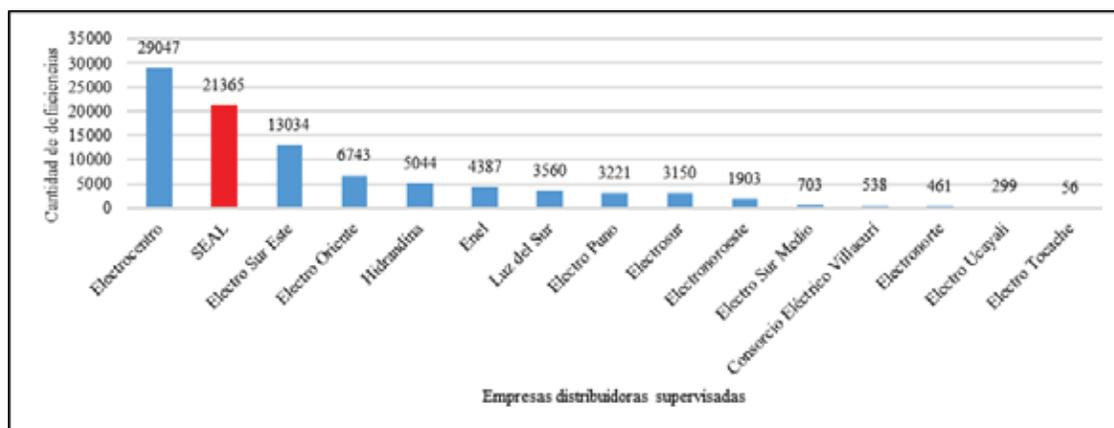


Figura 5-9. Cantidad de deficiencias reportadas por las concesionarias como pendientes de subsanación al 2018

Fuente: Osinergmin

Elaboración: Propia

En la Figura 5-9 se puede leer que al año 2018, la concesionaria SEAL se situaba en el segundo puesto de las empresas distribuidoras que registran mayores cantidades de deficiencias pendientes de subsanación a nivel nacional, las cuales de acuerdo a la

tipificación del Osinergmin establecida en el Anexo 3 de la RCD N° 228-2009-OS/CD, están constituidas de la siguiente manera:



Figura 5-10. Deficiencias reportadas por la concesionaria SEAL como pendientes de subsanación al 2018

Fuente: Osinergmin

Elaboración: Propia

Tabla 5-21

Tipificación de deficiencias en instalaciones de la red de distribución primaria por prioridades

| Prioridad | Tipificación de deficiencia | Descripción |
|-----------|-------------------------------------|--|
| 1ra | 5026 | Conductor incumple distancia de seguridad respecto a edificación. |
| | 5016 | Conductor Incumple DS respecto a letrero, cartel, chimenea, antena, tanque y otras instalaciones similares |
| | 2024 (SAM SAB) | Partes rígidas bajo tensión no protegidas incumplen Distancia de Seguridad respecto a edificación. |
| | 1034 (Estructuras en Media Tensión) | Partes rígidas bajo tensión no protegidas, incumplen Distancia de Seguridad respecto a edificación. |
| | 5032 | Conductor incumple distancia de seguridad respecto a una instalación de baja tensión. |
| 2da | 5038 | Conductor esta sobre edificación. |
| | 5018 | Conductor incumple DS respecto a estructura y/o cable de comunicación. |
| | 5010 | Conductor Incumple DS respecto al nivel de terreno. |
| | 2026 (SAM SAB) | Partes rígidas bajo tensión no protegidas incumplen DS respecto a líneas de comunicaciones |
| | 1036 (Estructuras en Media Tensión) | Partes rígidas bajo tensión no protegidas, incumplen DS respecto a líneas de comunicaciones. |
| 3ra | 5030 | Conductor incumple distancia de seguridad respecto a estación de combustible |
| | 1002 | Poste en mal estado de conservación o inapropiado para la función de apoyo. |
| | 1008 | Poste inclinado más de 5°. |
| | 2002 | Poste en mal estado de conservación o inapropiado para la función de apoyo. |
| | 1012 | Estructura expuesta al impacto vehicular. |
| 4ta | 2004 | Poste inclinado más de 5°. |
| | 2008 | Estructura expuesta al impacto vehicular. |
| | 1072 | Retenida en mal estado |
| | 2074 | Retenida sin conexión a puesta a tierra o sin aislador de retenida. |

| Prioridad | Tipificación de deficiencia | Descripción |
|-----------|-----------------------------|--|
| | 2072 | Retenida en mal estado |
| | 2082 | Sistema de puesta a tierra inexistente, incompleto o en mal estado. |
| | 2086 | Resistencia de puesta a tierra > máxima normada. |
| 5ta | 1082 | Sistema de puesta a tierra inexistente, incompleto o en mal estado en estructuras con terminal de cable y/o equipos de maniobra, regulación, medición, protección. |
| | 1086 | Resistencia de puesta a tierra > máxima normada. |
| | 2104 | Tablero y/o caja portamedidor sin conexión a puesta a tierra. |
| | 1074 | Retenida sin conexión efectiva de puesta a tierra o sin aislador de retenida. |
| | 2106 | Tablero y/o caja portamedidor fácilmente accesible, en mal estado |
| | 2040 | Mal estado de conservación de cruceta, ménsula, soporte de transformador o de otros equipos. |
| 6ta | 1042 | Protección mecánica de cable de MT rota, inexistente, insuficiente o de material inadecuado. |
| | 2034 | Protección mecánica de cable de MT rota, inexistente o insuficiente. |
| | 3054 | Sin puerta o con puerta rota, arqueada o sin cierre seguro |
| | 3052 | Sin rejillas o con rejillas de ventilación y de ingreso rotas, hundidas o sin cierre seguro. |
| | 4026 | Tablero y/o caja portamedidor sin conexión a P.T. |
| | 4028 | Tablero y/o caja portamedidor en mal estado. |
| | 3074 | Gabinete y/o Caja portamedidor en mal estado. |
| | | Deficiencias por las que se generó solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave |

Fuente: Osinergmin

Elaboración: Propia

De la Figura 5-10 se puede leer que, las condiciones subestándares detectadas en los accidentes de terceros y las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave analizados, están directamente relacionados con las deficiencias que la concesionaria SEAL aún mantiene pendientes de subsanación, encontrándose en la 1ra y 2da prioridad de subsanación establecidas por el Osinergmin según su criticidad (códigos 5026, 2024, 1034 y 5038).

5.5. Determinación de los Alimentadores Críticos en el Sistema Eléctrico Arequipa

En este apartado se agrupa las condiciones subestándares detectadas en los casos de la muestra de solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave analizadas, categorizándolas por alimentadores y se compara con las deficiencias que la concesionaria SEAL tiene pendientes de subsanación, a fin de determinar los alimentadores críticos por transgresiones a las distancias de seguridad respecto a edificaciones ya sea el origen de la condición subestándar bajo responsabilidad de la concesionaria SEAL o de los terceros.

Agrupando las condiciones subestándares por alimentadores de la muestra analizada, se tiene lo siguiente:

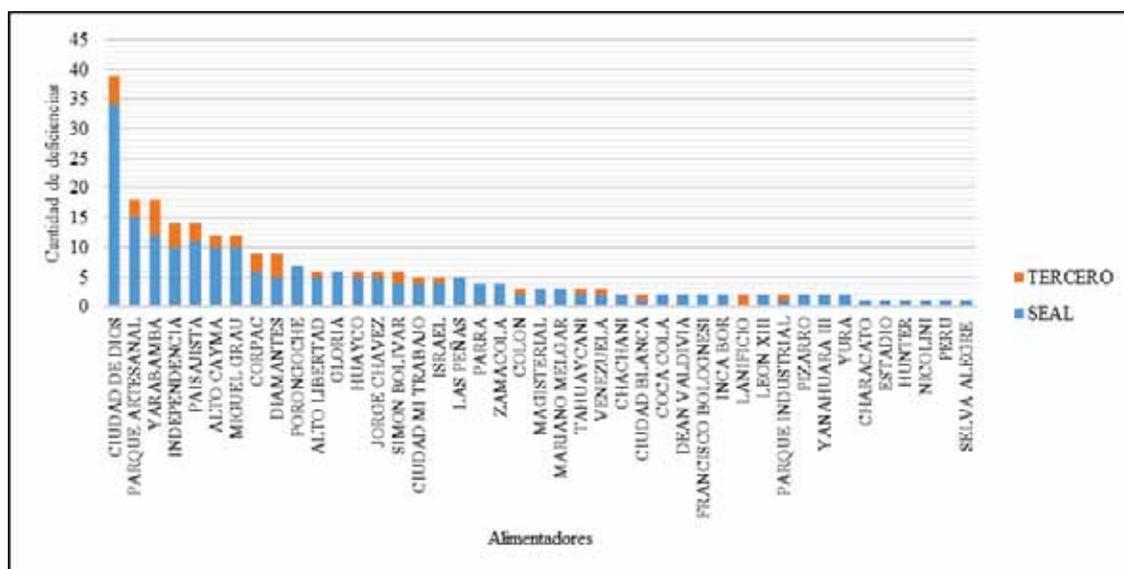


Figura 5-11. Condiciones subestándares por alimentadores - Solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave

Elaboración: Propia

En la Figura 5-11 se puede observar que, de los ochenta y seis (86) alimentadores con los que cuenta el Sistema Eléctrico Arequipa, en cuarenta y tres (43) de ellos la concesionaria SEAL registraba deficiencias pendientes de subsanación que trascendieron en solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave, de los cuales los que registran mayor incidencia son: Ciudad de Dios, Parque Artesanal, Yarabamba, Independencia, Paisajista, Alto Cayma, Miguel Grau, Corpac y Diamantes.

Solis Mansilla (2015) en su investigación presentó un cuadro estadístico en el que realizó un balance de las interrupciones y el incumplimiento de distancias de seguridad por alimentadores en el Sistema Eléctrico Arequipa, para efectos del presente estudio se extrajo solo lo referente a las deficiencias por distancias de seguridad.

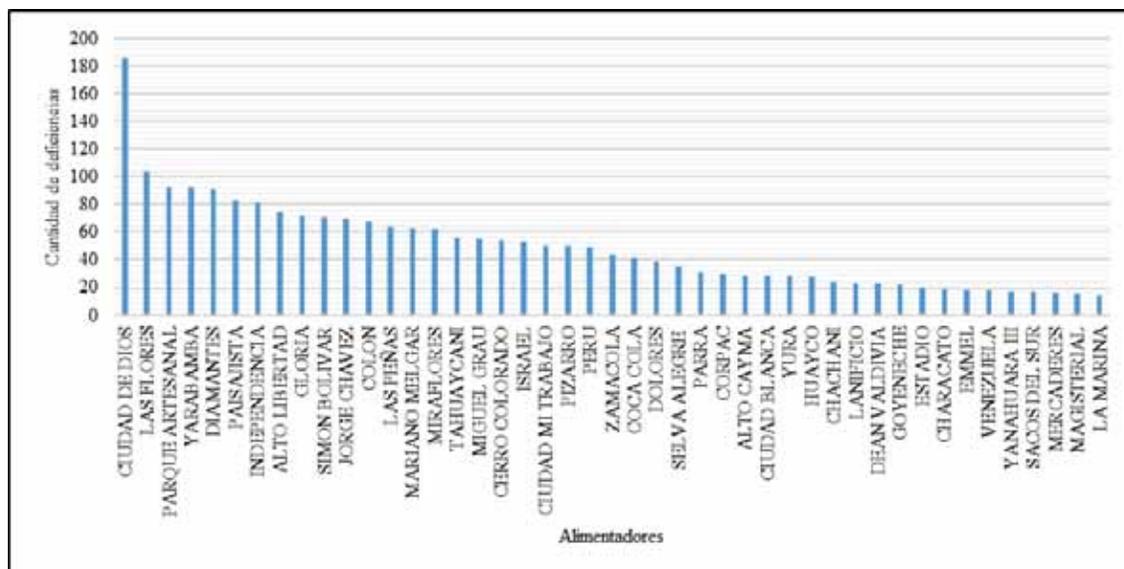


Figura 5-12. Deficiencias pendientes de subsanación en la concesionaria SEAL por alimentadores al 2015

Fuente: (Solís M, 2015)

En la Figura 5-12 se puede apreciar que al año 2015, de los ochenta y seis (86) alimentadores con los que cuenta el Sistema Eléctrico Arequipa, en cuarenta y cinco (45) de ellos la concesionaria SEAL registraba deficiencias pendientes de subsanación, de los cuales los que registran mayor cantidad de condiciones subestándares en las redes de distribución primaria y que representaban riesgo eléctrico para los terceros son: Ciudad de Dios, Las Flores, Parque Artesanal, Yarabamba, Diamantes, Paisajista, Independencia y Alto Libertad.

Comparando el resultado obtenido en el presente estudio con el resultado obtenido por Javier Solís en el año 2015, se puede apreciar que las condiciones subestándares de las redes de distribución primaria de la concesionaria SEAL pendientes de subsanación, tienen relación directa con las condiciones subestándares que aumentaron su criticidad en el transcurrir de los años y estuvieron involucradas en solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave generado por las construcciones de edificaciones cerca de redes de distribución primaria, dado que estas guardan similitud en los resultados, especialmente en lo que refiere la cantidad de condiciones subestándares involucradas por alimentadores.

En la Figura 5-13, se muestra el balance de los alimentadores por deficiencias pendientes de subsanación y por deficiencias que estuvieron involucradas en solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave, a fin de poder identificar los alimentadores críticos de las redes de distribución primaria del Sistema Eléctrico Arequipa.

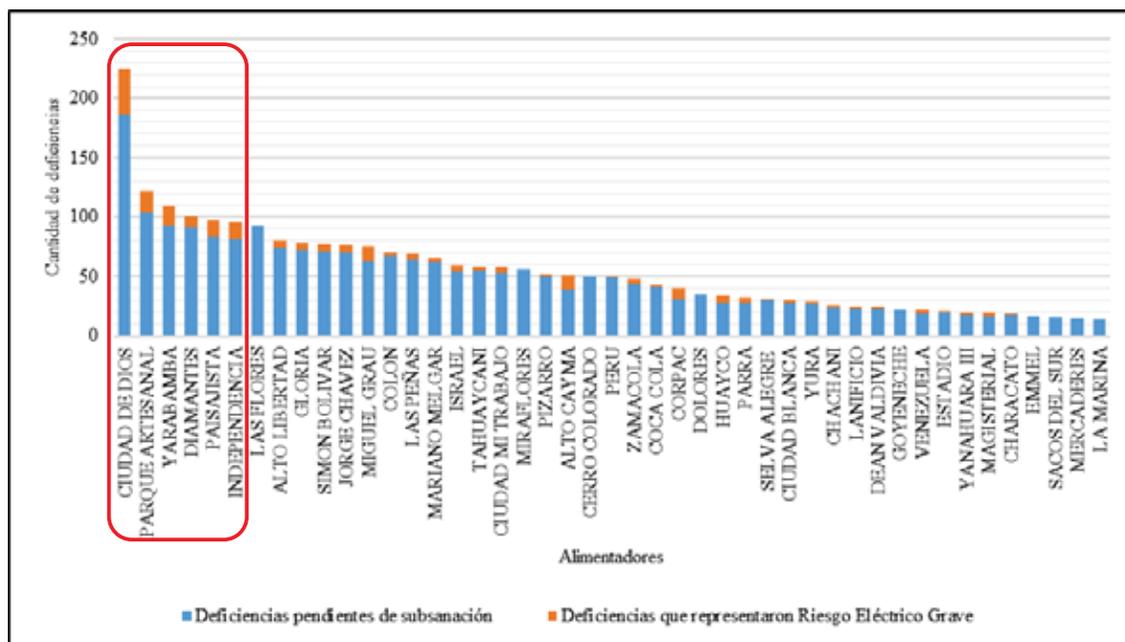


Figura 5-13. Balance de alimentadores por deficiencias pendientes de subsanación y por deficiencias que representaron Riesgo Eléctrico Grave

Elaboración: Propia

En base a los resultados obtenidos en la Figura 5-13, los alimentadores críticos de las redes de distribución primaria del Sistema Eléctrico Arequipa son: Ciudad de Dios, Parque Artesanal, Yarabamba, Diamantes, Paisajista e Independencia.

5.6. Determinación de las zonas críticas en el área metropolitana de la provincia de Arequipa

Partiendo de los resultados obtenidos en la identificación de los alimentadores críticos por transgresiones a las distancias de seguridad respecto a edificaciones y el riesgo que representan para los terceros, se procede a clasificarlos por los distritos que recorren, con ánimos de ser contrastadas con la expansión urbana en el área metropolitana de la provincia de Arequipa.

Tabla 5-22
Clasificación de alimentadores críticos por distritos

| Alimentador | Distritos |
|------------------|--------------------------|
| Ciudad de Dios | Cerro Colorado y Yura |
| Parque Artesanal | Miraflores |
| Yarabamba | Socabaya y Characato |
| Diamantes | Alto Selva Alegre |
| Paisajista | Jacobo Hunter y Socabaya |
| Independencia | Alto Selva Alegre |

Elaboración: Propia

El Instituto Municipal de Planeamiento (IMPLA) de la Municipalidad Provincial de Arequipa, realizó un estudio en el año 2015 para el Plan de desarrollo metropolitano de Arequipa 2016 – 2025, calculando que más de la cuarta parte del área actual de la ciudad de Arequipa (26%) ha crecido en la última década.

En la Figura 5-14, se puede apreciar que los distritos de Cerro Colorado, Yura, Socabaya, Alto Selva Alegre y Miraflores, son los que mayor crecimiento registran.

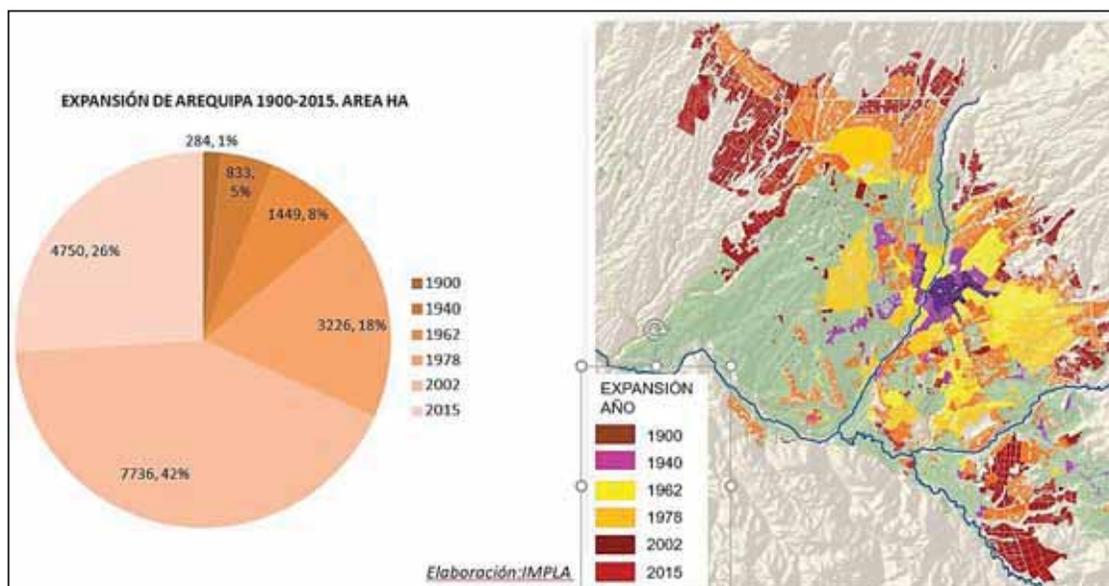


Figura 5-14. Expansión urbana de la zona metropolitana de Arequipa al 2015

Fuente: IMPLA

El recorrido de las instalaciones eléctricas del Alimentador crítico Ciudad de Dios es el siguiente:



Figura 5-15. Recorrido del alimentador crítico Ciudad de Dios

Fuente: ARGIS SEAL

Elaboración: Propia

El recorrido de las instalaciones eléctricas del Alimentador crítico Parque Artesanal es el siguiente:



Figura 5-16. Recorrido del alimentador crítico Parque Artesanal

Fuente: ARGIS SEAL

Elaboración: Propia

El recorrido de las instalaciones eléctricas parte del Alimentador crítico Yarabamba es el siguiente:

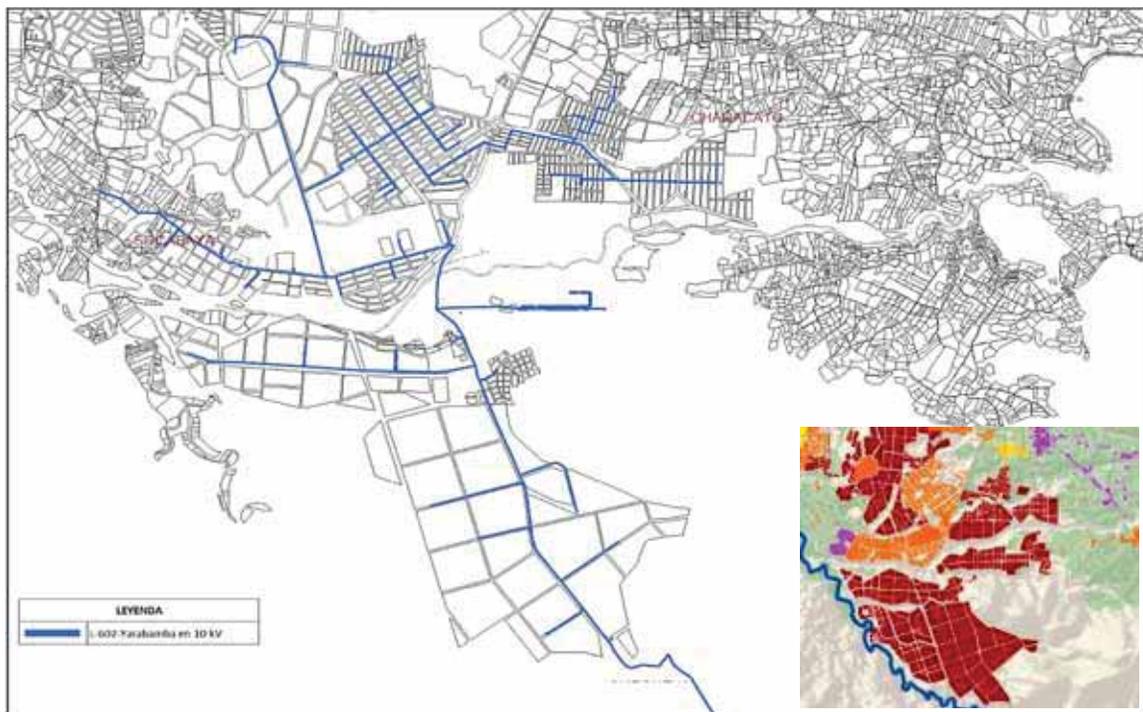


Figura 5-17. Recorrido del alimentador crítico Yarabamba

Fuente: ARGIS SEAL

Elaboración: Propia

El recorrido de las instalaciones eléctricas del Alimentador crítico Diamante es el siguiente:



Figura 5-18. Recorrido del alimentador crítico Diamante

Fuente: ARGIS SEAL

Elaboración: Propia

El recorrido de las instalaciones eléctricas del Alimentador crítico Paisajista es el siguiente:

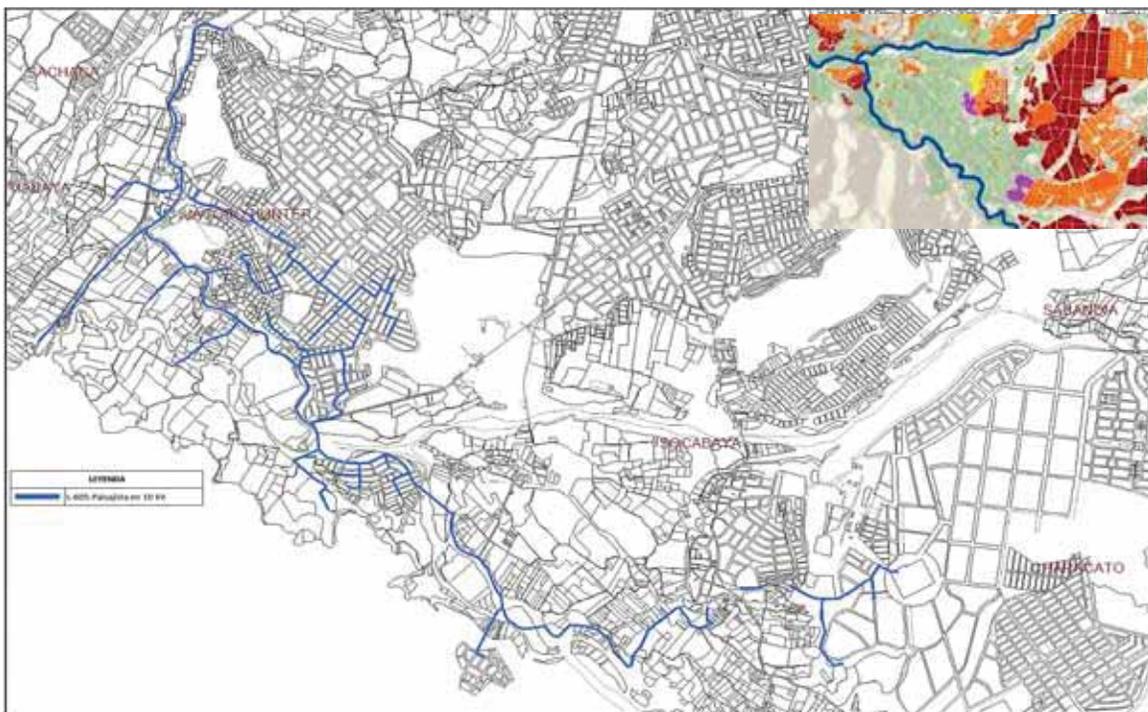


Figura 5-19. Recorrido del alimentador crítico Paisajista

Fuente: ARGIS SEAL

Elaboración: Propia

El recorrido de las instalaciones eléctricas del Alimentador crítico Independencia es el siguiente:

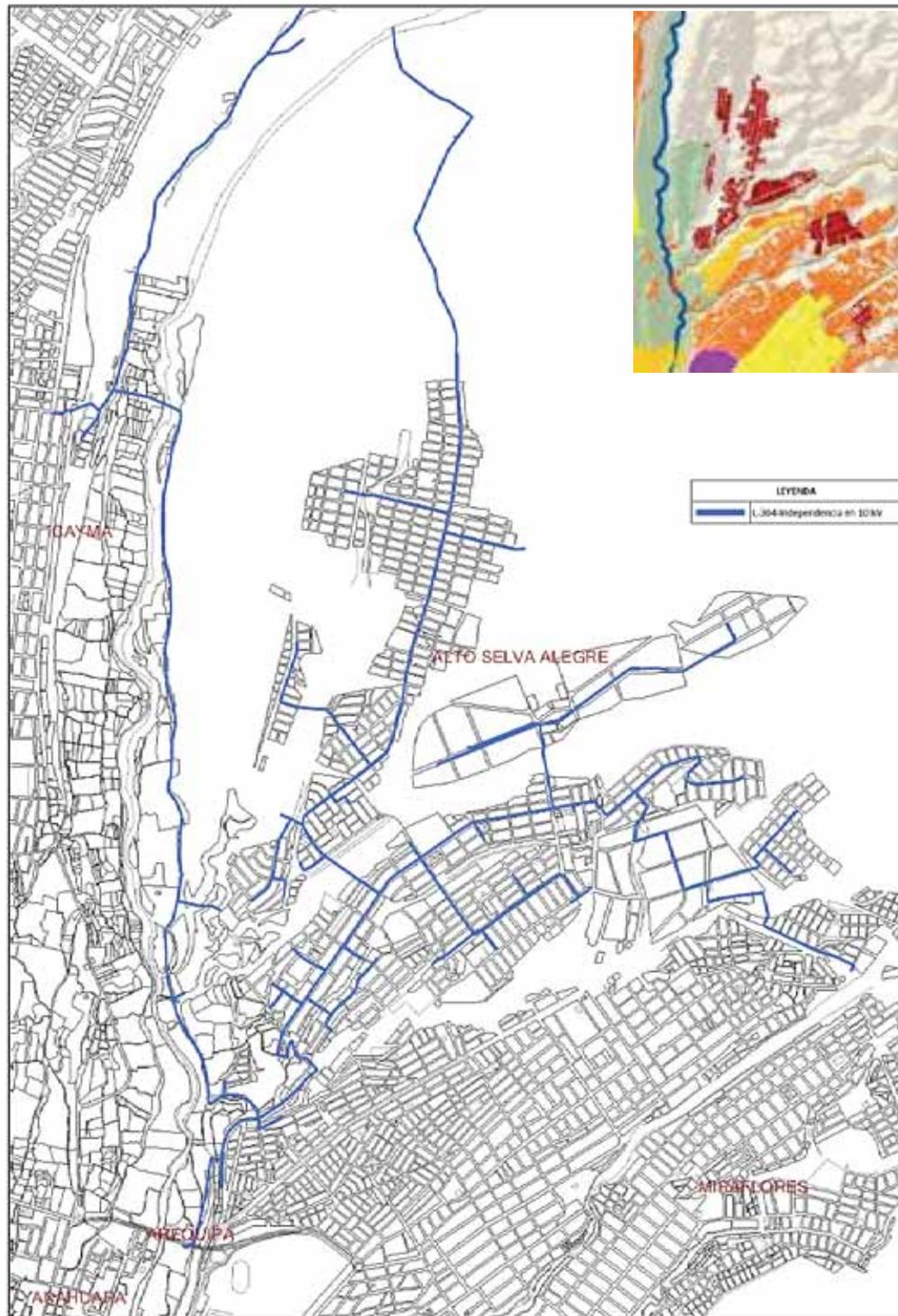


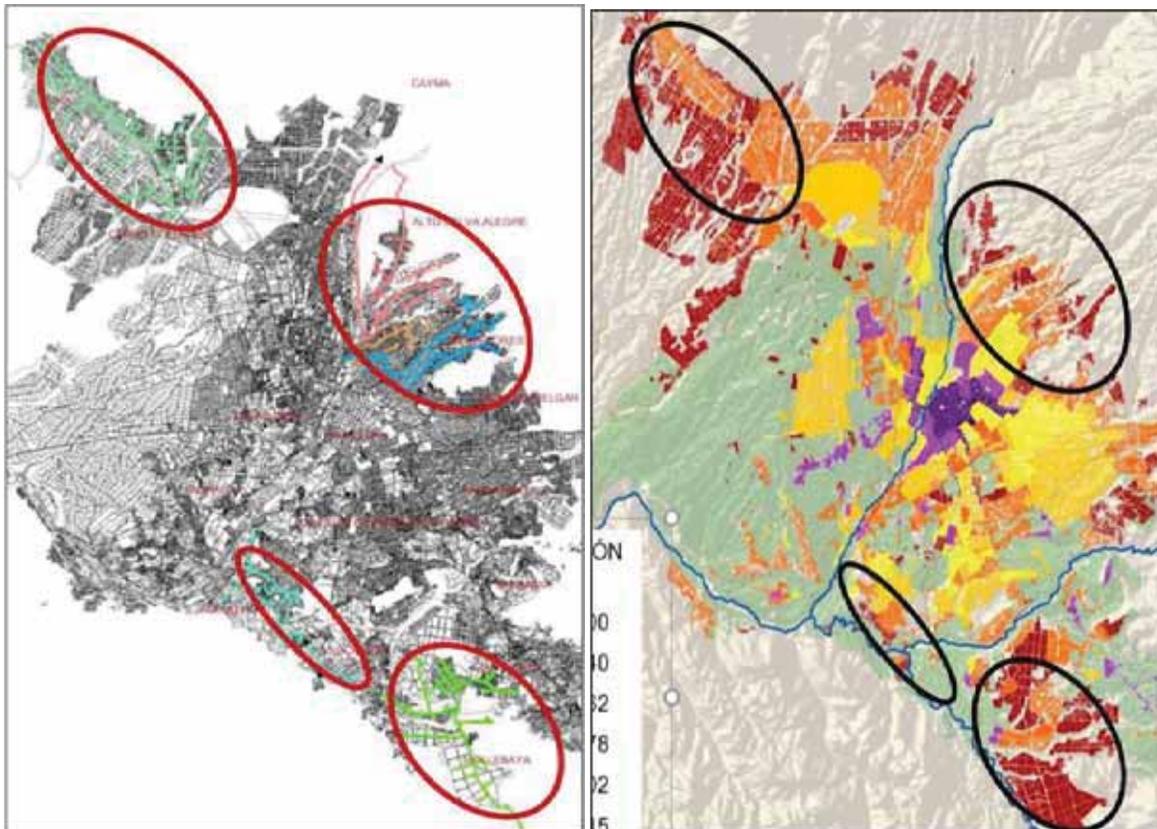
Figura 5-20. Recorrido del alimentador crítico Independencia

Fuente: ARGIS SEAL

Elaboración: Propia

En este contexto, el resultado arroja que las zonas con mayores incidencias de solicitudes de disposición de medida por riesgo eléctrico grave son los distritos de Cerro Colorado, Yura, Miraflores, Socabaya, Alto Selva Alegre y Jacobo Hunter, no solo por la existencia de condiciones subestándares en las redes de distribución primaria de la concesionaria SEAL, que ya de por sí representan Riesgo Eléctrico e inseguridad pública para la ciudadanía, sino también por la expansión urbana de la zona metropolitana de la provincia de Arequipa; este estatus refleja que los pobladores situados en los seis (6) mencionados distritos han ido construyendo edificaciones con mayor preponderancia que en otros distritos.

Lo anteriormente descrito permite zonificar el área Metropolitana de la provincia de Arequipa en cuatro (4) zonas que deben ser tratadas.



Fuente: ARGIS SEAL
Elaboración: Propia

Fuente: IMPLA (2015)
Elaboración: Propia

Figura 5-21. Zonas críticas en el área metropolitana de la provincia Arequipa

Capítulo 6 : EVALUACIÓN DE LOS CONTROLES APLICADOS POR EL OSINERGMIN Y LA CONCESIONARIA SEAL

6.1. Introducción

En este apartado se describe los tipos de controles aplicados por el Osinergmin y la concesionaria SEAL para la gestión del Riesgo Eléctrico Grave generado por las construcciones de edificaciones cerca de redes de distribución primaria, en las etapas de pre-contacto, contacto y post-contacto, los cuales se clasifican de acuerdo a la jerarquía de controles de controles establecida en el ISO 45001:2018.

Asimismo, también se muestra los resultados del análisis de la eficacia de dichos controles con respecto al cumplimiento del objetivo que persiguen, que es la prevención de la ocurrencia de accidentes de terceros.

6.2. Descripción de los controles aplicados por el Osinergmin y la concesionaria SEAL.

A continuación, se detalla los controles aplicados por el Osinergmin y la concesionaria SEAL en los casos de los accidentes de terceros y las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave analizados, categorizándolos de acuerdo a los tipos de controles establecidos en la metodología de causalidad expresada por medio del domino de H. W. Heinrich y en la jerarquía de controles estipulada en la norma ISO 45001:2018.

6.2.1. Controles aplicados por el Osinergmin

Sobre la problemática estudiada el Osinergmin aplica la RCD N° 228-2009-OS/CD y RCD N° 107-2010-OS/CD, los cuales categorizándolos acorde lo establecido en la metodología de H. W. Heinrich, estarían ubicados de la siguiente manera:

| PRE-CONTACTO | CONTACTO | POST-CONTACTO |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| RCD N° 228-2009-OS/CD | RCD N° 228-2009-OS/CD | RCD N° 107-2010-OS/CD |
| RCD N° 107-2010-OS/CD | RCD N° 107-2010-OS/CD | |

De la misma manera, categorizándolos acorde las jerarquías establecidas en la norma ISO 45001:2018, se tiene que corresponden a un control del tipo administrativo tipificado como menos eficaz.

6.2.2. Controles aplicados por la concesionaria SEAL

Sobre la problemática estudiada, se identificó que la concesionaria SEAL aplica controles sobre la base de lo estipulado en los procedimientos de supervisión del Osinergmin RCD N° 228-2009-OS/CD y RCD N° 107-2010-OS/CD, los cuales categorizándolos acorde las jerarquías establecidas en la norma ISO 45001:2018, estarían ubicados de la siguiente manera:

- **Eliminación.** – En concordancia con lo señalado en la RCD N° 228-2009-OS/CD y RCD N° 107-2010-OS/CD, retira los vanos en media tensión y/o las partes rígidas bajo tensión no protegidas que incumplen las distancias de seguridad respecto a edificaciones, modificando en algunos casos el trazo de la línea.
- **Ingeniería.** – En concordancia con lo señalado en la RCD N° 228-2009-OS/CD y RCD N° 107-2010-OS/CD, recubre las partes activas con aislamiento apropiado que limite la corriente a un valor inocuo y/o modifica los armados que soportan las partes activas de la instalación, de tal manera que cumplan las distancias de seguridad respecto a edificaciones.
- **Administrativo.** – Solicita al Osinergmin la aplicación de la RCD N° 107-2010-OS/CD, comunica a los terceros sobre el riesgo eléctrico que identificó y hace de conocimiento de los hechos a las Municipalidades para que actúen en el ámbito de su competencia.

Por lo tanto, el ámbito de actuación de la concesionaria SEAL a diferencia del Osinergmin no solo se limita a controles administrativos, sino tiene alcance a los controles tipificados como más eficaces.

6.3. Análisis de la eficacia de los programas de control

6.3.1. Accidentes de Terceros

6.2.1.1. Controles aplicados por el Osinergmin

Se pudo identificar que el Osinergmin aplicó los siguientes controles:

Tabla 6-1

Descripción de los controles aplicados por el Osinergmin en los accidentes de terceros analizados

| TIPOS DE CONTROLES | | |
|---|---|--|
| PRE-CONTACTO | CONTACTO | POST-CONTACTO |
| <p>RCD N° 228-2009-OS/CD; el Osinergmin supervisó en los años 2012 al 2018 que la concesionaria SEAL haya subsanado las deficiencias de la primera prioridad en sus instalaciones eléctricas de las redes de distribución primaria, de acuerdo a las Metas establecidas en los años 2011 al 2017, detectando incumplimientos en todos los años.</p> <p>Lo antes señalado trascendió en la ocurrencia de tres (3) accidentes de terceros, dado que las condiciones subestándares existentes en las redes de distribución primaria de estos casos, se encontraban registradas en la base de datos de deficiencias en media tensión de la concesionaria SEAL y formaron parte de las Metas en años anteriores a su ocurrencia.</p> | <p>El control aplicado por el Osinergmin en la etapa pre-contacto, debió surtir efecto en esta etapa; sin embargo, se pudo apreciar que ocurrieron tres (3) accidentes de terceros.</p> | <p>En esta etapa de control, el Osinergmin aplicó a solicitud de la concesionaria SEAL la RCD N° 107-2010-OS/CD, en cuatro (4) accidentes de terceros.</p> |

Fuente: Osinergmin

Elaboración: Propia

El resultado de esta tabla arroja los siguientes resultados:

La RCD N° 228-2009-OS/CD estuvo presente en las etapas de pre-contacto y contacto del 25% de los accidentes de terceros analizados; sin embargo, fue ineficaz debido a que el Osinergmin ante los incumplimientos reiterados de la concesionaria SEAL a las Metas anuales para la subsanación de deficiencias, solo aplicó el inicio procedimientos administrativos sancionadores, para la imposición de multas, lo cual no aseguró el cumplimiento del artículo 29° del RESESATE, ni de las distancias de seguridad establecidas en la sección 23 del CNE-S-2011. El nivel de riesgo eléctrico que representaban las condiciones subestándares existentes en las redes de distribución

primaria de la concesionaria SEAL, aumentó su criticidad con el transcurrir de los años, lo cual sumado a los actos realizados por los terceros desencadenó en la ocurrencia de los accidentes, materializándose las pérdidas.

La RCD N° 107-2010-OS/CD estuvo presente en la etapa de post-contacto del 33.33% de los accidentes de terceros analizados; fue eficaz porque no se materializaron nuevas pérdidas.

En el 75% de los accidentes de terceros analizados la RCD N° 228-2009-OS/CD no estuvo presente y en el 66.67% la RCD N° 107-2010-OS/CD tampoco.

6.2.1.2. Controles aplicados por la concesionaria SEAL

Se determinó que la concesionaria SEAL aplicó los siguientes controles:

Tabla 6-2

Descripción de los controles aplicados por SEAL en los accidentes de terceros analizados

| PRE-CONTACTO | TIPOS DE CONTROLES CONTACTO | POST-CONTACTO |
|---|---|--|
| RCD N° 228-2009-OS/CD; la concesionaria SEAL identificó y registró en una base de datos (administrativo) las deficiencias por incumplimiento de distancias de seguridad en sus instalaciones eléctricas de las redes de distribución primaria respecto a edificaciones; sin embargo, no cumplió con subsanarlas (eliminación, sustitución o ingeniería), lo que trascendió en la ocurrencia de tres (3) accidentes de terceros. | Los controles aplicados por la concesionaria SEAL en la etapa pre-contacto, debieron surtir efecto en esta etapa; sin embargo, se pudo apreciar que ocurrieron tres (3) accidentes de terceros. | En esta etapa de control, la concesionaria SEAL solicitó al Osinergmin la aplicación de la RCD N°107-2010-OS/CD (administrativo), en cuatro (4) accidentes de terceros, a fin de evitar nuevas pérdidas hasta la subsanación de las condiciones subestándares (eliminación, sustitución o ingeniería). |

Fuente: Osinergmin

Elaboración: Propia

El resultado de esta tabla arroja los siguientes resultados:

El control administrativo aplicado por la concesionaria SEAL sobre la base de lo estipulado en la RCD N° 228-2009-OS/CD estuvo presente en las etapas de pre-contacto y contacto, del 25% de los accidentes de terceros analizados; sin embargo, fue ineficaz debido a que la concesionaria SEAL a pesar de tener plenamente identificadas las condiciones subestándares en las instalaciones eléctricas de las redes de distribución

primaria, no cumplió con las previsiones establecidas en el artículo 29° del RESESATE, ni con lo establecido en la sección 23 del CNE-S-2011, lo cual trajo como consecuencia que el nivel de riesgo eléctrico que representaban aumentará su criticidad con el transcurrir de los años, lo cual sumado a los actos realizados por los terceros desencadenó en la ocurrencia de los accidentes, materializándose las pérdidas.

El control administrativo aplicado por la concesionaria SEAL sobre la base de lo estipulado en la RCD N° 107-2010-OS/CD estuvo presente en la etapa de post-contacto del 33.33% de los accidentes de terceros analizados; fue eficaz porque no se materializaron nuevas pérdidas.

En el 75% de los accidentes de terceros analizados los controles aplicados por SEAL bajo lo estipulado en la RCD N° 228-2009-OS/CD no estuvieron presentes y en el 66.67% bajo lo señalado en la RCD N° 107-2010-OS/CD tampoco.

6.3.2. Solicitudes de Disposición de Medida por Riesgo Eléctrico Grave

Los controles aplicados por el Osinergmin y la concesionaria SEAL en estos casos, por su naturaleza se encuentran situados en la etapa de pre-contacto, al no haber ocurrido el accidente, ni materializado las pérdidas.

6.2.2.1. Controles aplicados por el Osinergmin

Se determinó que el Osinergmin aplicó los siguientes controles:

Tabla 6-3

Descripción de los controles aplicados por el Osinergmin en las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave

| CONTROL PRE-CONTACTO | |
|--|--|
| RCD N° 228-2009-OS/CD | RCD N° 107-2010-OS/CD |
| El Osinergmin supervisó en los años 2012 al 2018 que la concesionaria SEAL haya subsanado las deficiencias de la primera prioridad en sus instalaciones eléctricas de las redes de distribución primaria, de acuerdo a las Metas establecidas en los años 2011 al 2017, detectando incumplimientos en todos los años. Lo antes señalado trascendió en la configuración de ciento treinta y cinco (135) solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave, dado que las condiciones subestándares existentes en las redes de | El Osinergmin a solicitud de la concesionaria SEAL aplicó este control, de la siguiente manera: TERCEROS Y/O RESPONSABLES DE LAS CONSTRUCCIONES DE EDIFICACIONES - 219 paralizaciones de obra. |

| CONTROL PRE-CONTACTO | |
|--|---|
| RCD N° 228-2009-OS/CD | RCD N° 107-2010-OS/CD |
| distribución primaria de estos casos, se encontraban registradas en la base de datos de deficiencias en media tensión de la concesionaria SEAL y formaron parte de las Metas en años anteriores a su ocurrencia. | - 3 Retiros de elementos de construcción (andamios, fierro de construcción y/o winche) CONCESIONARIA - 222 Adopciones de medidas preventivas. |

Fuente: Osinergmin

Elaboración: Propia

El resultado de esta tabla arroja los siguientes resultados:

La RCD N° 228-2009-OS/CD estuvo presente en el 55.33% de las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave analizadas; sin embargo, fue ineficaz debido a que, el Osinergmin ante el incumplimiento reiterado de la concesionaria a las Metas anuales para la subsanación de deficiencias, solo aplicó el inicio procedimientos administrativos sancionadores, para la imposición de multas, lo cual no aseguró el cumplimiento del artículo 29° del RESESATE, ni de las distancias de seguridad establecidas en la sección 23 del CNE-S-2011. El nivel de riesgo eléctrico que representaban las condiciones subestándares existentes en las instalaciones eléctricas de la concesionaria SEAL aumentó su criticidad con el transcurrir de los años, lo cual sumado a los actos de los terceros desencadenó en la configuración de situaciones de Riesgo Eléctrico Grave.

El control RCD N° 107-2010-OS/CD fue aplicado en el 91% de las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave analizadas, siendo eficaz en todos los casos porque no se registraron pérdidas.

En el 44.67% de las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave analizadas la RCD N° 228-2009-OS/CD no estuvo presente y en el 9% de los casos el Osinergmin desestimó la aplicación de la RCD N° 107-2010-OS/CD debido a que determinó la inexistencia de Riesgo Eléctrico Grave.

6.2.2.2. Controles aplicados por la concesionaria SEAL

Se determinó que la concesionaria SEAL aplicó los siguientes controles:

Tabla 6-4

Descripción de los controles aplicados por la concesionaria SEAL en las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave

| CONTROL PRE-CONTACTO |
|--|
| RCD N° 228-2009-OS/CD; la concesionaria SEAL identificó y registró en una base de datos (administrativo) las deficiencias por incumplimiento de distancias de seguridad en sus instalaciones eléctricas de las redes de distribución primaria respecto a edificaciones; sin embargo, no cumplió con subsanarlas (eliminación, sustitución o ingeniería), lo que trascendió en la configuración de ciento treinta y cinco (135) solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave. Asimismo, solicitó al Osinergmin la aplicación de la RCD N° 107-2010-OS/CD en los doscientos cuarenta y cuatro (244) casos evaluados (administrativo), debido a que determino la existencia de Riesgo Eléctrico Grave. |

Fuente: Osinergmin

Elaboración: Propia

El resultado de esta tabla arroja los siguientes resultados:

El control administrativo aplicado por la concesionaria SEAL sobre la base de lo estipulado en la RCD N° 228-2009-OS/CD estuvo presente en el 55.33% de las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave analizadas; sin embargo, no fue eficaz debido a que la concesionaria a pesar de tener plenamente identificadas las condiciones subestándares en sus instalaciones eléctricas de las redes de distribución primaria, no cumplió de manera reiterada con las previsiones establecidas en el artículo 29° del RESESATE, en los años previos a la ocurrencia de estos eventos, lo cual trajo como consecuencia que el nivel de riesgo eléctrico que representaban aumentará su criticidad con el transcurrir de los años, lo cual sumado a los actos de los terceros desencadenó en la configuración de situaciones de Riesgo Eléctrico Grave.

El control administrativo aplicado por la concesionaria SEAL sobre la base de lo estipulado en la RCD N° 107-2010-OS/CD estuvo presente en el 100% de las solicitudes de medida por Riesgo Eléctrico Grave analizadas; sin embargo, fue eficaz

solo en el 91%, dado que el Osinergmin le denegó la aplicación de este control en el 9%.

6.4. Análisis del estándar para la apreciación y tratamiento del Riesgo Eléctrico Grave

En la revisión de la información bibliográfica, se identificó que la metodología que la concesionaria SEAL y las demás concesionarias del país utilizan para la apreciación y tratamiento del Riesgo Eléctrico Grave es la estipulada por el Osinergmin en la RCD N° 107-2010-OS/CD; por lo tanto, en el Perú esta norma resulta ser un estándar para la apreciación y tratamiento de situaciones de Riesgo Eléctrico Grave.

En ese sentido y ante los resultados obtenidos en el análisis de la evidencia empírica que presenta la data histórica de su aplicación, merece la pena analizarla.

6.4.1. Apreciación del Riesgo Eléctrico Grave

La RCD N° 107-2010-OS/CD, en su numeral 4.1 define cualitativamente el Riesgo Eléctrico Grave y algunos supuestos que pueden considerarse como tal.

Sobre el particular, la norma UNE-EN 31010:2011, precisa que en los casos en que el análisis del riesgo sea cualitativo, se debe explicar con claridad todos los términos empleados, además de registrar las bases establecidas para todos los criterios; asimismo, señala que, la apreciación cualitativa define las consecuencias, la probabilidad y el nivel de riesgo, indicando niveles tales como “alto”, “medio” y “bajo”, y puede combinar las consecuencias y la probabilidad y evaluar el nivel de riesgo resultante en función de criterios cualitativos.

En ese orden de ideas, la definición del Riesgo Eléctrico Grave señalada en el numeral 4.1. de la RCD N° 107-2010 resulta ser imprecisa para la apreciación del mismo, puesto que el término “Posibilidad intolerable de ocurrencia de un accidente” no es explicado con la debida claridad; asimismo, a lo largo de toda la RCD N° 107-2010-OS/CD no se aprecia los criterios a tener en consideración; por lo tanto, la

interpretación de la posibilidad intolerable de ocurrencia de un accidente, depende del criterio del o de los profesionales evaluadores, que en base a su experiencia pueden generar diversos puntos de vista, tal como se da en el caso de la concesionaria SEAL y el Osinergmin.

De la misma manera, la definición señalada en el literal a) del numeral 4.1 de la RCD N° 107-2010-OS/CD, resulta ser imprecisa para la apreciación del Riesgo Eléctrico Grave, dado que los términos: “Incumplimiento potencial de las distancias de seguridad” y “edificaciones en proceso de construcción o montaje” no son explicados con la debida claridad; a lo largo de toda la RCD N° 107-2010-OS/CD; asimismo no se aprecia los criterios a tener en consideración, por lo tanto, la interpretación de estos términos carecen de objetividad por las siguientes razones:

- El incumplimiento potencial de las distancias de seguridad, es un término subjetivo, puesto que refiere a algo que todavía no ha ocurrido; por lo tanto, ínsita a que el o los profesionales evaluadores estimen escenarios que aún no han sucedido.
- El término edificaciones en proceso de construcción o montaje, refiere a aquellas edificaciones que pueden encontrarse en la etapa de cimentación, estructura (paredes, tabiques interiores y techo), fontanería, mecánica, eléctrica o revestimientos de interiores y exteriores; renovación, reparación o mantenimiento; en ese sentido, dicho termino no implica la existencia de personas ejecutando alguna actividad de construcción de la edificación. En consecuencia, este término no es un criterio debidamente definido para la apreciación del Riesgo Eléctrico Grave.

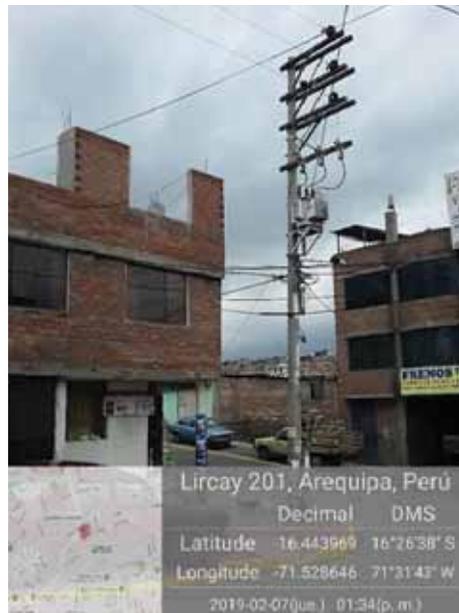
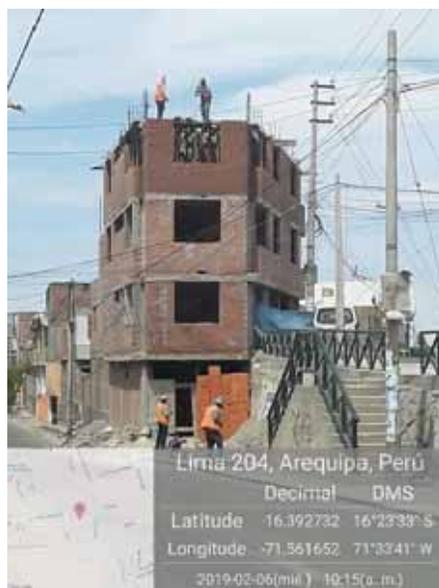


Figura 6-1. Edificación en proceso de construcción

Fuente: Propia



Fuente: Propia



Fuente: Osinermin

Figura 6-2. Actividades de construcción en edificaciones

A continuación, se muestra la CARTA SEALGG/OP-0334-2017, en la que la concesionaria SEAL da a conocer su disconformidad al Osinermin respecto a la calificación de Riesgo Eléctrico Grave, motivando su posición en la definición de Riesgo Eléctrico Grave señalada en la RCD N° 107-2010-OS/CD.

Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A.

Consuelo 210 - Arequipa - Tel: (54) 204271 - Fax: (54) 204279
seal@sefcom.pe



CARTA SEAL GG/OP-0334-2017

Arequipa, 26 de julio de 2017.

Ingeniero
Luis Alejandro Pastor Caverio
Especialista Regional en Electricidad
Oficina Regional OSINERGMIN- Arequipa
Calle Ballón Farfán 635-Umascollo.
Presente.-

| | | |
|--|---|---------|
| PRES | OSINERGMIN REGIONAL AREQUIPA RECIBIDO | GSM |
| GG | | GRT |
| OSCN | | JARU |
| DSHL | | DSR |
| DSE | | OTROS |
| 26 JUL. 2017 | | |
| REGISTRADO | | 5:45 PM |
| LA RECEPCION DEL DOCUMENTO NO INDICA CONFORMIDAD | | |

Asunto : Disposición de medida de paralización de obra en Ciudad de Dios zona 3, L-4, Yura.

Referencia: V/Oficio N° 754-2017-OS/OR-AREQUIPA. Expediente 201700110094

De nuestra consideración:

Nos dirigimos a usted para manifestar nuestra disconformidad con el informe de Calificación de Riesgo Eléctrico N° IS-S2-DISREGG 051-17-AQP, mediante el cual concluye que no existe riesgo eléctrico grave en la situación que le comunicamos mediante el DISREGG 051-2017 solicitando la disposición de medida de paralización de obra.

El Procedimiento para la Atención y Disposición de Medidas ante Situaciones de Riesgo Eléctrico Grave, aprobado por Resolución OSINERGMIN N° 107-2010-OS/CD, en su Art° 4 Inc. 4.1 literal a) define el Riesgo Eléctrico Grave, y considera como tal al incumplimiento de la distancia de seguridad establecidas en el Código Nacional de Electricidad Suministro 2011, entre conductores desnudos ubicados en áreas de acceso público a las edificaciones en proceso de construcción.

En vuestro Oficio de la referencia nos indican que en el mencionado inmueble no existen labores de construcción civil, por ende, no hay riesgo eléctrico grave, y en consecuencia no procede la atención de la solicitud de disposición de medida hecha por SEAL.

Al respecto, nuestra posición es que una edificación se encuentra en proceso de construcción desde que se inicia con la cimentación hasta su culminación con los acabados (tarrajeo, pintura, etc). El hecho que la construcción por diferentes motivos se efectúe en etapas o con pausas, no puede significar que no esté en proceso de construcción.

Las etapas o pausas en el proceso de construcción pueden darse por diferentes motivos. La construcción de viviendas en nuestro país se desarrolla en gran parte mediante la autoconstrucción, en cuyo caso, la obra avanza dependiendo de la capacidad económica del propietario (primeros, cimientos y levantamiento de paredes; luego, izamiento de canastillas y vaciado de columnas; posteriormente techamiento; y si es posible, tarrajeo, pintado, etc.). También puede darse por las paralizaciones de obra ordenadas por la Autoridad Municipal (por no contar con licencia de obra o defectos en la construcción trasgrediendo la normativa de construcciones), o por el OSINERGMIN, cuando exista un riesgo eléctrico grave. En todo este tiempo que transcurre, hablamos del desarrollo de un proceso de construcción (incluyendo sus pausas o paralizaciones), que debe ejecutarse respetando la normativa y en condiciones de seguridad.

En el Art° 5 del Procedimiento sobre la Información de Riesgo Eléctrico Grave, indica que esta debe contener:

"a) La ubicación de la construcción, proyecto de construcción..."

Es decir, inclusive habla de **proyecto de construcción** y no que necesariamente las labores de construcción se estén dando en el momento preciso de la inspección del OSINERGMIN para recién calificarlo como riesgo eléctrico grave que conlleve a disponer la paralización de la obra.

En todo caso, siendo que el bien jurídico a proteger es la salud y vida de las personas, se debe hacer una interpretación extensiva de la norma, y no restrictiva.

La Disposición de Medida que es tratada en el Art. 6 del Procedimiento en el numeral 6.1 literal d), indica que la finalidad de la paralización de la construcción se dispone "a fin que puedan efectuarse las modificaciones a los proyectos respectivos." Por ello, para los concesionarios nos es, de suma importancia la actuación del OSINERGMIN como autoridad, para que disponga la medida que corresponda con el tiempo necesario para el análisis de la situación con la intervención de las entidades (*Municipalidades principalmente*), hasta que esta sea resuelta.

Por este motivo, para que todo el proceso de construcción se desarrolle sin mediar riesgo eléctrico grave respecto a la red pública de electricidad, es que recurrimos conforme lo establece el Procedimiento mencionado, al OSINERGMIN para que ordene la paralización de obra y vele porque esta sea acatada, constituyéndose en una medida idónea para prevenir un accidente, en tanto se resuelve la situación de riesgo con las acciones que deba tomar quien resulte responsable de haberla generado.

En la Exposición de Motivos del Procedimiento N° 107-2010, se indica que este se debe al "énfasis de la labor que OSINERGMIN dará en cada etapa del procedimiento desde el momento en que se toma conocimiento de la situación del riesgo eléctrico, la disposición de la medida, la labor de coordinación con las entidades involucradas y el permanente seguimiento de OSINERGMIN en cada caso". El exhorto resulta insuficiente y no se condice con el énfasis que busca el Procedimiento, y no es una medida considerada dentro de este.

Para el caso concreto, la medida correctiva con la que se subsanaría la deficiencia en forma definitiva podría ser la demolición del volado que se ha construido invadiendo la vía pública, infringiendo el Reglamento Nacional de Edificaciones. En este sentido, SEAL ha cursado la carta SEAL GG-OP 0290-2017 con fecha 13 de julio del 2017 a la Municipalidad Distrital de Yura, para que intervenga de acuerdo a sus atribuciones y obligaciones. Estamos haciendo las averiguaciones para determinar si la paralización de obra advertida por ustedes en la fecha que efectuaron la inspección, se ha debido a una disposición dada por la autoridad municipal, y si así fuera, indagaremos qué acciones adicionales va a ordenar.

Adicionalmente, estamos haciendo de conocimiento de nuestra Gerencia de Asesoría Legal para la evaluación correspondiente y determine las acciones que vea por conveniente.

Atentamente,

SOCIEDAD ELÉCTRICA DEL SUR OESTE S.A.



JHONVERT RETAMOZO GÜERE
Gerente de Operaciones

Fuente: Osinergmin

Esto confirmaría que efectivamente la metodología de apreciación del Riesgo Eléctrico Grave establecida en la RCD N° 107-2010-OS/CD es imprecisa y carece de criterios técnicos objetivos, causando diversos puntos de vista entre el Osinergmin y la concesionaria SEAL.

6.4.2. Tratamiento del Riesgo Eléctrico Grave

La RCD N° 107-2010-OS/CD, en su numeral 6, señala las medidas de seguridad que el Osinergmin ordenará a los terceros en caso determine la existencia de Riesgo Eléctrico Grave, más no precisa el plazo para que estas sean cumplidas; asimismo, en dicho numeral, ni a lo largo de toda la RCD N° 107-2010-OS/CD se aprecia las medidas de seguridad que deben cumplir las empresas concesionarias, ni los plazos para su cumplimiento, lo cual es discordante con lo señalado en el alcance del procedimiento, el cual señala que comprende las acciones que deben realizar entre otros, las empresas concesionarias ante situaciones de Riesgo Eléctrico Grave.

6.4.3. Evaluación del Riesgo Residual

La RCD N° 107-2010-OS/CD, en su numeral 8, señala que la medida ordenada al tercero solo será levantada si la situación de Riesgo Eléctrico Grave fue subsanada;

la cual puede ser solicitada y debidamente sustentada por la concesionaria, el tercero o a través de una inspección de verificación; sin embargo, a lo largo de toda la RCD N° 107-2010-OS/CD no se aprecia los criterios a tener en consideración para la evaluación del riesgo remanente después de la aplicación de los controles para el tratamiento del Riesgo Eléctrico Grave; por lo tanto, este extremo también depende del criterio del o de los profesionales evaluadores, que en base a su experiencia pueden generar diversos puntos de vista, tal como se da en el caso de la concesionaria SEAL y el Osinergmin.

Por todo lo expuesto y ante los hallazgos detectados en los capítulos anteriores, se colige que la causa raíz más relevante de toda la problemática estudiada es el estándar existente para la apreciación y tratamiento del Riesgo Eléctrico Grave, que resulta ser inadecuado para los fines que persigue.

6.5. Análisis del cumplimiento del estándar para la apreciación y tratamiento del Riesgo Eléctrico Grave

6.5.1. Por parte del Osinergmin

En las solicitudes de disposición de medida analizadas, se apreció que el Osinergmin aplica la RCD N° 107-2010-OS/CD en dos etapas, la primera en la disposición de medidas de seguridad al tercero y a la concesionaria, y la segunda en la verificación del cumplimiento de las medidas dispuestas.

6.4.1.1. Tiempos de actuación del Osinergmin

- **Para la emisión de las medidas de seguridad**

Los tiempos que el Osinergmin empleó para calificar el Riesgo Eléctrico Grave y notificar las medidas de seguridad ordenadas a los terceros se muestra en la siguiente figura.

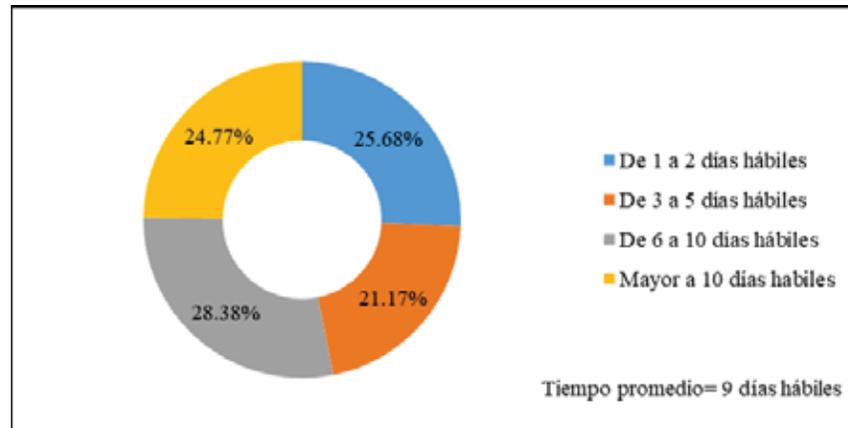


Figura 6-3. Tiempos de actuación del Osinergmin en la calificación del Riesgo Eléctrico Grave y la notificación de medidas de seguridad a los terceros

Fuente: Osinergmin

Elaboración: Propia

De la Figura 6-3, se puede leer que, el Osinergmin en promedio empleó nueve (9) días hábiles para calificar el Riesgo Eléctrico Grave y notificar las medidas de seguridad a los terceros, los tiempos de actuación empleados por el Osinergmin se pueden categorizar en 4 grupos, de 1 a 2 días hábiles, de 3 a 5 días hábiles, de 6 a 10 días hábiles y mayor a 10 días hábiles, los cuales representan el 24.77%, el 25.68%, 21.17% y 28.38% respectivamente; al respecto, teniendo en cuenta que el objetivo es prevenir los accidentes de terceros, la posición de este estudio es que estas deben ser notificadas en el momento en que se determina el Riesgo Eléctrico Grave o máximo en el día hábil siguiente; por lo tanto, los tiempos empleados por el Osinergmin resultan ser inadecuados en el 74.32% de los casos analizados.

Los tiempos que el Osinergmin empleó para calificar el Riesgo Eléctrico Grave y notificar las medidas de seguridad a la empresa SEAL, se muestra en la siguiente figura.

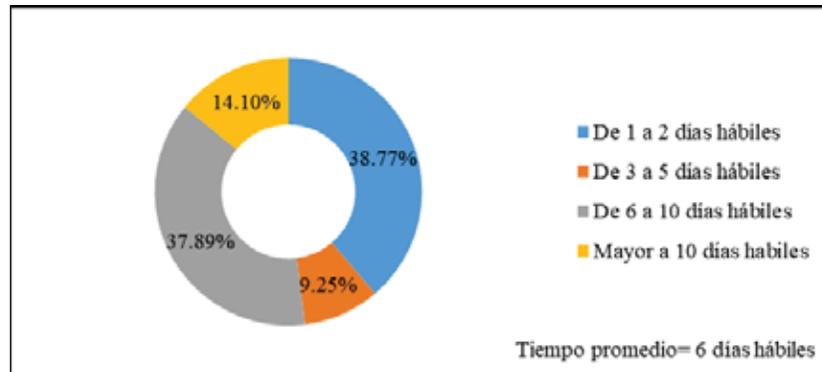


Figura 6-4. Tiempos de actuación del Osinergmin en la calificación del Riesgo Eléctrico Grave y la notificación de medidas de seguridad a la concesionaria SEAL

Fuente: Osinergmin

Elaboración: Propia

En la Figura 6-4, se aprecia que el Osinergmin en promedio empleó seis (6) días hábiles para calificar el Riesgo Eléctrico Grave y notificar las medidas de seguridad a la concesionaria SEAL. Los tiempos de actuación empleados por el Osinergmin se pueden categorizar en 4 grupos, de 1 a 2 días hábiles, de 3 a 5 días hábiles, de 6 a 10 días hábiles y mayor a 10 días hábiles, los cuales representan el 38.77%, el 9.25%, 37.89% y 14.10% respectivamente; al respecto, teniendo en cuenta que el objetivo es prevenir los accidentes de terceros, la posición de este estudio es que estas deben ser notificadas en el momento en que se determina el Riesgo Eléctrico Grave o máximo en el día hábil siguiente; por lo tanto, los tiempos empleados por el Osinergmin resultan ser inadecuados en el 61.23% de los casos analizados.

- **Para la verificación de cumplimiento de las medidas ordenadas.**

En la información bibliográfica, solo se encontró información del periodo 2016-2017. En ese sentido, los resultados se muestran a continuación:

El tiempo que el Osinergmin empleó en la verificación de cumplimiento de las medidas de seguridad que dispuso, se muestra en la siguiente figura.

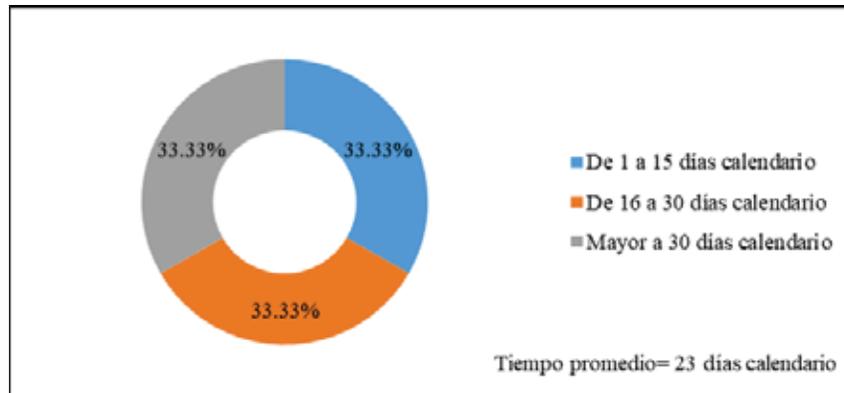


Figura 6-5. Tiempos de actuación del Osinergmin en la verificación del cumplimiento de las medidas de seguridad

Fuente: Osinergmin

Elaboración: Propia

En la Figura 6-5, se aprecia que el Osinergmin en promedio empleó veintitrés (23) días calendarios (equivalentes a dieciséis (16) días hábiles) para verificar el cumplimiento de las medidas de seguridad dispuestas a los terceros y a la concesionaria. Los tiempos de actuación del Osinergmin para la verificación de cumplimiento se pueden categorizar en 3 grupos, de 1 a 15 días calendarios, de 16 a 30 días calendarios y mayor a 30 días calendarios, cada grupo representa el 33.33% del total; al respecto, teniendo en cuenta que el objetivo es prevenir los accidentes de terceros, la posición de este estudio es que estas deben ser ejecutadas en el momento en que se dispone las medidas de seguridad o máximo en el día hábil siguiente; por lo tanto, los tiempos empleados por el Osinergmin resultan ser inadecuados en el 100% de los casos analizados.

6.5.2. Por parte de la concesionaria SEAL

6.4.2.1. Jerarquía de controles

En la revisión de la información bibliográfica se pudo identificar que después de determinar el Riesgo Eléctrico Grave, la concesionaria SEAL aplica sus controles bajo la siguiente jerarquía:

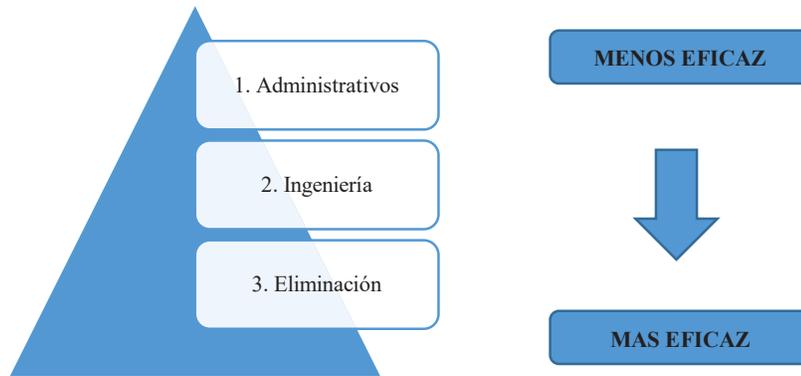


Figura 6-6. Jerarquía de controles aplicada por la concesionaria SEAL

Elaboración: Propia

De la Figura 6-6 se puede leer que la concesionaria SEAL aplica sus controles de manera inadecuada, debido a que lo objetivo es aplicar en primer lugar los controles eliminación o ingeniería y no los administrativos.

6.4.2.2. Errores incurridos al aplicar controles de ingeniería o eliminación

En la revisión documentaria y a través de las visitas de campo ejecutadas en el mes de febrero de 2019, en el Anexo N° 11 se muestra algunas vistas fotográficas representativas de los puntos visitados, se pudo apreciar que la concesionaria SEAL al aplicar los controles de ingeniería o eliminación sobre la condiciones subestándares en las redes de distribución primaria, genera nuevas deficiencias o no las subsana de manera integral; hecho que también fue identificado por Solis Mansilla (2015) en su investigación; a continuación, se detalla algunos casos representativos:

- **Vano en media tensión pasando sobre una edificación.-** La concesionaria SEAL modificó el trazo del vano y cambio la estructura que lo sostenía, considerando solo la distancia vertical respecto a la edificación que es de un solo piso, sin tener en cuenta la proyección de la distancia horizontal respecto al límite de propiedad, donde existe la probabilidad de que en el tiempo la edificación conste con una altura de hasta tres (3) pisos, generando una nueva deficiencia por incumplimiento de distancias de seguridad respecto a edificaciones.

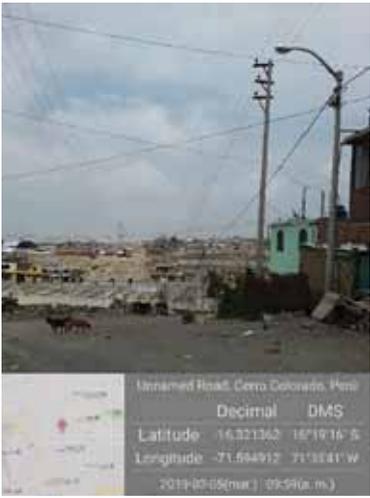
| Registro fotográfico del año 2015 | Registro fotográfico del año 2019 |
|---|--|
|  <p data-bbox="427 741 628 768">Fuente: Osinergmin</p> |  <p data-bbox="1015 741 1167 768">Fuente: Propia</p> |

Figura 6-7. Errores incurridos por la concesionaria SEAL al subsanar deficiencias tipo 5038

- Vano en media tensión incumple la distancia de seguridad horizontal respecto a la proyección del límite de la edificación.** - La concesionaria modificó solo el armado de una de las estructuras que sostiene el vano, sin considerar la modificación del armado de la otra estructura, manteniendo la deficiencia de incumplimiento de distancias de seguridad respecto a edificaciones.

| Registro fotográfico del año 2014 | Registro fotográfico del año 2019 |
|---|---|
|  <p data-bbox="305 1791 506 1818">Fuente: Osinergmin</p> |  <p data-bbox="894 1791 1047 1818">Fuente: Propia</p> |

Figura 6-8. Errores incurridos por la concesionaria SEAL al subsanar deficiencias tipo 5026

6.4.2.3. Tiempos de actuación de la concesionaria SEAL para la aplicación de controles de ingeniería o eliminación

Los tiempos que la concesionaria SEAL empleó para la ejecución de los controles de ingeniería y/o eliminación sobre las condiciones subestándares existentes en las redes de distribución primaria, después de haber solicitado la aplicación de la RCD N° 107-2010-OS/CD al Osinergmin, se muestra en la siguiente figura:

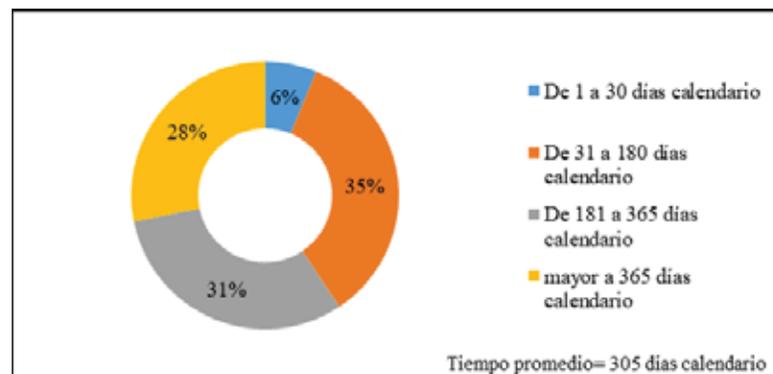


Figura 6-9. Tiempos de actuación de la concesionaria SEAL en la aplicación de controles de eliminación o ingeniería

Fuente: Osinergmin

Elaboración: Propia

En la Figura 6-9, se aprecia que la concesionaria SEAL empleó en promedio trescientos cinco (305) días calendarios para aplicar los controles de ingeniería o eliminación; al respecto, teniendo en cuenta que el objetivo es la prevención de la ocurrencia de accidentes de terceros, la posición de este estudio es que la aplicación de estos controles deben ser ejecutados en el día en que se detecta el Riesgo Eléctrico Grave o máximo en el día hábil siguiente; por lo tanto, la actuación de la concesionaria SEAL resulta ser inadecuada.

6.4.2.4. Reactivación de situaciones de Riesgo Eléctrico Grave

A través del análisis de la información bibliográfica y las visitas de campo ejecutadas en el mes de febrero de 2019, de los casos de situaciones de Riesgo Eléctrico Grave analizados, se pudo apreciar que, la concesionaria SEAL no aplicó los controles

de ingeniería o eliminación en el 32.38% de los casos, de los cuales en el 54.42% las edificaciones registraban avances en el proceso de construcción; es decir las situaciones de Riesgo Eléctrico Grave fueron reactivándose en los momentos en que los terceros reanudaron las actividades de construcción en las edificaciones.

A continuación, se muestra algunos casos representativos:



Figura 6-10. Reactivación de Situaciones de Riesgo Eléctrico Grave

6.6. Entrevistas con expertos

Culminando la fase empírica de la investigación, se vio la necesidad de conocer la opinión de profesionales que, gracias a su experiencia directa o indirecta en la materia de estudio, tuvieran la capacidad de transmitir la información necesaria para cubrir los objetivos de la investigación, y con las respuestas vertidas por los entrevistados explicar los hallazgos detectados en la etapa previa a su aplicación. Las entrevistas se apoyaron en un cuestionario de veintiséis (26) preguntas validadas previamente con expertos, donde se recogió recomendaciones y aplicó ajustes para el cuestionario definitivo, y se aplicaron virtualmente a través de correo electrónico en los meses de noviembre de 2018 y enero 2019, las respuestas vertidas por los entrevistados se muestran en el Anexo N° 7.

Las opiniones de los expertos, fue clasificada en una Tabla cualitativa a fin de poder contrastarlo con los resultados obtenidos en la investigación:

Tabla 6-5
Resultados del análisis cualitativo de las entrevistas con expertos

| INDICADOR | RESULTADOS |
|---|--|
| Causas por las que se genera Riesgo Eléctrico Grave en las redes de Distribución Primaria del Sistema Eléctrico Arequipa, cuando se construye edificaciones | <p>La opinión de los entrevistados coincide con los resultados obtenidos en la investigación, los entrevistados manifestaron que las causas por las que se genera Riesgo Eléctrico Grave en las redes de distribución primaria del Sistema Eléctrico Arequipa cuando los terceros construyen edificaciones, se debe a las condiciones subestándares preexistentes en las redes de distribución primaria, a la expansión urbana desordenada de la ciudad de Arequipa y al desconocimiento de la población sobre el peligro y riesgo que representa el realizar actividades de construcción de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria, además de la falta de creación de una cultura de prevención en la ciudadanía por parte del Osinergmin y la concesionaria .</p> <p>Entrevistado N° 01 <i>“Arequipa es una ciudad que está creciendo aceleradamente y en algunos puntos desordenado. A esto hay que sumarle que SEAL tiene instalaciones deficientes en algunos puntos” “La responsabilidad de los terceros y el desconocimiento sobre riesgo eléctrico.” “...hace falta una difusión masiva de los riesgos y peligros que ocasionaría si tocamos o nos acercamos a las instalaciones eléctricas.”</i></p> <p>Entrevistado N° 02 <i>“A la informalidad en las edificaciones en Arequipa, al descuido de muchos años en hacer cumplir las distancias de seguridad establecidas en el CNE-S-2011.” “...el desconocimiento del riesgo por parte de la ciudadanía...”</i></p> <p>Entrevistado N° 03 <i>“... El Riesgo Eléctrico Grave se genera en las deficiencias en las instalaciones de las concesionarias...” “...El Riesgo Eléctrico Grave se</i></p> |

| INDICADOR | RESULTADOS |
|---|--|
| Eficacia de los controles aplicados por el Osinergmin | <p><i>genera también por actividades de construcción o acercamiento por parte de un tercero...” “... las personas desconocen la normativa e incluso contratan ingenieros o maestros de obra los cuales no se encuentran capacitados en temas de riesgo eléctrico...” “... por desconocimiento y falta de sensibilización de la población, ya que el Osinergmin con la concesionaria, no realizan propagandas radiales, campañas de concientización ni capacitación a la población...”</i></p> <p>La opinión de los entrevistados coincide con los resultados obtenidos en la investigación, los entrevistados manifestaron que el control RCD N° 228-2009-OS/CD no asegura la subsanación de las condiciones subestándares existentes en las redes de distribución primaria de las concesionarias y que en el control RCD N° 107-2010-OS/CD la apreciación y tratamiento del Riesgo Eléctrico Grave no estaría claramente definida.</p> <p>Con relación a la RCD N° 228-2009-OS/CD:</p> <p>Entrevistado N° 01 <i>“...SEAL es una empresa estatal y las multas no les afecta económicamente...” “...SEAL tiene un bajo porcentaje de cumplimiento de Metas en Media Tensión y con la alta demanda de construcciones habitacionales se están originando situaciones de Riesgo Eléctrico Grave...”</i></p> <p>Entrevistado N° 02 <i>“Específicamente, tal como se señala en el reglamento de Osinergmin, se debe al modelo de fiscalización/sanción porque la imposición de multas no tiene el mismo efecto en una empresa privada que en una pública ...”</i></p> <p>Entrevistado N° 03 <i>“...El procedimiento se basa en tolerancias y solo se busca verificar la trasgresión de estas y después del término del procedimiento, no se realiza el seguimiento de las deficiencias encontradas independientemente de la trasgresión de las tolerancias”</i></p> |
| | <p>Con relación a la RCD N° 107-2010-OS/CD:</p> <p>Entrevistado N° 01 <i>“... considero que el termino incumplimiento potencial es muy general y amplio” “...no hay un plazo determinado para subsanar una deficiencia, ni una sanción y creo que sí, esto repercute en la subsanación de deficiencias”</i></p> <p>Entrevistado N° 02 <i>“...Realmente en la actividad de distribución no existe una buena apreciación del riesgo tal como lo establece la norma ISO 31000 o similar...” “Puede ser que no está bien definido el Riesgo Eléctrico Grave”</i></p> <p>Entrevistado N° 03 <i>“...deberían ser optimizados; ya que en los 5 días hábiles para disponer la medida por riesgo eléctrico y los 5 días hábiles para la notificación, la concesionaria no toma acciones alegando que primero debe manifestarse la autoridad...”</i></p> |
| | <p>La opinión de los entrevistados coincide con los resultados obtenidos en la investigación, los entrevistados manifestaron que los controles aplicados por la concesionaria SEAL no aseguran la subsanación de las condiciones subestándares existentes en las redes de distribución primaria y por tanto ni la mitigación del Riesgo Eléctrico Grave.</p> <p>Entrevistado N° 01 <i>“SEAL, como muchas otras empresas subcontratan o tercerizan parte de su trabajo; es por este hecho que los trabajos lo ejecutan personas no calificadas técnicamente o desconocen como subsanar la deficiencia completamente.</i></p> |

| INDICADOR | RESULTADOS |
|--------------------------|--|
| | <p><i>Adicional a esto, creo que SEAL, no supervisa los trabajos de subsanación de deficiencias.” “...SEAL solicita la intervención de Osinerghmin para ganar tiempo y tomar alguna medida preventiva o correctiva...”</i></p> <p>Entrevistado N° 02 <i>“Deficiencias técnicas de las áreas operativas”</i></p> <p>Entrevistado N° 03 <i>“... la concesionaria necesita conocer la importancia de la subsanación de estas deficiencias y realizar la agrupación por prioridad de estas...” “...la concesionaria envía una carta al usuario manifestando que se está generando un Riesgo Eléctrico Grave, pero no toma medidas técnicas inmediatas ya que en la mayoría de los casos el usuario desconoce del tema...”</i></p> <p>Los entrevistados consideran que las siguientes alternativas podrían optimizar los controles aplicados por el Osinerghmin y la concesionaria SEAL:</p> <p>Entrevistado N° 01 <i>“... Se debería implementar un plan de trabajo, empezando por subsanar las deficiencias recientes y así evitar que estas se sumen a las deficiencias ya existentes...” “...SEAL y Osinerghmin deberían comunicar a las Municipalidades de las distancias mínimas de seguridad de las líneas energizadas con respecto a los proyectos de edificación y en base a esto las Municipalidades debería tener mayor celo en otorgar licencias de construcción”</i></p> <p>Entrevistado N° 02 <i>“Osinerghmin debe cambiar el esquema de sanciones para las distribuidoras del estado, las multas pueden cumplir su función para la privada pero no para las estatales...” “...en zonas de alta densidad poblacional no se debería tener conductores desnudos en media tensión y por lo menos estos deberían ser forrados...” “...en el tema de la seguridad de la población se debe implementar y previamente capacitar a los profesionales responsables” “Fortaleciendo y apoyando a los gobiernos locales”</i></p> <p>Entrevistado N° 03</p> |
| Alternativas de solución | <p><i>“... <u>disposición de medida correctiva</u> a la concesionaria, la subsanación de las deficiencias encontradas en la inspección de campo del procedimiento N° 228 priorizando las deficiencias que generan mayor número de accidentes por Riesgo Eléctrico Grave relacionándolo no solo con responsabilidad administrativa, sino que informar de manera proactiva al ministerio público para que esta pueda actuar según sus competencias” “... Toda esta información debe ser trasladada a la población en general, mediante campañas de capacitación y sensibilización organizadas por Osinerghmin y las concesionarias en conjunto con las demás autoridades involucradas... Se deben realizar mesas de trabajo, con participación de todas las autoridades involucradas en el tema...”</i></p> <p>Asimismo, los entrevistados consideran positiva la promoción de ordenanzas Municipales que regulen las construcciones de edificaciones cerca de instalaciones eléctricas.</p> <p>Entrevistado N° 01 <i>“Abrían que adicionar las distancias horizontales y verticales...”</i></p> <p>Entrevistado N° 02 <i>“Muy positiva”</i></p> <p>Entrevistado N° 03 <i>“Me parece correcta la iniciativa...”</i></p> |

Capítulo 7 : PROPUESTAS DE OPTIMIZACIÓN DE LOS CONTROLES APLICADOS POR EL OSINERGMIN Y LA CONCESIONARIA SEAL

7.1. Introducción

En este apartado se plantea las propuestas de optimización de los controles aplicados por el Osinergmin y la concesionaria SEAL para la gestión del Riesgo Eléctrico Grave generado por las construcciones de edificaciones cerca de redes de distribución primaria, en base a los resultados obtenidos en los capítulos 5 y 6, lo cual coadyuvará a que estas organizaciones superen la problemática actual y los fallos detectados.

7.2. Metodología para la gestión del Riesgo Eléctrico Grave

En este apartado se plantea la propuesta de la metodología para la apreciación y tratamiento del Riesgo Eléctrico Grave, es decir la optimización de la RCD N° 107-2010-OS/CD, al haber determinado que es la causa raíz más relevante de la problemática estudiada, para tal efecto se utiliza los criterios señalados en las normas ISO 31000:2018, UNE 31010:2011 y la jerarquía de controles del ISO 45001:2018. En el Anexo N° 9 se muestra la propuesta de modificatoria de la RCD N° 107-2010-OS/CD.

7.2.1. Establecimiento del Contexto

El establecimiento del contexto debe incluir los factores o parámetros internos y externos aplicables a las empresas concesionarias y al Osinergmin, cuando los terceros desarrollan actividades de construcción en edificaciones cerca de las redes de distribución primaria, mediante el establecimiento del contexto se define los parámetros básicos para gestionar el riesgo y se establece el alcance y los criterios para el resto del proceso.

Para la apreciación y tratamiento del Riesgo Eléctrico Grave previsto en la segunda disposición complementaria de la Ley N° 28151, se establece el contexto como sigue:

Tabla 7-1
Propuesta del contexto externo

| Contexto externo | |
|-------------------------|--|
| Normatividad | Norma ISO 31000:2018 - Norma Internacional Gestión del riesgo-Principios y Guías. Norma UNE 31010:2011 - Gestión del Riesgo – Técnicas de apreciación del riesgo Norma NFPA70E – Norma para la Seguridad eléctrica en lugares de trabajo Norma ISO 45001:2018 Decreto Ley N° 28154 – LCE Decreto Supremo N° 009-93-EM – RLCE y modificatorias Resolución Ministerial N° 214-2011-MEM-DM – CNE-S-2011 Resolución Ministerial N° 111-2013-EM-DM – RESESATE Ley N° 26734 - Ley del Organismo Supervisor de Inversión en Energía-Osinerg Ley N° 28151 – Ley que modifica diversos artículos de la Ley N° 26734 Ley N° 27699 - Ley Complementaria de Fortalecimiento Institucional del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía (OSINERG). Decreto Supremo N° 054-2001-PCM - Reglamento General del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía-Osinergmin Ley N° 27972 - Ley Orgánica de Municipalidades Ley N° 29090 – Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y edificaciones Decreto Supremo N° 015-2004-Vivienda – Reglamento de edificaciones Decreto Legislativo N° 052 – Ley Orgánica del Ministerio Público Ubicación geográfica de la edificación en proceso de construcción Identificación de la instalación eléctrica involucrada Medición de Distancias Horizontal, Vertical y Transicional de la instalación eléctrica respecto a la edificación en proceso de construcción. |
| Entorno | Determinación de la Zona de Riesgo Eléctrico Grave Identificación de las zonas donde los terceros ejecutan labores de construcción (manipulación de winches, andamios, varillas de construcción y/u otras herramientas o materiales de construcción). Identificación de la existencia de voladizos que invaden la vía pública. |

Elaboración: Propia

Tabla 7-2
Propuesta del contexto interno

| Contexto interno | |
|--------------------------|--|
| Objetivo a seguir | Prevenición de la ocurrencia de accidentes de terceros en la ejecución de labores de construcción de edificaciones cerca de instalaciones eléctricas de las empresas concesionarias. |
| Proceso | Determinación de Responsabilidades |

Elaboración: Propia

Tabla 7-3
Propuesta del contexto del proceso

| Contexto del proceso | |
|--|--|
| <p>Identificar las condiciones subestándares existentes en las instalaciones eléctricas bajo su responsabilidad, ya sean de origen propio o de terceros. Evaluar el nivel de riesgo eléctrico existente y aplicar controles según corresponda:</p> | |
| Riesgo intolerable | |
| Concesionaria | <p>1. Eliminación Retirar conductores, modificar el trazo del vano o tramo en Media Tensión involucrado y/o desenergizar el suministro hasta que se adopten otras medidas. Cambiar conductores desnudos de vanos en Media por conductores autoportantes.</p> |
| | <p>2. Sustitución Cambiar conductores desnudos que bajan del vano en Media Tensión a las partes rígidas bajo tensión (fusibles tipo expulsión, bushing del Transformadores, etc.) por conductores aislados.</p> |
| | <p>3. Controles de ingeniería Modificar armados para alejar las partes activas de las instalaciones eléctricas a las distancias de seguridad establecidas en el CNE-S-2011. Recubrir las partes activas con aislamiento apropiado. Colocar obstáculos que impidan el contacto accidental con partes activas. Colocar placas de señal de peligro y riesgo eléctrico en los postes según lo precisa el MINEM. Hacer de conocimiento a los terceros el riesgo apreciado, las acciones adoptadas o por adoptar respecto a las instalaciones eléctricas, independientemente de la responsabilidad del origen de las condiciones subestándares.</p> |
| | <p>4. Señalización y/o Controles Administrativos Coordinar con los terceros para que instalen impedimentos de acceso a la zona de riesgo grave, de tal manera que aseguren que el límite de aproximación a la instalación eléctrica no sea rebasado por ningún trabajador, sea con su cuerpo, con las herramientas de trabajo (por ejemplo, winches, andamios y regletas metálicas) o materiales que manipulan (por ejemplo, varillas de fierro). Solicitar la intervención del Osinergmin, Municipalidades y Ministerio Público, para que actúen en el ámbito de su competencia.</p> |
| Riesgo tolerable | |
| <p>Realizar comprobaciones periódicas para asegurar que el nivel de Riesgo se mantenga tolerable.</p> | |
| <p>Evaluar el nivel de riesgo eléctrico existente en los casos reportados por la concesionaria, autoridades, personas jurídicas y/o naturales, y aplicar controles según corresponda:</p> | |
| Riesgo intolerable | |
| Osinergmin | <p>Tercero Paralización de la obra en la zona de Riesgo Grave. Retiro de herramientas y/o materiales de construcción de la zona de Riesgo Grave, en coordinación con la concesionaria. Exhorto de coordinación para la colocación de impedimentos de acceso a la zona de riesgo, en coordinación con la concesionaria.</p> |
| | <p>Concesionaria Adopción de medidas preventivas en cumplimiento del artículo 29° del RESESATE y reitero del cumplimiento del artículo 31° de la LCE.</p> |

| Contexto del proceso | |
|---|---|
| Municipalidad | Exhorto de coordinación para la colocación de impedimentos de acceso a la zona de riesgo, en coordinación con el tercero. Hacer de conocimiento el hecho a la Municipalidad de la jurisdicción, para que actúe en el ámbito de su competencia. |
| Riesgo tolerable | |
| Tercero | Exhorto de coordinación con la concesionaria para la prevención de configuración de Riesgo Grave. En caso existan condiciones subestándares en las instalaciones eléctricas, independientemente del origen (propio o de tercero): |
| Concesionaria | Adopción de medidas preventivas en cumplimiento del artículo 29° del RESESATE y reitero del cumplimiento del artículo 31° de la LCE. |
| Verificación el cumplimiento de las Medidas Administrativas dispuestas, evaluación del Riesgo Residual y aplicación de controles que corresponda. | |
| Riesgo intolerable | |
| Ministerio Público | Solicitar la intervención del Ministerio Público para que actúe en el ámbito de su competencia, en los siguientes supuestos: El tercero o la concesionaria no cumplieron las medidas de seguridad ordenadas (comisión de delitos por desacato a la autoridad administrativa). La Municipalidad no se pronunció sobre el hecho. (comisión de delito por omisión de funciones). |
| Concesionaria | Reiterar las medidas de seguridad ordenadas, en caso la concesionaria haya aplicado algún control sobre las instalaciones eléctricas y este no haya suficiente. |
| Tercero | Reiterar las medidas de seguridad ordenadas, en caso el tercero haya aplicado algún control en coordinación con la concesionaria y este no haya sido suficiente. |
| Riesgo tolerable | |
| Tercero | Levantamiento de orden de paralización de obra y/o archivamiento de procedimiento administrativo. |
| Concesionaria, Municipalidad y/o Ministerio Público | Hacer de conocimiento de lo actuado. |

Elaboración: Propia

7.2.1.1. Zona de Riesgo Eléctrico Grave

Para la propuesta de la delimitación de la zona de Riesgo Eléctrico Grave, se utiliza los criterios señalados en la norma NFPA 70E, sobre las fronteras de protección de choque y se fijan las distancias de seguridad establecidas en el CNE-S-2011 según las características técnicas de la instalación eléctrica, las cuales no deben sobrepasar los terceros durante la realización de labores de construcción de la edificación

(manipulación de fierros, maderas, instalación de winches, andamios, entre otros), sea con su cuerpo o con las herramientas, equipos de trabajo o materiales.

Sobre el particular, las distancias de seguridad establecidas en el CNE-S-2011, son: Distancia Horizontal, Distancia Vertical y Distancia Transicional, siendo importante resaltar que la Distancia Vertical es medida desde el punto en el que una persona puede pararse; entonces, para poder delimitar la Zona de Riesgo Eléctrico Grave, resultaría importante la altura de la persona que esté desarrollando algún tipo de trabajo en la edificación; sobre el particular, (Huerta, 2018) destacado médico peruano, señala que la estatura promedio del hombre peruano es de 1.65 m. y de la mujer de 1.53 m., en ese sentido teniendo en consideración la estadística de accidentabilidad de terceros, la distancia vertical para un escenario de una instalación eléctrica en 10 kV o 22.9 kV es de 4.00 m., quedando una distancia de 2.35 m. y 2.47 m. en promedio entre la fuente de energía eléctrica y el hombre y la mujer peruana respectivamente, estos valores resultan ser menores a la Distancia de Seguridad Horizontal cuyo valor es de 2.50 m.

Por lo antes expuesto y en línea con los criterios señalados en la norma NFPA 70E, para la propuesta de la delimitación de zonas de Riesgo Eléctrico Grave se considera la Distancia de Seguridad Horizontal como una Distancia Radial medida desde la fuente de energía eléctrica, según se puede apreciar en las Figuras 7-1, 7-2 y 7-3.

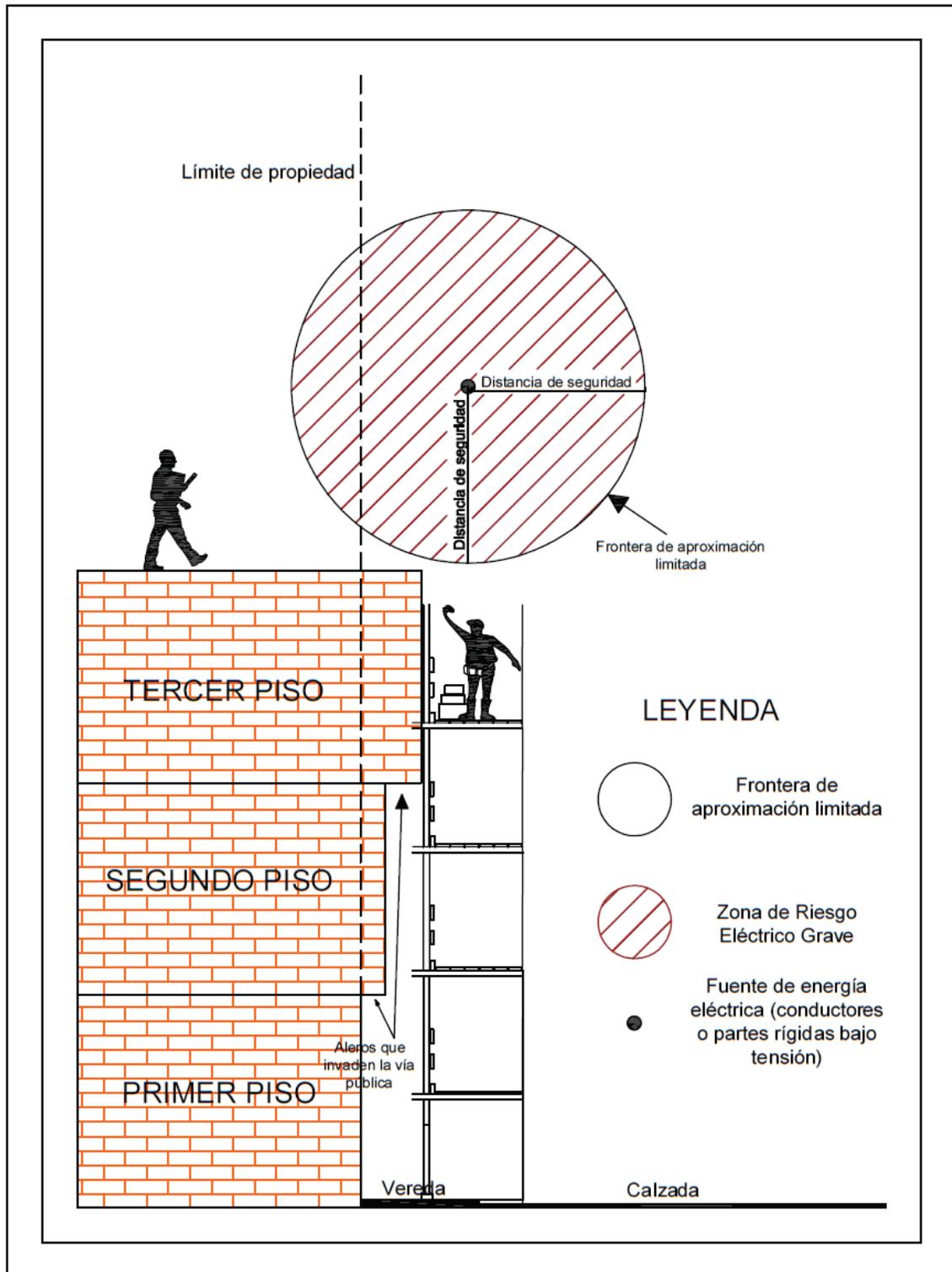


Figura 7-1. Delimitación de la Zona de Riesgo Eléctrico Grave – vista de perfil

Elaboración: Propia

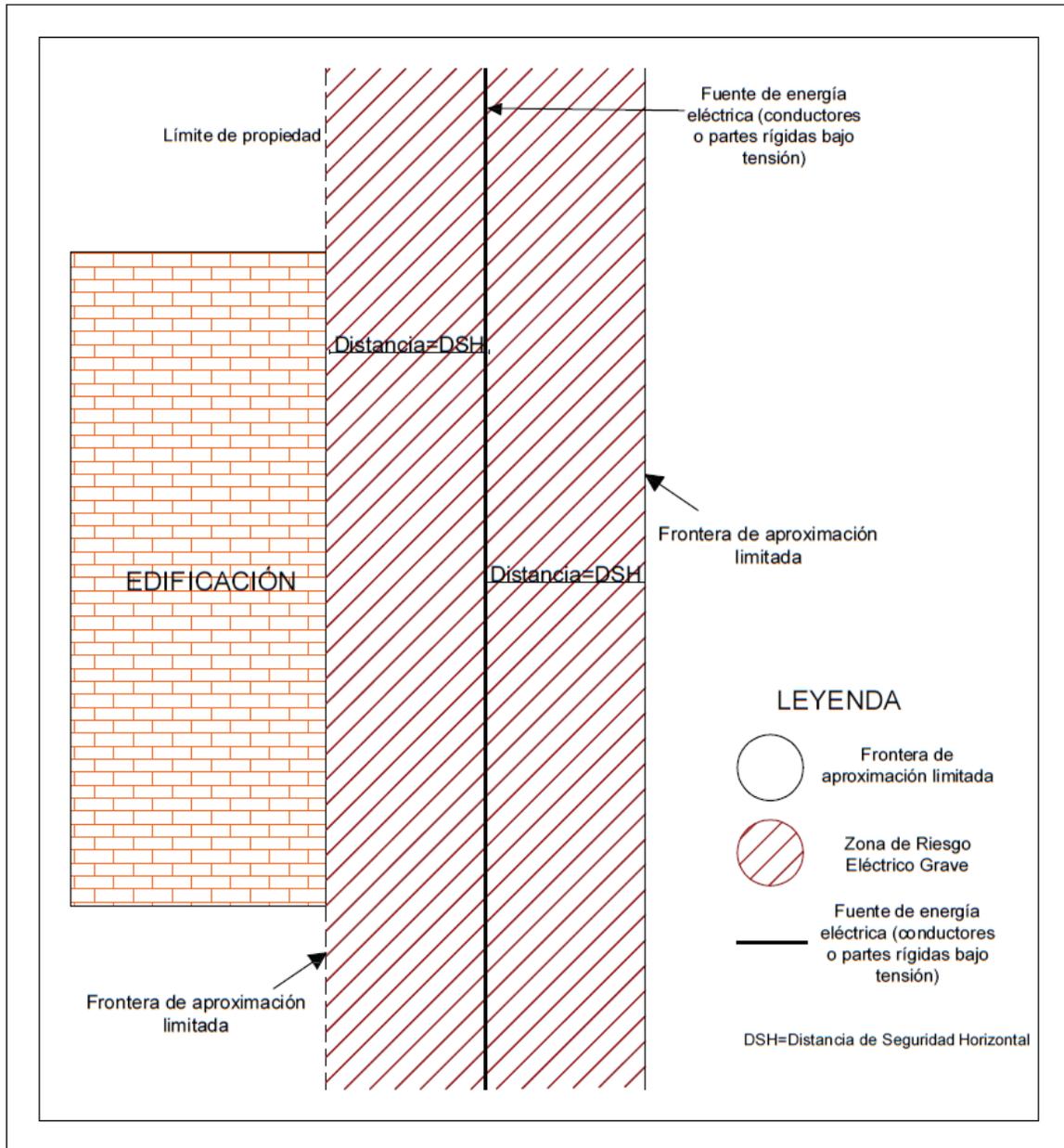


Figura 7-2. Delimitación de la Zona de Riesgo Eléctrico Grave – vista de planta

Elaboración: Propia

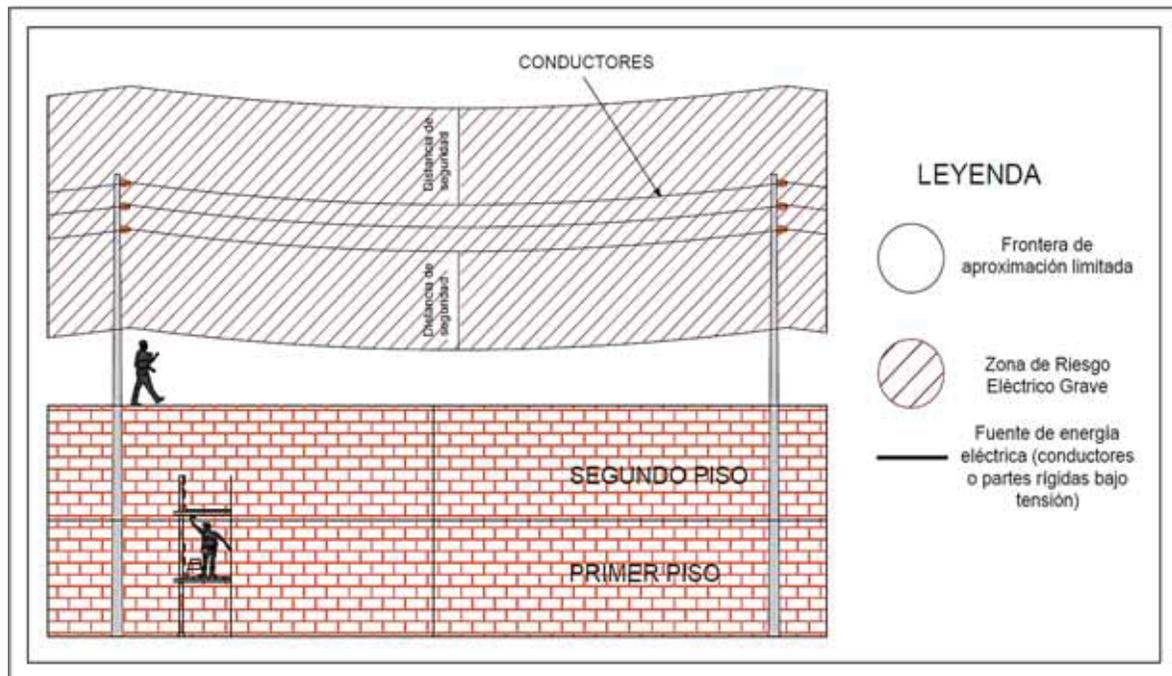


Figura 7-3. Delimitación de la Zona de Riesgo Eléctrico Grave – vista de frente

Elaboración: Propia

En el entendido que existen diversos tipos de armados en las redes de distribución primaria de las concesionarias, la zona de Riesgo Eléctrico Grave resultaría ser la unión de todas las zonas de Riesgo Eléctrico Grave determinadas por cada fuente de energía (conductores y/o partes rígidas bajo tensión), a modo de ejemplo en el Anexo N° 5 se muestra la propuesta de la zona de Riesgo Eléctrico Grave de algunos tipos de armados utilizados por la concesionaria SEAL.

7.2.2. Apreciación del Riesgo

La apreciación del Riesgo es el proceso de identificación, análisis y evaluación del riesgo. La norma ISO 31000:2018 precisa que la apreciación del riesgo proporciona datos para la toma de decisiones entre otros: si se debería realizar una actividad y la selección más apropiada de estrategias de tratamiento del riesgo que lo llevarían hasta un nivel tolerable.

7.2.2.1. Identificación del Riesgo

El método seleccionado está basado en una metodología analítica, soportado en la revisión de datos históricos de los accidentes de terceros ocurridos en la zona de concesión de la empresa SEAL, reconocido como válido en la norma UNE 31010:2011.

La estadística de accidentabilidad de terceros del periodo 2012-2017 en la zona de concesión de la empresa SEAL, muestra que los riesgos al que se encuentran expuestos los terceros durante las labores de construcción de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria son las siguientes: Descarga eléctrica, quemaduras por choque eléctrico y caídas a distinto nivel como consecuencia de la descarga.

7.2.2.2. Análisis del Riesgo

La técnica que resulta aplicable en esta etapa es la causa raíz o causa primordial, reconocida en la norma UNE 31010:2011 como Muy Aplicable, a través de la apreciación de los escenarios suscitados en la zona de concesión de SEAL en el periodo 2012-2017, cuya finalidad es comprender las causas que han contribuido a que se produzca, considerando los controles existentes, así como la manera en que se podría mejorar; en ese sentido, los resultados obtenidos en los capítulos 4, 5 y 6 permiten establecer las matrices de consecuencia, probabilidad y eficacia de controles.

- **Determinación de la matriz de probabilidad.** – Se propone una matriz de probabilidad de ocurrencia bajo el criterio de frecuencia, tomando como base la data histórica de los accidentes de terceros suscitados en la zona de concesión de la concesionaria SEAL en el periodo 2012-2017, estableciendo 5 niveles.

Tabla 7-4
Propuesta de la matriz de probabilidad

| NIVEL | DESCRIPTOR | DESCRIPCIÓN CUALITATIVA | FRECUENCIA |
|-------|----------------|--|--|
| 1 | Muy improbable | El evento puede ocurrir solo en circunstancias excepcionales | No se ha presentado en los últimos 6 años. |
| 2 | Improbable | El evento puede ocurrir en algún momento | Al menos 1 vez en los últimos 6 años. |

| NIVEL | DESCRIPTOR | DESCRIPCIÓN CUALITATIVA | FRECUENCIA |
|-------|-------------|--|---------------------------------------|
| 3 | Posible | El evento podría ocurrir en algún momento. | Al menos 1 vez en los 3 últimos años. |
| 4 | Probable | El evento probablemente ocurrirá en la mayoría de las circunstancias | Al menos 1 vez al año. |
| 5 | Casi Seguro | Se espera que el evento ocurra en la mayoría de las circunstancias. | Más de 1 vez al año |

Elaboración: Propia

- **Determinación de la matriz de consecuencia.** – Se propone una matriz de consecuencia, bajo el criterio del resultado del evento, tomando como base la data histórica de los accidentes de terceros suscitados en la zona de concesión de la empresa SEAL en el periodo 2012-2017 y los criterios establecidos por el Osinergmin al momento de determinar la multa a imponer a la concesionaria, los cuales están basados en el perjuicio económico causado, que es equivalente a la afectación de la vida y la salud de las personas.

Tabla 7-5
Propuesta de la matriz de consecuencia

| NIVEL | DESCRIPTOR | DESCRIPCIÓN CUALITATIVA |
|-------|----------------|---|
| 1 | Insignificante | Sin Lesión/Lesión sin discapacidad: cuando afecta mínimamente a la persona. Ejemplo: pequeños cortes, magalladuras, entre otros. |
| 2 | Menor | Lesiones que no signifiquen pérdida de un miembro o de las funciones fisiológicas del miembro afectado en la persona. Ejemplo: Fracturas, heridas, contusiones, torceduras o alguna otra lesión la cual genere a la persona un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales. |
| 3 | Moderado | Lesiones que signifiquen pérdida parcial de un miembro o de las funciones fisiológicas del miembro afectado en la persona. Ejemplo: Quemaduras moderadas (según protocolo de quemados de EsSalud), pérdida del segundo y tercer falange de un dedo (mano o pie), y traumatismos en general. |
| 4 | Mayor | Incapacidad total o permanente resultante de la pérdida total de un miembro o de las funciones fisiológicas en la persona. Ejemplo: Quemaduras críticas o severas (según protocolo de quemados EsSalud), pérdida de brazos, piernas, manos, pies y otros traumatismos. |
| 5 | Catastrófico | Muerte |

Fuente: Osinergmin

Elaboración: Propia

- **Determinación de la matriz de eficacia de controles existentes.** - Se propone una matriz de eficacia de los controles existentes, bajo el criterio de su repercusión en la

reducción de la probabilidad y/o la consecuencia de la materialización del riesgo, tomando como referencia la data histórica de las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave en la zona de concesión de la empresa SEAL en el periodo 2012-2017.

Tabla 7-6
Propuesta de la clasificación de controles existentes

| TIPO | DESCRIPCIÓN |
|--|---|
| Eliminación | (1) Conductores o partes rígidas bajo tensión no protegidas fueron retirados (2) Vano o tramo en Media Tensión fue retirado (3) Instalaciones eléctricas fueron desenergizadas hasta que se adopten otros controles |
| Sustitución | (1) Conductores desnudos fueron sustituidos por conductores autoportantes o con aislamiento eléctrico apropiado para el nivel de tensión |
| Controles de ingeniería | (1) Armados fueron modificados para alejar las partes activas de las instalaciones eléctricas a las distancias de seguridad establecidas en el CNE-S-2011 (2) Las partes activas fueron recubiertas con aislamiento apropiado para el nivel de tensión (3) Se instalaron obstáculos que impiden el contacto accidental con las partes activas |
| Señalización y/o Controles Administrativos | (1) Existen placas de señal de peligro y riesgo eléctrico en los postes según lo precisa el MINEM |

Elaboración: Propia

Tabla 7-7
Propuesta de la matriz de eficacia de controles existentes

| TIPO | DESCRIPCIÓN | Disminución de la Probabilidad | Disminución de la Consecuencia |
|--|-------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Eliminación | | (1) (*) | |
| | | (2) (*) | |
| Sustitución | (3) | 1-2 | 1-2 |
| | (1) | 3-4 | 3-4 |
| Controles de ingeniería | (1) | 1 | 0 |
| | (2) | 3-4 | 3-4 |
| | (3) | 3-4 | 3-4 |
| Señalización y/o Controles Administrativos | (1) | 1 | 0 |
| Ninguno | | 0 | 0 |

(*) Cuando la concesionaria elimina la fuente o las fuentes de peligro, elimina por completo cualquier tipo de riesgo eléctrico.

Elaboración: Propia

7.2.2.3. Valoración del Riesgo

Se aplica el conocimiento obtenido en el análisis del riesgo, para tomar decisiones sobre acciones futuras, tales como si el riesgo necesita tratarse, las prioridades de tratamiento y/o si los terceros pueden continuar con sus actividades.

En ese sentido, a continuación, se propone emplear la siguiente Matriz de valoración de Riesgo.

- **Determinación de la matriz de riesgo y escala de valoración.** - Sabiendo que el Riesgo es:

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad de ocurrencia} * \text{Consecuencia}$$

Tabla 7-8
Propuesta de la matriz de riesgo

| PROBABILIDAD | CONSECUENCIA | | | | |
|----------------|----------------|-------|----------|-------|--------------|
| | Insignificante | Menor | Moderado | Mayor | Catastrófico |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Casi Seguro | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| Probable | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| Posible | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| Improbable | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| Muy improbable | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Elaboración: Propia

Tabla 7-9
Propuesta de la escala de valoración del riesgo

| NIVEL DE RIESGO | VALOR | SIGNIFICADO |
|-----------------|-------|--|
| Muy Alto | 15-25 | Situación crítica e intolerable, se debe suspender actividades de los terceros hasta que se apliquen los controles. |
| Alto | 9-12 | Se debe aplicar controles en el menor tiempo. |
| Medio | 5-8 | Situación aceptable, se sugiere aplicar controles de ser posible, caso contrario se debe realizar inspecciones periódicas para asegurar que el riesgo se mantenga aceptable. |
| Bajo | 1-4 | |

Elaboración: Propia

De la escala de valoración propuesta, los Riesgos Alto y muy Alto serían los equivalentes al Riesgo Eléctrico Grave previsto en la Segunda Disposición Complementaria de la Ley N° 28151.

7.3. Controles aplicados por el Osinergmin

7.3.1. RCD N° 228-2009-OS/CD

Con la finalidad de asegurar la subsanación de las condiciones subestándares en las instalaciones eléctricas de las redes de distribución primaria de las concesionarias y en base a las sugerencias alcanzadas por los expertos en las entrevistas, se propone que el Osinergmin incluya en su procedimiento de supervisión, los siguientes aspectos:

- Incentivos para la subsanación de las deficiencias, en lo que refiere las interrupciones del servicio; puesto que, tal como lo señalara Solis Mansilla (2015) en los resultados de su investigación, muchas concesionarias, entre ellas la concesionaria SEAL, no cuentan con equipos, materiales, ni personal calificado para realizar trabajos en caliente, sacrificando a raíz de ello el mantenimiento de las instalaciones eléctricas bajo su responsabilidad y en consecuencia como se observa en la figura 5-10, la concesionaria SEAL al año 2018 reportó que aún tenía pendiente de subsanación deficiencias de primera prioridad. Estos incentivos podrían ser:

Fuerza mayor. – En los casos en que la condición subestándar en la instalación eléctrica fue generada por los terceros y el nivel de Riesgo Eléctrico sea Grave.

Compensación por la energía no suministrada. – Para la subsanación de condiciones subestándares en las instalaciones eléctricas que representen Riesgo Medio, el establecimiento de factores de reducción para la compensación por la energía no suministrada.

- En los casos en que el Osinergmin advierta la no subsanación por parte de las empresas concesionarias, debe disponer medidas administrativas para que estas procedan a realizar la subsanación de las deficiencias, las cuales en caso sean incumplidas además de ser imputables a multas, sean trasladadas al ámbito del

Ministerio Público por comisión de delitos por desobediencia a la autoridad administrativa y omisión de funciones.

De otro lado, el Osinergmin debería contemplar la supervisión del cumplimiento de la señalética de peligro y riesgo en las instalaciones eléctricas de las empresas concesionarias de acuerdo a lo establecido por el MINEM, toda vez que, se identificó que es una de las causas que contribuye en la ocurrencia de accidentes de terceros y situaciones de Riesgo Eléctrico Grave.

7.3.2. RCD N° 107-2010-OS/CD

Con la finalidad de asegurar un estándar objetivo y adecuado para la apreciación y tratamiento del Riesgo Eléctrico Grave generado por las construcciones de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria, y en base a las sugerencias alcanzadas por los expertos en las entrevistas, se propone que el Osinergmin incluya en su procedimiento los aspectos señalados en el numeral 7.1. del presente estudio; asimismo, modifique o incorpore los siguientes aspectos que a continuación se detalla:

7.3.2.1. Denominación del procedimiento

Se propone que se modifique según la siguiente propuesta:

| ACTUAL | PROPUESTA |
|--|--|
| Procedimiento para la Atención y Disposición de Medidas ante Situaciones de Riesgo Eléctrico Grave | Procedimiento para la apreciación y tratamiento de situaciones de Riesgo Eléctrico Grave |

7.3.2.2. Objetivo del procedimiento

Se propone que se modifique según la siguiente propuesta:

| ACTUAL | PROPUESTA |
|--|---|
| Atender las comunicaciones cursadas ante situaciones de Riesgo Eléctrico Grave, y disponer las medidas para prevenir, reducir o eliminar el riesgo identificado. | Prevenir la ocurrencia de accidentes de terceros a través de la apreciación y tratamiento de situaciones de Riesgo Eléctrico Grave. |

7.3.2.3. Alcance del procedimiento

Se propone que se modifique según la siguiente propuesta:

| ACTUAL | PROPUESTA |
|---|--|
| Comprende las acciones que deben realizar las empresas concesionarias del servicio público de electricidad, personas jurídicas y personas naturales a nivel nacional ante situaciones de Riesgo Eléctrico Grave que ocurran en instalaciones eléctricas ubicadas en áreas de acceso público así como aquellas acciones que Osinerghmin realice ante el riesgo identificado. | Comprende las acciones que deben realizar las empresas concesionarias del servicio público de electricidad, personas jurídicas y personas naturales a nivel nacional para la apreciación y tratamiento de situaciones de Riesgo Eléctrico Grave que ocurran en instalaciones eléctricas ubicadas en áreas de acceso público, así como aquellas acciones que el Osinerghmin realice ante el riesgo apreciado. |

7.3.2.4. Definiciones

7.3.2.4.1. Tercero

Se propone que se incluya la definición de este concepto, según lo señala el MINEM en el RESESATE.

7.3.2.4.2. Infractor

El Osinerghmin califica a los terceros como infractores; al respecto, la posición del presente estudio es que, la infracción a la normativa técnico aplicable no necesariamente es cometida por los terceros, también puede ser cometida por las concesionarias al incumplir sus deberes y obligaciones de subsanar las condiciones subestándares en las instalaciones eléctricas; en ese orden de ideas, se sugiere que Osinerghmin modifique el término infractor por tercero.

7.3.2.4.3. Construcción en edificaciones

Se propone que se incluya la definición de este concepto, según lo señala el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

7.3.2.4.4. Riesgo Eléctrico Grave

Se propone que se modifique la definición de este concepto, según la siguiente propuesta:

| ACTUAL | PROPUESTA |
|--|---|
| Es la posibilidad intolerable de ocurrencia de un accidente por contacto accidental con partes energizadas expuestas, arco eléctrico o incendio en una instalación eléctrica. Se considera como tal: | Es una situación crítica e intolerable que resulta de la combinación de la consecuencia con la probabilidad de ocurrencia de accidentes de terceros en el |

| ACTUAL | PROPUESTA |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • El incumplimiento actual o potencial de las distancias de seguridad, establecidas en el Código Nacional de Electricidad - Suministro, entre conductores desnudos y/o partes con tensión ubicadas en áreas de acceso público, como vías, plazas, parques, etc., a las edificaciones u otras instalaciones en proceso de construcción o montaje. • El desarrollo de actividades en andamios, escaleras, carteles, letreros u otras instalaciones cuya ubicación con respecto a conductores desnudos y/o partes con tensión ubicadas en áreas de acceso público incumple las distancias de seguridad establecidas en el Código Nacional de Electricidad Suministro. • Otras situaciones que Osinergmin califique como Riesgo Eléctrico Grave, o apruebe dar dicha calificación en caso lo solicite la concesionaria. | <p>desarrollo de actividades de construcción cerca de instalaciones eléctricas.</p> <p>Para determinar la existencia de una situación de Riesgo Eléctrico Grave, se utiliza las matrices de consecuencia, probabilidad, eficacia de controles existentes, riesgo y escala de valoración del riesgo, señaladas en el presente procedimiento.</p> |

7.3.2.4.5. Zona de Riesgo Eléctrico Grave

Se propone que se incluya la definición de este concepto, según la siguiente propuesta: Es la zona en la que los terceros no deben realizar ningún tipo de actividades, entre otras labores de construcción de edificaciones, está limitada por la distancia de seguridad horizontal establecida en el CNE-S-2011, la cual es medida radialmente desde los conductores y/o partes rígidas bajo tensión de la instalación eléctrica involucrada.

7.3.2.4.6. Frontera de aproximación limitada

Se propone que se incluya la definición de este concepto, según la siguiente propuesta: Es el límite de la zona de Riesgo Eléctrico Grave, que no debe ser sobrepasada por los terceros ya sea con su cuerpo o parte de su cuerpo, con las herramientas, equipos o materiales de trabajo.

7.3.2.4.7. Controles existentes

Se propone que se incluya la definición de este concepto, según la siguiente propuesta: Son aquellos controles aplicados por la concesionaria o por el tercero (en coordinación con la concesionaria) para mitigar el nivel de riesgo eléctrico existente hasta un nivel tolerable.

7.3.2.4.8. Riesgo Residual

Se propone que se incluya la definición de este concepto, según la siguiente propuesta: Es el riesgo remanente después del tratamiento del riesgo eléctrico existente.

7.3.2.4.9. Riesgo Tolerable

Se propone que se incluya la definición de este concepto, según lo señala el MINEM en el RESESATE.

7.3.2.5. Información sobre situaciones de Riesgo Eléctrico Grave

El numeral 5 de la RCD N° 107-2010-OS/CD, señala lo siguiente:

“Para que Osinergmin disponga una o más medidas, la información debe contener lo siguiente: (...)”

Sobre el particular, se desprende que Osinergmin estaría condicionando su actuación sobre posibles situaciones de Riesgo Eléctrico Grave en los supuestos de omisión de algún dato en la información presentada por los solicitantes, lo cual resultaría ser contraproducente respecto al objetivo de prevenir la ocurrencia de accidentes de terceros.

Al respecto, la posición del presente estudio es que, Osinergmin al tomar conocimiento de probables situaciones de Riesgo Eléctrico Grave, debe agotar todos los medios a fin de aplicar los controles que correspondan y en un plazo máximo de 01 día hábil.

En ese orden de ideas, se propone que Osinergmin modifique lo señalado en el numeral 5 de la RCD N° 107-2010-OS/CD, según la siguiente propuesta:

| ACTUAL | PROPUESTA |
|---|---|
| Para que Osinergmin disponga una o más medidas, la información debe contener lo siguiente: a) La ubicación de la construcción, proyecto de construcción o instalación que genera el riesgo | Las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave, deben contener la siguiente información: a) La ubicación del lugar donde estén ejecutando trabajos los terceros, pudiendo ser: dirección, |

| ACTUAL | PROPUESTA |
|---|---|
| <p>eléctrico grave, adjuntar el croquis de ubicación u otra referencia.</p> <p>b) Descripción de la situación de riesgo eléctrico grave. La información enviada por las concesionarias, además, debe contener fotografías o esquemas con indicación de las distancias de seguridad vertical u horizontal incumplidas a las instalaciones eléctricas.</p> <p>c) Nombre del propietario o responsable de la actividad que origina el riesgo eléctrico grave, la dirección a la que será notificado, de ser posible un número telefónico.</p> <p>d) Nombre del informante, dirección, teléfono o correo electrónico.</p> | <p>suministro de referencia, croquis u otra referencia.</p> <p>b) Las concesionarias adicionalmente a lo señalado en el literal a), deben enviar las coordenadas geográficas (decimales o UTM), código de las instalaciones eléctricas involucradas, registros fotográficos, esquemas con indicación de la zona donde identificaron la situación de Riesgo Eléctrico Grave, el nombre del propietario y/o responsable de la actividad que origina el Riesgo Eléctrico Grave y la dirección a la que será notificada la medida de seguridad de corresponder.</p> <p>c) Las autoridades o instituciones de otros sectores, adicionalmente a lo señalado en el literal a), deben enviar las coordenadas geográficas (decimales o UTM), registros fotográficos, esquemas con indicación de la zona donde identificaron la situación de Riesgo Eléctrico Grave, el nombre del propietario y/o responsable de la actividad que origina el Riesgo Eléctrico Grave y la dirección a la que será notificada la medida de seguridad de corresponder.</p> <p>En los casos de omisión de algún dato, Osinergmin requerirá a o a los solicitantes que en el plazo de un (1) día hábil se subsane la omisión.</p> |

7.3.2.6. Medidas de seguridad y notificación

Se propone que el Osinergmin modifique lo señalado en el numeral 6 de la RCD

Nº 107-2010-OS/CD, según la siguiente propuesta:

| ACTUAL | PROPUESTA |
|--|--|
| <p>Al determinar la situación de Riesgo Eléctrico Grave, Osinergmin dispondrá en un plazo de cinco (5) días hábiles algunas de las siguientes medidas:</p> <p>a) La suspensión de la actividad que origina el riesgo identificado.</p> <p>b) El corte del servicio eléctrico.</p> <p>c) El retiro de las instalaciones que se acerquen a conductores desnudos y/o partes con tensión ubicadas en áreas de uso público.</p> <p>d) La paralización de construcciones que generen riesgo eléctrico, a fin que puedan efectuarse las modificaciones a los proyectos respectivos.</p> | <p>En un plazo máximo de dos (2) días hábiles de recepcionado la solicitud o de subsanadas las omisiones, el Osinergmin efectuará la apreciación del Riesgo Eléctrico, y en caso determine la existencia de Riesgo Eléctrico Grave, dispondrá y notificará algunas de las siguientes medidas:</p> <p>Terceros</p> <p>a) La suspensión de la actividad que origina el riesgo apreciado</p> <p>b) Retiro de herramientas y/o materiales de construcción, en coordinación con la concesionaria.</p> <p>c) El corte del servicio eléctrico.</p> <p>d) Exhorto para la colocación de impedimentos de acceso a la zona de Riesgo Eléctrico Grave, en coordinación con la concesionaria.</p> |

| ACTUAL | PROPUESTA |
|---|--|
| <p>Osinermin comunicará a las autoridades correspondientes, de ser el caso, para que adopten las acciones que les corresponda según su competencia.</p> | <p>Concesionaria a) Adopción de medidas preventivas. b) Exhorto para la colocación de impedimentos de acceso a la zona de Riesgo Eléctrico Grave, en coordinación con el tercero.</p> <p>Municipalidad, Ministerio Público y/u otras autoridades Osinermin comunicará a las autoridades correspondientes, de ser el caso, para que adopten las acciones que les corresponda según su competencia. En caso no exista Riesgo Eléctrico Grave, el Osinermin exhortará a los terceros a realizar coordinaciones con las empresas concesionarias a fin de prevenir su configuración y en caso corresponda dispondrá a las concesionarias la adopción de medidas preventivas sobre las condiciones subestándares existentes en las instalaciones eléctricas.</p> |

7.3.2.7. Plazos para el cumplimiento de las medidas de seguridad

Se propone que el Osinermin incluya en su procedimiento los plazos para el cumplimiento de las medidas de seguridad ordenas al tercero y a la concesionaria, según la siguiente propuesta:

7.3.2.7.1. Concesionarias

De acuerdo a lo establecido en los literales b) y e) del artículo 31° de la LCE, la regla 214.A.5 del CNE-S-2011 y el artículo 29° del RESESATE, las concesionarias están obligadas a actuar sobre las condiciones subestándares en las instalaciones eléctricas bajo su responsabilidad que representen peligro y riesgo para la vida o propiedad; en ese orden de normativas citadas, la posición del presente estudio es que siendo el objetivo la prevención de accidentes de terceros, las concesionarias antes de solicitar la aplicación de la RCD N° 107-2010-OS/CD, deberían aplicar alguna de las previsiones señaladas en el artículo 29° del RESESATE, independientemente de la responsabilidad del origen (propio o tercero) y naturaleza (permanente -ejemplo voladizos- o temporal -ejemplo andamios-) de la condición subestándar asociada a la instalación eléctrica.

Por lo antes señalado, se propone que el plazo para que las concesionarias cumplan con la medida de seguridad ordenada por el Osinergmin sea de un (1) día hábil, después de haber sido notificadas.

7.3.2.7.2. Terceros

En la revisión documentaria, se apreció que el Osinergmin dispone que los terceros cumplan las medidas de seguridad dispuestas en la fecha y hora en la que se les notifica; se sugiere que este extremo figure en el procedimiento.

7.3.2.8. Verificación de cumplimiento de las medidas de seguridad

Se propone que el Osinergmin modifique el plazo de treinta (30) días calendarios con los que cuenta para la verificación de cumplimiento, por un plazo máximo de dos (2) días hábiles, contabilizados desde el día siguiente de dispuesta las medidas de seguridad al tercero y a la concesionaria.

7.3.2.9. Traslado al Ministerio Público

Se propone que el Osinergmin establezca un plazo máximo de dos (2) días hábiles para informar al Ministerio Público, en caso determine que los terceros o la concesionaria no hayan cumplido con las medidas de seguridad dispuestas.

7.3.2.10. Levantamiento de la disposición de medida al tercero

En los casos que el Riesgo Eléctrico Grave haya sido mitigado hasta un nivel tolerable, se propone que el Osinergmin establezca un plazo máximo de cinco (5) días hábiles para emitir y notificar el levantamiento de la medida de seguridad ordenada al tercero y proceda con el archivamiento del procedimiento administrativo.

7.3.2.11. Formato para la apreciación del Riesgo Eléctrico

Se sugiere la implementación de un Formato para la apreciación del Riesgo Eléctrico, el cual incluya los criterios para la apreciación del Riesgo Eléctrico Grave y además las siguientes listas de verificación:

- Actividades que los terceros desarrollen en la construcción de la edificación.
- Zona, lugar o ubicación física donde los terceros estén ejecutando actividades de construcción de la edificación.
- Fuentes de energía eléctrica que puedan representar peligro.

Para tal efecto se propone utilizar el Formato adjuntado en el Anexo N° 8.

7.3.2.12. Folleto informativo

Se propone que, en todas las inspecciones de campo, ya sean para calificar el Riesgo Eléctrico Grave o verificar el cumplimiento de las medidas de seguridad ordenadas, se entregue a los terceros un Folleto Informativo que contemple en su contenido los siguientes aspectos:

- Definición de una situación de Riesgo Eléctrico Grave.
- Zona de Riesgo Eléctrico Grave.
- Frontera de aproximación limitada.
- Distancias de seguridad que se deben respetar con respecto a las fuentes de energía eléctrica de las concesionarias, de acuerdo a sus características técnicas.

De tal manera que los terceros, tengan una apreciación de la zona segura de trabajo, la cual no debe superponerse con la zona de Riesgo Eléctrico Grave; para tal efecto se propone utilizar el Formato adjuntado en el Anexo N° 8, el cual debe contener necesariamente la siguiente gráfica.

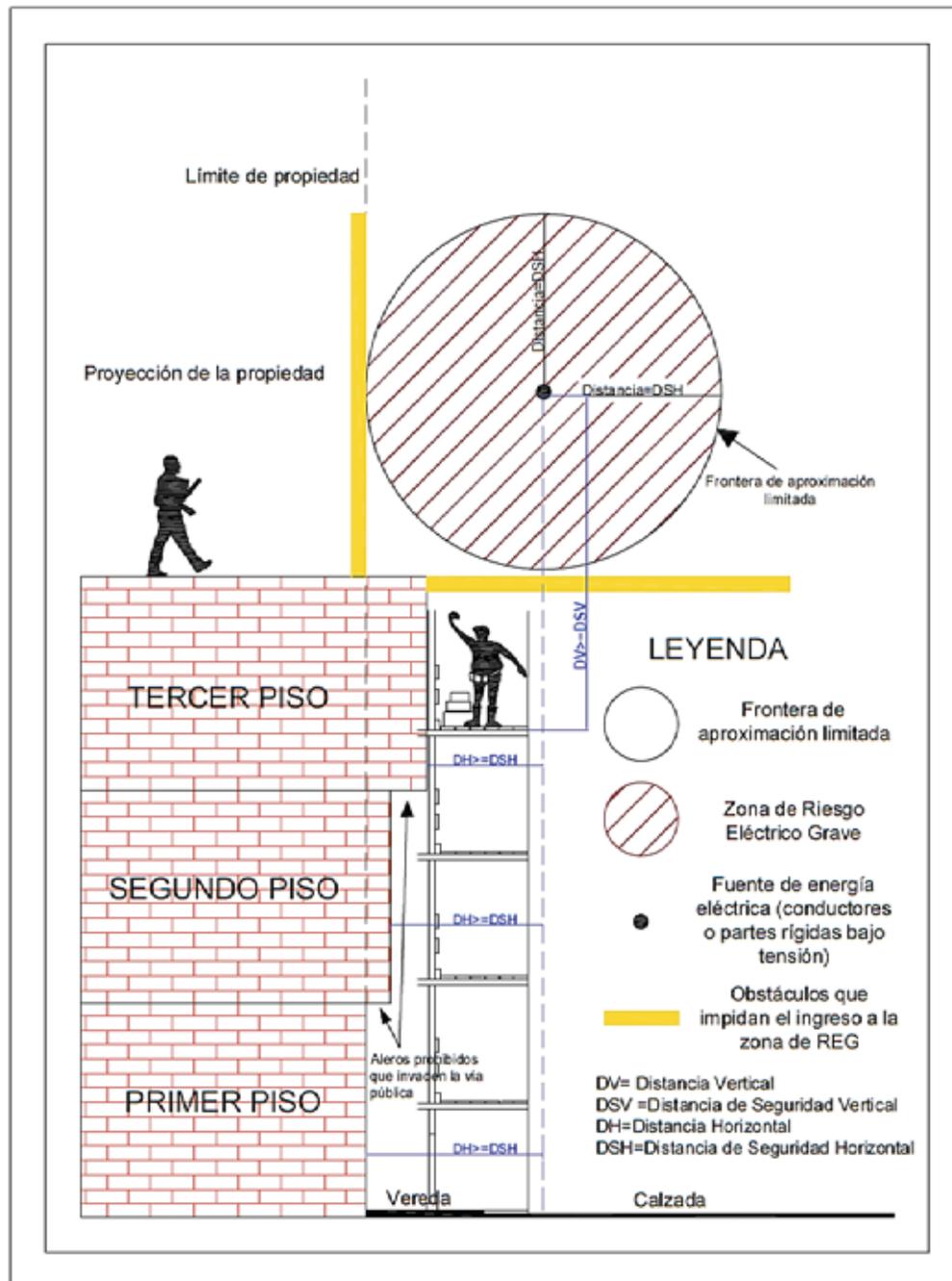


Figura 7-4. Delimitación de la Zona de Trabajo Seguro – vista de perfil

Elaboración: Propia

7.4. Controles aplicados por la concesionaria SEAL

De las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave y los accidentes

de terceros analizados, se determinó que en un valor promedio del 69% el origen de las condiciones subestándares existentes en las redes de distribución primaria de la concesionaria SEAL, fueron causal de la configuración de este tipo de eventos; por lo tanto, a continuación, se describe propuestas que optimicen los controles aplicados por la concesionaria:

7.4.1. Sistema de Gestión del Riesgo Eléctrico Grave

De acuerdo al Artículo 20° del RESESATE, la concesionaria SEAL debe elaborar un estudio de Riesgos donde identifique, describa, analice y evalúe los riesgos existentes referidos a sus equipos, instalaciones y operaciones, debiendo incluir los posibles daños a terceros y/o propiedad como consecuencia de las actividades que desarrolle.

De los resultados obtenidos en el presente estudio se estima que la concesionaria SEAL no cuenta con un sistema de Gestión del Riesgo Eléctrico Grave generado por las construcciones de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria, por lo que es necesario el desarrollo e implementación de un sistema de Gestión, pudiendo considerarse para tal efecto los principios y directrices establecidas en la norma UNE:31000:2009 y las técnicas señaladas en la Norma UNE 31010:2011.

El modelo de Gestión de Riesgos a desarrollar e implementar por parte de la concesionaria SEAL debe contemplar entre otros aspectos técnicos-normativos, la propuesta desarrollada en el numeral 7.1 del presente estudio, además de la siguiente jerarquía de controles:

Tabla 7-10
Propuesta de la jerarquía de controles que debe aplicar la concesionaria SEAL

| JERARQUÍA DE CONTROLES | | |
|------------------------|-------------|--|
| 1° | Eliminación | Retirar conductores y/o partes rígidas bajo tensión, vano o tramo en Media Tensión involucrado y/o desenergizar el suministro hasta que se adopten otros controles. Cambiar conductores desnudos de vanos en Media por conductores autoportantes. |
| 2° | Sustitución | Cambiar conductores desnudos que bajan del vano en Media Tensión a las partes rígidas bajo tensión (fusibles tipo expulsión, bushing del Transformadores, etc.) por conductores aislados. |

| JERARQUÍA DE CONTROLES | | |
|-------------------------------|--|--|
| 3° | Controles de ingeniería | <p>Modificar armados para alejar las partes activas de las instalaciones eléctricas a las distancias de seguridad establecidas en el CNE-S-2011.</p> <p>Modificar trazo del vano o tramo en Media Tensión.</p> <p>Recubrir las partes activas con aislamiento apropiado.</p> <p>Colocar obstáculos que impidan el contacto accidental con partes activas.</p> <p>Colocar placas de señal de peligro y riesgo eléctrico en los postes según lo precisa el MINEM.</p> <p>Hacer de conocimiento a los terceros el riesgo apreciado, las acciones adoptadas o por adoptar respecto a las instalaciones eléctricas, independientemente de la responsabilidad del origen de las condiciones subestándares.</p> |
| 4° | Señalización y/o controles administrativos | <p>Coordinar con los terceros para que instalen impedimentos de acceso a la zona de riesgo grave, de tal manera que aseguren que el límite de aproximación a la instalación eléctrica no sea rebasado por ningún trabajador, sea con su cuerpo, con las herramientas de trabajo (por ejemplo, winches, andamios y regletas metálicas) o materiales que manipulan (por ejemplo, varillas de hierro).</p> <p>Solicitar la intervención del Osinergmin, Municipalidades y Ministerio Público, para que actúen en el ámbito de su competencia.</p> |

Elaboración: Propia

7.4.2. Inspecciones periódicas sobre las condiciones subestándares

En un valor ponderado del 54.67% de los casos analizados -accidentes de terceros y solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave-, la concesionaria SEAL tenía pleno conocimiento de las condiciones subestándares existentes en las instalaciones eléctricas de las redes de distribución primaria; por tal razón, se propone que la concesionaria SEAL en cumplimiento de lo señalado en los incisos b) y e) del artículo 31° de la LCE y las reglas 214.A.4 y 214.A.5 del CNE-S-2011, en los casos en que el nivel de Riesgo Eléctrico sea tolerable, realice inspecciones periódicas a fin de asegurar que en el transcurso del tiempo el riesgo se mantenga tolerable, en caso verifique lo contrario deberá aplicar los controles para el tratamiento del riesgo apreciado de acuerdo a la jerarquía propuesta en la Tabla 7-10.

7.4.3. Diseño e implementación de nuevos armados

La concesionaria SEAL debe realizar estudios para desarrollar nuevos armados que se adapten a la expansión urbana de la región Arequipa, además de tener en cuenta las especificaciones técnicas de los planes de desarrollo urbano establecidas por las

Municipalidades Distritales y Provinciales, dado que tal como se demostró en la zona metropolitana de Arequipa, estos no están siendo considerados.

Para tal efecto, la concesionaria SEAL podría tomar como referencia algunos tipos de armados diseñados por otras concesionarias para afrontar la problemática de distancias de seguridad con respecto a edificaciones (Ver Anexo N° 4), como por ejemplo se cita Electro Sur Este S.A.A. (en adelante, ELSE) en la ciudad de Cusco.

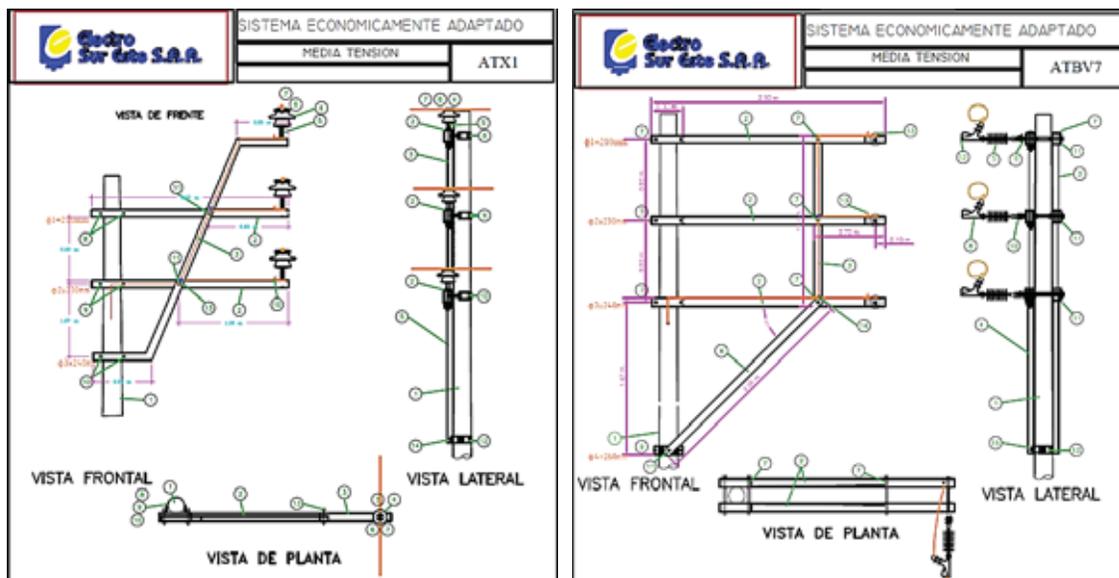


Figura 7-5. Armados diseñados por ELSE

Fuente: Electro Sur Este S.A.A.

En la Figura 7-5, se muestra los armados ATX1 y ATBV7, estos tipos de armados han sido diseñados por ELSE para la sujeción mecánica de conductores desnudos en disposición vertical, cuya función son de alineamiento y fin de línea respectivamente, cuentan con alargadores o ménsulas de 2.30 m. hasta 2.50 m. de longitud y son utilizados generalmente en vías angostas de una sola dirección, donde las veredas suelen tener anchos de hasta 1.20 m.; y por tanto, los postes normalmente deben ser colocados al borde de la vereda. Las ventajas y desventajas que tienen estos tipos de armados son las siguientes:

VENTAJAS

- Se consigue cumplir con la distancia de seguridad horizontal establecida en la regla 234.C.1 (Tabla 234-1) del CNE-S-2011.
- En el caso del armado ATX1 el alargador permite elevar los conductores con respecto al nivel del piso y con ello cumplir las distancias de seguridad establecidas en la regla 232 (Tabla 232-1) del CNE-S-2011.

DESVENTAJAS

- Los postes utilizados deben ser más robustos por el peso de la ferretería utilizada; además, para los casos de fin de línea y/o anclaje deben contar con retenidas tipo Y, ello con la finalidad de que se superen los esfuerzos mecánicos del tiro del conductor y el torque.

7.4.4. Aplicación de conductores autoportantes en zonas de alta densidad

Se propone que la concesionaria SEAL, emplee conductores autoportantes en las zonas de media y baja densidad de su zona de concesión, teniendo como referencia las sugerencias alcanzadas por los expertos en las entrevistas y los resultados obtenidos por Reyes Cotera (2009) en su investigación. Las ventajas y desventajas que tiene esta tecnología son las siguientes:

VENTAJAS

- Desde el punto de seguridad esta tecnología a comparación de los conductores desnudos reduce el nivel de riesgo eléctrico para los terceros ante posibles contactos; dado que, inclusive cuando los conductores desnudos cumplen las distancias de seguridad con respecto a las edificaciones ocurren accidentes de terceros.

DESVENTAJAS

- Los postes utilizados deben ser más robustos debido al peso del conductor autoportante.

- No se pueden realizar empalmes a medio vano, se tiene que realizar el tendido del conductor de poste a poste.
- La tarifa de los usuarios finales del servicio público de electricidad podría verse incrementada por el Valor Nuevo de Reemplazo y el Valor Agregado de Distribución.

7.4.5. Prevención de generación de nuevas condiciones subestándares

La concesionaria SEAL debe reforzar las acciones de supervisión interna sobre las obras ejecutadas o proyectadas por sus contratistas, dado que se identificó que se comenten errores al momento de subsanar las condiciones subestándares existentes en las redes de distribución primaria, generándose nuevas deficiencias.

7.4.6. Señalética de las instalaciones eléctricas

Se propone que la concesionaria SEAL normalice la señalética de peligro y riesgo en sus instalaciones eléctricas de la red de distribución primaria, de acuerdo a lo señalado por el MINEM, dado que se identificó que es una de las causas que contribuye a la generación del Riesgo Eléctrico Grave.



Figura 7-6. Falta de señalización de riesgo y peligro en las estructuras de la concesionaria SEAL

Fuente: Propia



Figura 7-7. Señalética de riesgo y peligro en las estructuras de la concesionaria SEAL

Fuente: propia



5 PLACA SEÑAL DE PELIGRO *

Figura 7-8: Placa de señalización de peligro y riesgo establecida por el MINEM

Fuente: MINEM-Dirección Ejecutiva de Proyectos

7.5. Mecanismos de trabajo en conjunto con autoridades Municipales

De acuerdo a los resultados del diagnóstico, se tiene que una de las causas de la problemática estudiada, es la poca participación de las Municipalidades Distritales y/o Provinciales (solo en el 14.75% de los casos analizados, las Municipalidades se involucraron en la problemática) que, en muchos casos descuidan el control urbano de su jurisdicción; al respecto según las investigaciones de CAPECO (s.f.) en Lima el 60% de las construcciones de edificaciones son informales y el 75% en provincias; lo cual evidencia la falta en el control respecto a la emisión de licencias de construcción; asimismo, en algunos casos del porcentaje que corresponde a la construcción formal, las Municipalidades aprueban licencias de construcción, sin haber evaluado previamente la existencia de instalaciones eléctricas bajo responsabilidad de las empresas concesionarias y el riesgo que estas representarían para la seguridad y salud de las personas que ejecuten los trabajos de construcción. En ese sentido, se sugiere que tanto el Osinergmin y la concesionaria SEAL establezcan canales de coordinación con la Municipalidades, pudiendo ser los siguientes:

7.5.1. Reuniones de trabajo y transferencias de información

La empresa concesionaria en conjunto con el Osinergmin debe establecer reuniones de trabajo y mecanismos de transferencias de información periódicas con las Municipalidades Distritales y/o Provinciales sobre:

Por parte de las Municipalidades

- Las zonas donde se registra crecimiento urbano (construcciones formales e informales).
- La ubicación de las edificaciones, para las cuales los terceros hayan solicitado licencias de construcción.

Por parte de la concesionaria

- La ubicación de las edificaciones en cuyo resultado de inspección de campo de factibilidad de nuevo suministro se haya identificado transgresiones a lo establecido en el Reglamento de Edificaciones (aleros o proyección de aleros que invaden la vía pública).
- La ubicación de la infraestructura eléctrica de las redes de distribución primaria.

Ello con la finalidad de que cada entidad complemente las herramientas con las que cuenta para realizar una adecuada gestión en la identificación y tratamiento de situaciones de Riesgo Eléctrico Grave.

La transferencia de información por parte de la concesionaria a la Municipalidades Distritales o Provinciales, promovería que estas realicen la fiscalización sobre las edificaciones que los terceros estén construyendo sin licencias y/o que, antes de emitir licencias de construcción puedan verificar la existencia o inexistencia de redes de distribución primaria aledañas a los predios donde se tiene previsto el desarrollo de actividades de construcción, y en base ello realizar la apreciación del Riesgo Eléctrico existente; además de trasladar los actuados a la empresa concesionaria y al Osinergmin para que actúen en el ámbito de su competencia.

7.5.2. Promoción de ordenanzas Municipales

Algunas empresas concesionarias como Electrocentro están coordinando con las Municipalidades Distritales o Provinciales para la promoción de Ordenanzas Municipales que regulen las construcciones de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria.

| | |
|--|---|
| <p>Buscan reducir muertes absurdas ya que cables de electricidad son amenaza</p>  <p>Construcción de voladizos en viviendas son una trampa mortal</p> <p>Síguenos en Facebook    15k</p> <p>27 de Agosto del 2018 - 10:23 - Textos: Ana Cecilia Matias - Fotos: Correo</p> | <p>21 Shares</p> <p>     </p> <p>En las últimas semanas se registraron muertes que han generado polémica. Sobre todo de personas que murieron electrocutadas cuando construían un voladizo, algo que no está permitido en nuestra ciudad y se vuelve a poner en el tapete en busca de los responsables.</p> <p>ALERTA. Cuando se construyan inmuebles se debe respetar estrictamente las normas de seguridad y distancia mínima (2.5 m), y para ello hay que consultar con Electrocentro cuando realice construcciones</p> <p>Ante ello, su gerente regional, Romeo Rojas Bravo, se reunió con los funcionarios de la Municipalidad Provincial de Huancayo, para coordinar la ejecución de ordenanzas municipales que prohíban la construcción de voladizos en la vía pública, sobre todo para salvaguardar la vida de los que construyen viviendas con estas características, ya que se exponen al peligro al acercarse a las redes eléctricas.</p> |
|--|---|

Figura 7-9. Nota periodística sobre promoción de Ordenanzas Municipales

Fuente: <https://diariocorreo.pe/edicion/huancayo/construccion-de-voladizos-en-viviendas-son-una-trampa-mortal-838293/>

En la zona Metropolitana de Arequipa, se identificó que de los veintiún (21) distritos que lo conforman, solo la Municipalidad Distrital de Yura cuenta con una Ordenanza Municipal que regula las construcciones de edificaciones cerca de instalaciones eléctricas de la concesionaria, la cual fue promulgada el año 2017, se adjunta en el Anexo N° 10.

Por lo tanto, se sugiere que la concesionaria SEAL en conjunto con el Osinergmin como parte de la gestión de prevención de situaciones de Riesgo Eléctrico Grave y accidentes de terceros, coordinen con las Municipalidades Distritales y/o Provinciales para la promoción de la emisión de Ordenanzas Municipales en los veinte (20) distritos restantes de la zona Metropolitana de Arequipa, debiendo tener en consideración los resultados obtenidos en el numeral 5.4 del presente estudio, dado que por la criticidad se debe dar mayor énfasis en los siguientes distritos: Cerro Colorado, Miraflores, Socabaya, Alto Selva Alegre, Jacobo Hunter y Characato; no obstante, las buenas prácticas deben ser proyectadas a lo largo de toda la zona de concesión de la empresa SEAL.

7.6. Creación de una cultura de prevención en la ciudadanía

De acuerdo con los resultados obtenidos en la aplicación de las encuestas y las recomendaciones de los expertos en las entrevistas, se sugiere que tanto el Osinergmin y la concesionaria SEAL establezcan canales de comunicación con los terceros (propietarios de los inmuebles y/o responsables de las actividades de construcción), a fin de promover una cultura de prevención, pudiendo utilizar los siguientes medios:

7.6.1. Colegios de Ingenieros y Arquitectos

Reuniones de trabajo y mecanismos de transferencias de información con los colegios de Ingenieros y Arquitectos, a fin de que se establezcan sanciones a los profesionales que incurran en malas prácticas, al promover la construcción de aleros que invadan la vía pública y/o la ejecución de trabajos en las edificaciones sin antes haber evaluado los riesgos que implican el trabajo cerca de las instalaciones eléctricas ubicadas a lo largo de las vías públicas.

7.6.2. Difusión en medios de comunicación

Se propone que el Osinergmin y la concesionaria SEAL como parte de sus políticas de responsabilidad social, refuercen los siguientes aspectos:

- Propagandas sobre las distancias de seguridad a las instalaciones eléctricas de la concesionaria que se deben respetar, el peligro y el riesgo eléctrico que estas representan, en medios televisivos, radiales, periodísticos, Facebook, YouTube y demás redes sociales, se sugiere una periodicidad mínima de una vez por semana.
- Campañas de sensibilización sobre las distancias de seguridad a las instalaciones eléctricas de la concesionaria que se deben respetar, el peligro y el riesgo eléctrico que estas representan, focalizadas (ingenieros, arquitectos, albañiles, etc.) y en lugares de alta afluencia de público (plazas, municipalidades, malls, etc.), colegios, institutos o universidades con una periodicidad mínima de una vez por semana, bajo

un plan estratégico de trabajo que tenga un alcance a todos los distritos de la zona de concesión de la empresa SEAL, debiendo priorizar las zonas críticas.



Figura 7-10. Campañas de sensibilización a la ciudadanía

Fuente: http://www.elor.com.pe/porta1_elor/Noticias/IndexNoticias?idNoticia=1642

CONCLUSIONES

1. Se planteó propuestas que optimicen los controles aplicados por el Osinergmin y la concesionaria SEAL, para tal efecto se utilizó los lineamientos y criterios establecidos en las normas internacionales ISO 31000:2018, UNE-EN 31010:2011, NFPA70E y la jerarquía de controles del ISO 45001:2018.
2. Se diagnosticó las causas del Riesgo Eléctrico Grave generado durante las construcciones de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria y se encontró lo siguiente:
 - En el 100% de los casos analizados existió actos subestándares realizados por los terceros al ejecutar trabajos de construcción sin respetar las distancias de seguridad, hecho que es resultado de una falta de cultura preventiva en la ciudadanía por parte del Osinergmin y la concesionaria SEAL y de la poca participación de las Municipalidades.
 - En promedio el origen de las condiciones subestándares le corresponde en un 69% a la concesionaria SEAL, por la condición deficiente preexistente en las instalaciones eléctricas de las redes de distribución primaria y a los terceros en un 31%, por las construcciones de edificaciones transgrediendo las distancias de seguridad.
3. Se evaluó los controles aplicados por el Osinergmin y la concesionaria SEAL y se determinó lo siguiente:
 - El control RCD N° 228-2009-OS/CD del Osinergmin es ineficaz, porque no previno las situaciones de Riesgo Eléctrico Grave, ni los accidentes de terceros; sin embargo, el control RCD N° 107-2010-OS/CD a pesar de los tiempos prolongados para su aplicación es eficaz, porque mitigó las situaciones de Riesgo Eléctrico Grave y evitó los accidentes de terceros; de otro lado, también se determinó que el control RCD N° 107-2010-OS/CD es un estándar inadecuado para la apreciación y tratamiento del Riesgo Eléctrico Grave, al carecer de criterios técnicos objetivos.
 - Los controles administrativos, eliminación e ingeniería aplicados por la concesionaria SEAL son ineficaces, porque no previnieron las situaciones de riesgo eléctrico grave, ni evitaron los accidentes de terceros.

RECOMENDACIONES

1. Que se tome en cuenta los criterios propuestos en esta investigación, respecto a la apreciación y tratamiento del Riesgo Eléctrico Grave previsto en la Segunda Disposición Complementaria de la Ley N° 28151, en lo que refiere las construcciones de edificaciones cerca de redes de distribución primaria.
2. Que el Osinergmin y las empresas concesionarias materialicen las propuestas planteadas en el presente estudio.
3. Que, en próximas investigaciones se evalúe el impacto de los controles aplicados por las Municipalidades Distritales y/o Provinciales en la problemática estudiada.
4. Tanto el Osinergmin como la concesionaria SEAL deben reforzar la sensibilización y promoción de una cultura de prevención en los terceros y demás autoridades involucradas, a fin de que los miembros de los grupos más vulnerables de la población puedan tomar decisiones de manera más fácil antes de exponerse al peligro y riesgo que representa la energía eléctrica, este extremo debe ser replicado por las demás concesionarias del país que se encuentren en condiciones similares, dado que en el presente estudio por la amplitud de la problemática nacional, solo se abordó el caso de la concesionaria SEAL.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

BIBLIOGRAFÍA

- Arequipa, A. (s.f.). *Manual del maestro de obra*. Obtenido de http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/manual_MAESTRO_OBRA.pdf
- Arequipa, I. M. (2015). *Municipalidad Provincial de Arequipa*. Obtenido de <http://impla.gob.pe/publicaciones/pdm-2016-2025/>
- Arequipa, M. P. (2001). *Municipalidad Distrital de Cayma*. Obtenido de https://www.municayma.gob.pe/v/images/Obras/ADECUACION_PDAM_FINAL.pdf
- Arévalo Sarrate, C. (2016). *Metodología y Técnicas para la investigación de accidentes de Trabajo*. Madrid: Fundación Agustín de Betancourt de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos.
- Borges, R. (2009). Opción constructiva de líneas aéreas de distribución, para eliminar riesgos por contacto eléctrico. *Simón Bolívar Sartejenas*. Universidad, Venezuela.
- CAPECO. (s.f.). Obtenido de <http://semanaeconomica.com/article/sectores-y-empresas/industria/52836-capeco-65-de-las-ventas-de-materiales-de-construccion-son-informales/>
- Cortés Díaz, J. M. (2002). *Seguridad e higiene del trabajo: técnicas de prevención de riesgos laborales* (Novena ed.). España: Tébar S.L.
- Ferrari Añazgo, R. (2010). *El control urbano y la responsabilidad de los gobiernos locales*. Obtenido de <http://www.cap.org.pe/pdfs/48aniv/15-RFA.pdf>
- Hernández, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Huerta, E. (2018). Obtenido de <https://larepublica.pe/sociedad/1246701-peru-estudio-harvard-peruanos-talla-baja-mundo-estados-unidos>
- Núñez, J. (2014). Descarga causó muerte de obrero. *Diario El Correo*. Obtenido de <https://diariocorreo.pe/ciudad/descarga-causo-muerte-de-obrero-70318/>
- Plasencia, S. H. (2009). *Análisis de estructura con MEF para la distancia mínima de seguridad en redes de media tensión*. Universidad de Piura, Piura.
- Reyes Cotera, I. R. (2009). *Propuesta de una línea de distribución primaria con cables autoportantes en 22.9/13.2 kV. para sectores urbanos*. Universidad Nacional de Centro del Perú, Huancayo.
- Ruiz Garcia, J. E., & Díaz Marcilla, J. (2015). *Electrotecnia UF0149*. España: Nobel.
- SEAL. (2018). *Memoria anual*. Obtenido de <http://www.seal.com.pe/Documentos/Transparencia/4.%20Memoria%20Anual/MEMORIA%20ANUAL%202018.pdf>

Solis M, J. (2015). *Análisis de riesgo eléctrico y optimización de los procedimientos técnicos en redes de distribución para mejorar la seguridad pública ante el crecimiento de la demanda eléctrica caso SEAL sector típico 2-SE: Arequipa*. Universidad Católica de Santa María Arequipa, Arequipa.

TECSUP. (2018). *Curso Riesgos Eléctricos* (Vol. IV). Lima.

Unión Andina de Cemento. (Marzo de 2012). *UNACEM*. Obtenido de <https://www.unacem.com.pe/wp-content/uploads/2012/03/FOLLETO-CONSTRUIR-VIVIENDA.pdf>

Vicher, L. (2016). *Seguridad en las Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión. Distancias Mínimas de Seguridad - Código Nacional de Electricidad: SEAL. Sociedad Electrica del Sur Oeste S.A.*

NORMATIVA INTERNACIONAL

AENOR (2011). *Gestión del riesgo Técnicas de apreciación del riesgo*. Madrid - UNE-EN 31010. Madrid: Asociación Española de Normalización.

AENOR. (2007). *Efectos de la corriente sobre el hombre y los animales domésticos - UNE-IEC 60479-1*. Madrid: Asociación Española de Normalización.

IEEE (1998). *Guide for Maintenance, Operation, and Safety of Industrial and Commercial Power Systems - IEEE Std 902-1998*

ISO. (2018). *Gestión del Riesgo Directrices - ISO 31000*. Suiza: International Organization for Standarization.

ISO. (2018). *Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo- ISO 45001*. Suiza: International Organization for Standarization.

NFPA. (2018). *Seguridad Eléctrica en Lugares de Trabajo - NFPA 70E*. EE.UU: National Fire Protection Association.

UNE-EN 31010. (2011). *Gestión del riesgo Técnicas de apreciación del riesgo*. Madrid: AENOR.

NORMATIVA NACIONAL

MCVS. (08 de junio de 2006). *Reglamento Nacional Edificaciones- D.S. N° 011-2006-VIVIENDA. Diario Oficial El Peruano.*

MINEM. (05 de Mayo de 2011). *Código Nacional de Electricidad Suministro - RM N°214-2011-MEN-DM. Diario Oficial El Peruano.*

MINEM. (2013). *Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad, RM N° 111-2013-MEM-DM*. Perú: Ministerio de Energía y Minas.

- Ministros, P. d. (09 de Mayo de 2001). Reglamento General del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía - DS N° 054-2001-PCM. *Diario Oficial El Peruano*.
- Nacional, G. d. (19 de Noviembre de 1992). Ley de Concesiones Eléctricas - Decreto Ley N° 28444. *Diario Oficial El Peruano*.
- Osinergmin. (12 de Diciembre de 2007). Procedimiento para la solicitud de paralización de actividades por Riesgo Eléctrico Grave - RCD N° 735-2007-OS/CD. *Diario Oficial el Peruano*.
- Osinergmin. (26 de Noviembre de 2009). Supervisión de instalaciones de distribución eléctrica por seguridad pública - RCD N° 228-2009-OS/CD. *Diario Oficial El Peruano*.
- Osinergmin. (13 de Mayo de 2010). Procedimiento para la Atención y Disposición de Medidas ante Situaciones de Riesgo Eléctrico Grave - RCD N° 107-2010-OS/CD. *Diario Oficial El Peruano*.
- Osinergmin. (28 de Agosto de 2013). Reglamento de Supervisión y Fiscalización de las Actividades Energéticas y Mineras del Osinergmin - RCD N° 171-2013-OS/CD. *Diario Oficial el Peruano*.
- República, C. d. (31 de Diciembre de 1996). Ley del Organismo Supervisor de Inversión en Energía - OSINERG - Ley N° 26734. *Diario Oficial El Peruano*.
- República, C. d. (16 de Abril de 2002). Ley Complementaria de Fortalecimiento Institucional de la Inversión en Energía (Osinerg) - Ley N° 27699. *Diario Oficial El Peruano*.
- República, C. d. (27 de Mayo de 2003). Ley Orgánica de Municipalidades - Ley N° 27972. *Diario Oficial El Peruano*.
- República, C. d. (06 de enero de 2004). Ley que modifica diversos artículos de la Ley N° 26734, Ley del Organismo Supervisor de Inversión en Energía -Osinerg - Ley N° 28151. *Diario Oficial El Peruano*.
- República, C. d. (25 de setiembre de 2007). Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y de edificaciones - Ley N° 29090. *Diario Oficial El Peruano*.
- República, P. C. (08 de Abril de 1991). Código Penal - DL N° 635. *Diario Oficial El Peruano*.
- República, P. C. (25 de Febrero de 1993). Reglamento de la Ley De Concesiones Eléctricas - DS N° 09-93-EM. *Diario Oficial El Peruano*.

RELACIÓN DE ANEXOS

- Anexo N° 1 : Matriz de consistencia
- Anexo N° 2 : Determinación del tamaño de la muestra
- Anexo N° 3 : Tipos de armados utilizados por la concesionaria SEAL inadecuados para el cumplimiento de distancias de seguridad con respecto a edificaciones
- Anexo N° 4 : Tipos de armados adecuados para el cumplimiento de distancias de seguridad con respecto a edificaciones
- Anexo N° 5 : Propuesta de delimitación de zonas de Riesgo Eléctrico Grave
- Anexo N° 6 : Cuestionario aplicado en las encuestas a los terceros, instrumento de validación y resultados de la aplicación
- Anexo N° 7 : Cuestionario aplicado en las entrevistas a los expertos, instrumento de validación y resultados de la aplicación
- Anexo N° 8 : Formatos propuestos para la apreciación y tratamiento del Riesgo Eléctrico Grave
- Anexo N° 9 : Propuesta de modificatoria de la RCD N° 107-2010-OS/CD
- Anexo N° 10: Ordenanza municipal del distrito de Yura
- Anexo N° 11: Registro fotográfico de las visitas de campo

ANEXO N° 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

| PROBLEMA | OBJETIVOS GENERALES | HIPOTESIS | VARIABLES INDEPENDIENTE | METODOLOGÍA | CONCLUSIONES |
|---|---|--|--|---|--|
| ¿Cómo se podrá optimizar los controles del Osinergrmin y la concesionaria SEAL para la gestión de la prevención Riesgo Eléctrico Grave generado por la construcción de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria? | Plantear propuestas que optimicen los controles del Osinergrmin y la concesionaria SEAL para la gestión del Riesgo Eléctrico Grave generado por la construcción de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria. | Las propuestas de optimización de los controles del Osinergrmin y la concesionaria SEAL planteadas en la presente investigación propiciarán en estas organizaciones una actuación eficaz en la gestión del Riesgo Eléctrico Grave generado por la construcción de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria, lo cual implica una disminución de accidentes de terceros. | Construcción de edificaciones Controles del Osinergrmin y la concesionaria SEAL Riesgo Eléctrico Grave | El estudio por su enfoque es de carácter descriptivo-explicativo y propositivo. Es descriptivo porque detalla lo que se ha suscitado en la zona de concesión de la empresa SEAL en el periodo 2012 al 2017, describe la realidad encontrada en el análisis documental y las visitas de campo. Es explicativo porque se pretende establecer las causas del Riesgo Eléctrico Grave generado en las redes de distribución primaria durante la construcción de edificaciones. Es propositivo porque en base a los resultados del análisis, se realiza propuestas para superar la problemática actual y las deficiencias encontradas. | <ol style="list-style-type: none"> Se planteó propuestas que optimicen los controles aplicados por el Osinergrmin y la concesionaria SEAL, para tal efecto se utilizó los lineamientos y criterios establecidos en las normas internacionales ISO 31000:2018, UNE-EN 31010:2011, NFPA70E y la jerarquía de controles del ISO 45001:2018. Se diagnosticó las causas del Riesgo Eléctrico Grave generado durante las construcciones de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria y se encontró lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> En el 100% de los casos analizados existió actos subestándares realizados por los terceros al ejecutar trabajos de construcción sin respetar las distancias de seguridad, hecho que es resultado de una falta de cultura preventiva en la ciudadanía por parte del Osinergrmin y la concesionaria SEAL y de la poca participación de las Municipalidades. En promedio el origen de las condiciones subestándares le corresponde en un 69% a la concesionaria SEAL, por la condición deficiente preexistente en las instalaciones eléctricas de las redes de distribución primaria y a los terceros en un 31%, por las construcciones de edificaciones transgrediendo las distancias de seguridad. |
| ESPECIFICOS | | | DEPENDIENTE | DISEÑO Y NIVEL | |
| ¿Cuáles son las causas por las que se genera Riesgo Eléctrico Grave durante la construcción de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria? | Diagnosticar las causas del Riesgo Eléctrico Grave generado durante la construcción de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria. | Las causas del Riesgo Eléctrico Grave generado por las construcciones de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria, están constituidas por actos subestándares realizados por los terceros y por condiciones subestándares existentes en las redes de distribución primaria, cuyo origen sería de responsabilidad de SEAL en más del 50% y en menos del 50% de los terceros; aspectos que podrían ser tratados a través del desarrollo de: un plan estratégico para la creación de una cultura preventiva en la ciudadanía y un estudio para el diseño e implementación de nuevos armados que se adapten a los parámetros urbanísticos de la ciudad de Arequipa. | Riesgo Eléctrico Grave | Se utiliza un diseño no experimental de observación longitudinal y retrospectiva de la evidencia empírica que presenta la aplicación de la supervisión de accidentes de terceros, la RCD N° 107-2010-OS/CD y la RCD N° 228-2009-OS/CD del Osinergrmin, en la zona de concesión de la empresa SEAL, específicamente en las redes de distribución primaria del Sistema Eléctrico Arequipa, periodo 2012-2017, bajo el enfoque causa-efecto. Cerrando la etapa descrita en el acápite precedente, y en base a los resultados obtenidos, se finaliza con una metodología propositiva, con el planteamiento de las propuestas de optimización de los controles aplicados por el Osinergrmin y la concesionaria SEAL. | <ol style="list-style-type: none"> Se evaluó los controles aplicados por el Osinergrmin y la concesionaria SEAL y se determinó lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> El control RCD N° 228-2009-OS/CD del Osinergrmin es ineficaz, porque no previno las situaciones de Riesgo Eléctrico Grave, ni los accidentes de terceros; sin embargo, el control RCD N° 107-2010-OS/CD a pesar de los tiempos prolongados para su aplicación es eficaz, porque mitigó las situaciones de Riesgo Eléctrico Grave y evitó los accidentes de terceros; de otro lado, también se determinó que el control RCD N° 107-2010-OS/CD es un estándar inadecuado para la apreciación y tratamiento del Riesgo Eléctrico Grave, al carecer de criterios técnicos objetivos. Los controles administrativos, eliminación e ingeniería aplicados por la concesionaria SEAL son ineficaces, porque no previnieron las situaciones de riesgo eléctrico grave, ni evitaron los accidentes de terceros. |
| ¿Son eficaces las medidas de control aplicadas por el Osinergrmin y la concesionaria SEAL para la gestión del Riesgo Eléctrico Grave generado por la construcción de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria? | Evaluar los controles aplicados por el Osinergrmin y la concesionaria SEAL para la gestión del Riesgo Eléctrico Grave generado por la construcción de edificaciones cerca de las redes de distribución primaria. | Los controles aplicados por el Osinergrmin y la concesionaria SEAL no son eficaces para la gestión del Riesgo Eléctrico Grave; pero podrían serlo a través de una adecuada metodología para la apreciación y tratamiento de situaciones de Riesgo Eléctrico Grave. | | | |

ANEXO N° 2: DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

$$\pi = \frac{NZ^2 + PQ}{(N - 1)e^2 + Z^2 + PQ}$$

N= 670
 Z= 1.96
 P= 0.5
 Q= 0.5
 e= 0.05
B= 244 244.4

ESTRATIFICANDO LA MUESTRA POR AÑO

$$f_h = \frac{\pi}{N}$$

f_h = 0.3642

| Extrato | Años | Total de población | Muestra $\pi / f_h = \pi$ | Muestra (redondeando valores) |
|--------------|------|--------------------|---------------------------|-------------------------------|
| 1 | 2012 | 19 | 6.92 | 7 |
| 2 | 2013 | 43 | 15.66 | 16 |
| 3 | 2014 | 365 | 132.93 | 133 |
| 4 | 2015 | 129 | 46.98 | 47 |
| 5 | 2016 | 58 | 21.12 | 21 |
| 6 | 2017 | 56 | 20.4 | 20 |
| Total | | 670 | 244.01 | 244 |

ESTRATIFICANDO LA MUESTRA POR DISTRITOS

AÑO 2012

N= 19
e= 7
B= 0.3684

| Extrato | Districto | Total de población | Muestra | Muestra (redondeando valores) |
|--------------|-------------------------------|--------------------|-------------|-------------------------------|
| 1 | Cerro Colorado | 2 | 0.74 | 1 |
| 2 | Sanabaya | 4 | 1.47 | 1 |
| 3 | Piscapata | 1 | 0.37 | 0 |
| 4 | Alto Selva Alegre | 2 | 0.74 | 1 |
| 5 | Mollay | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Cayma | 0 | 0 | 0 |
| 7 | Tarma | 0 | 0 | 0 |
| 8 | Jacinto Huanca | 1 | 0.37 | 1 |
| 9 | Ampay | 0 | 0 | 0 |
| 10 | José Luis Bustamante y Rivero | 1 | 0.37 | 0 |
| 11 | Alfonso | 1 | 0.37 | 0 |
| 12 | Sachay | 1 | 0.37 | 0 |
| 13 | Tahuash | 4 | 1.47 | 2 |
| 14 | Talavera | 1 | 0.37 | 0 |
| 15 | Chacabuco | 0 | 0 | 0 |
| 16 | Urbano | 1 | 0.37 | 0 |
| 17 | Tahuash | 0 | 0 | 0 |
| 18 | Tahuash | 0 | 0 | 0 |
| 19 | Mollay | 0 | 0 | 0 |
| 20 | Pedernales | 0 | 0 | 0 |
| 21 | Quevedo | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | | 19 | 7.01 | 7 |

AÑO 2013

N= 43
e= 16
B= 0.3721

| Extrato | Districto | Total de población | Muestra | Muestra (redondeando valores) |
|--------------|-------------------------------|--------------------|--------------|-------------------------------|
| 1 | Cerro Colorado | 0 | 1.08 | 1 |
| 2 | Sanabaya | 2 | 5.12 | 1 |
| 3 | Piscapata | 1 | 1.08 | 2 |
| 4 | Alto Selva Alegre | 2 | 0.74 | 1 |
| 5 | Mollay | 2 | 0.74 | 1 |
| 6 | Cayma | 1 | 0.37 | 1 |
| 7 | Tarma | 0 | 0 | 0 |
| 8 | Jacinto Huanca | 1 | 0.37 | 1 |
| 9 | Ampay | 0 | 1.08 | 2 |
| 10 | José Luis Bustamante y Rivero | 4 | 1.48 | 2 |
| 11 | Alfonso | 5 | 1.96 | 2 |
| 12 | Sachay | 1 | 0.37 | 0 |
| 13 | Tahuash | 0 | 0 | 0 |
| 14 | Talavera | 1 | 0.37 | 0 |
| 15 | Chacabuco | 2 | 0.74 | 1 |
| 16 | Urbano | 0 | 0 | 0 |
| 17 | Tahuash | 0 | 0 | 0 |
| 18 | Tahuash | 1 | 0.37 | 0 |
| 19 | Mollay | 1 | 0.37 | 0 |
| 20 | Pedernales | 0 | 0 | 0 |
| 21 | Quevedo | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | | 43 | 17.08 | 18 |

AÑO 2014

N= 365
e= 133
B= 0.3644

| Extrato | Districto | Total de población | Muestra | Muestra (redondeando valores) |
|--------------|-------------------------------|--------------------|---------------|-------------------------------|
| 1 | Cerro Colorado | 18 | 27.09 | 28 |
| 2 | Sanabaya | 11 | 16.11 | 16 |
| 3 | Piscapata | 11 | 16.11 | 16 |
| 4 | Alto Selva Alegre | 46 | 68.78 | 71 |
| 5 | Mollay | 27 | 40.41 | 41 |
| 6 | Cayma | 11 | 16.11 | 16 |
| 7 | Tarma | 11 | 16.11 | 16 |
| 8 | Jacinto Huanca | 21 | 31.22 | 32 |
| 9 | Ampay | 11 | 16.11 | 16 |
| 10 | José Luis Bustamante y Rivero | 18 | 27.09 | 28 |
| 11 | Alfonso | 2 | 3.01 | 3 |
| 12 | Sachay | 11 | 16.11 | 16 |
| 13 | Tahuash | 8 | 12.04 | 12 |
| 14 | Talavera | 8 | 12.04 | 12 |
| 15 | Chacabuco | 4 | 6.02 | 6 |
| 16 | Urbano | 4 | 6.02 | 6 |
| 17 | Tahuash | 0 | 0 | 0 |
| 18 | Tahuash | 0 | 0 | 0 |
| 19 | Mollay | 0 | 0 | 0 |
| 20 | Pedernales | 0 | 0 | 0 |
| 21 | Quevedo | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | | 365 | 110.01 | 111 |

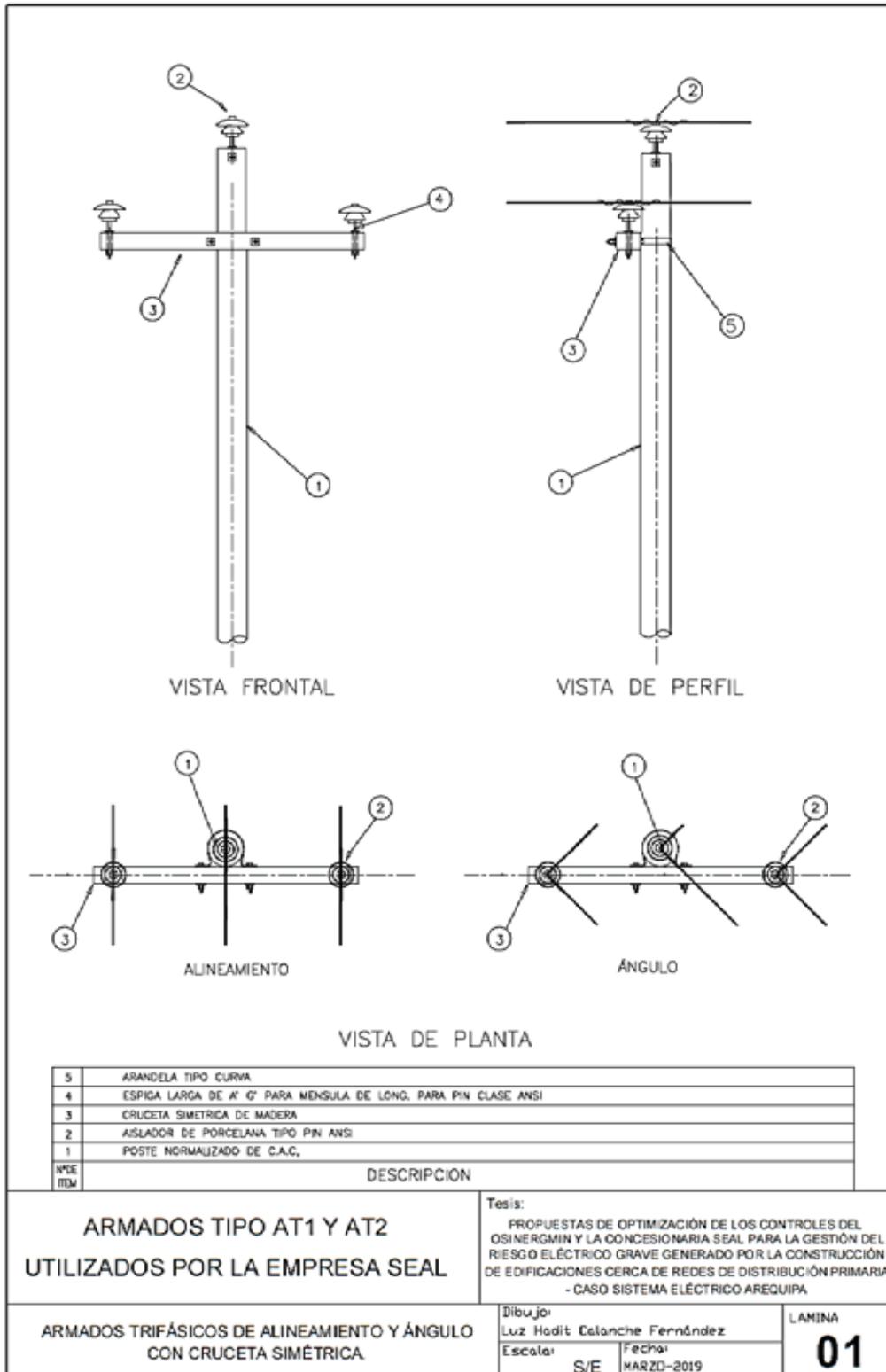
ESTRATIFICANDO LA MUESTRA POR DISTRITOS

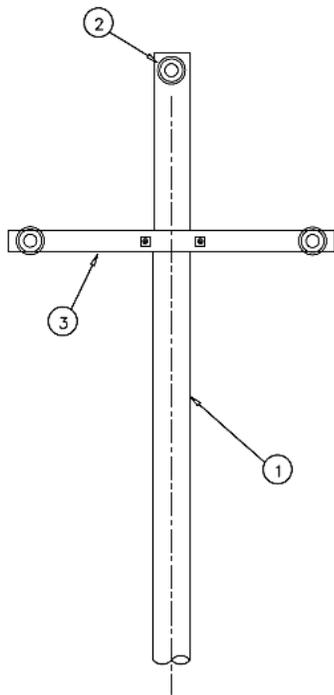
| AÑO 2015 | | | | AÑO 2016 | | | | AÑO 2017 | | | |
|--------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------|---------------------|--------------------|-------------------------------|--------------|---------------------|--------------------|-------------------------------|
| Nº | 129 | Nº | 58 | Nº | 56 | | | | | | |
| p= | 47 | p= | 21 | p= | 20 | | | | | | |
| f= | 0.3643 | f= | 0.3621 | f= | 0.3571 | | | | | | |
| Entrada | Districto | Total de población | Muestra (redondeando valores) | Entrada | Districto | Total de población | Muestra (redondeando valores) | Entrada | Districto | Total de población | Muestra (redondeando valores) |
| 1 | Cerro Colorado | 41 | 14.94 | 1 | Cerro Colorado | 8 | 2.17 | 1 | Cerro Colorado | 12 | 4.29 |
| 2 | Socabaya | 5 | 1.82 | 2 | Socabaya | 7 | 2.55 | 2 | Socabaya | 7 | 2.5 |
| 3 | Paucarpata | 12 | 4.37 | 3 | Paucarpata | 6 | 2.0 | 3 | Paucarpata | 4 | 1.43 |
| 4 | Alto Selva Alegre | 8 | 2.91 | 4 | Alto Selva Alegre | 1 | 1.81 | 2 | Alto Selva Alegre | 0 | 0 |
| 5 | Miraflores | 14 | 5.1 | 5 | Miraflores | 2 | 0.72 | 1 | Miraflores | 8 | 2.86 |
| 6 | Cayma | 4 | 1.48 | 6 | Cayma | 1 | 0.38 | 0 | Cayma | 8 | 2.86 |
| 7 | Yura | 12 | 4.37 | 7 | Yura | 2 | 0.72 | 1 | Yura | 1 | 0.38 |
| 8 | Jacobo Huster | 7 | 1.82 | 8 | Jacobo Huster | 7 | 2.53 | 3 | Jacobo Huster | 0 | 0 |
| 9 | Arequipa | 8 | 2.91 | 9 | Arequipa | 4 | 1.43 | 1 | Arequipa | 4 | 1.43 |
| 10 | Jose Luis Bustamante y Rivero | 1 | 0.36 | 10 | Bustamante y Rivero | 1 | 0.38 | 0 | Bustamante y Rivero | 1 | 0.36 |
| 11 | Mariano Melgar | 8 | 2.91 | 11 | Mariano Melgar | 1 | 1.81 | 2 | Mariano Melgar | 3 | 1.07 |
| 12 | Sachaca | 3 | 1.09 | 12 | Sachaca | 2 | 0.72 | 1 | Sachaca | 2 | 0.71 |
| 13 | Yanahuara | 2 | 0.73 | 13 | Yanahuara | 2 | 0.72 | 1 | Yanahuara | 1 | 0.36 |
| 14 | Tibaya | 3 | 1.09 | 14 | Tibaya | 2 | 0.72 | 1 | Tibaya | 0 | 0 |
| 15 | Characato | 2 | 0.73 | 15 | Characato | 2 | 0.72 | 0 | Characato | 1 | 0.36 |
| 16 | Uchumayo | 1 | 0.38 | 16 | Uchumayo | 0 | 0 | 0 | Uchumayo | 1 | 0.37 |
| 17 | Sabandia | 1 | 0.36 | 17 | Sabandia | 1 | 0.38 | 0 | Sabandia | 1 | 0.36 |
| 18 | Yarabamba | 0 | 0 | 18 | Yarabamba | 0 | 0 | 0 | Yarabamba | 0 | 0 |
| 19 | Mollebaya | 0 | 0 | 19 | Mollebaya | 0 | 0 | 0 | Mollebaya | 0 | 0 |
| 20 | Polobaya | 1 | 0.36 | 20 | Polobaya | 0 | 0 | 0 | Polobaya | 0 | 0 |
| 21 | Quequesa | 0 | 0 | 21 | Quequesa | 1 | 0.38 | 0 | Quequesa | 0 | 0 |
| TOTAL | | 129 | 48.91 | TOTAL | | 58 | 20.98 | TOTAL | | 56 | 20.02 |

TAMAÑO DE LA MUESTRA POR ESTRATOS

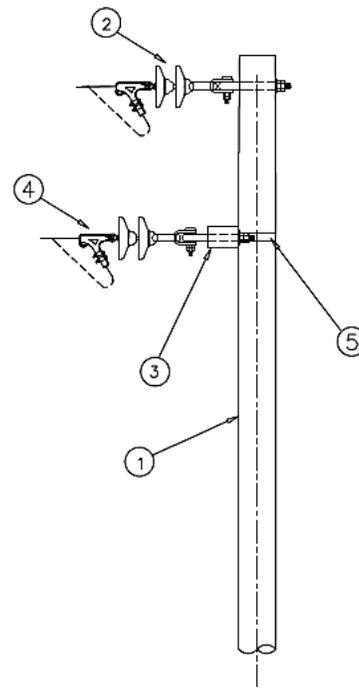
| Año | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Total |
|-------------------------------|----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Cerro Colorado | 1 | 3 | 28 | 15 | 2 | 4 | 53 |
| Socabaya | 1 | 1 | 19 | 2 | 3 | 3 | 29 |
| Paucarpata | 1 | 2 | 12 | 5 | 3 | 2 | 25 |
| Alto Selva Alegre | 1 | 1 | 15 | 3 | 2 | 0 | 22 |
| Miraflores | 0 | 1 | 10 | 5 | 1 | 3 | 20 |
| Cayma | 0 | 1 | 12 | 1 | 0 | 3 | 17 |
| Yura | 0 | 0 | 8 | 5 | 1 | 0 | 14 |
| Jacobo Huster | 1 | 0 | 8 | 2 | 3 | 0 | 14 |
| Arequipa | 0 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 11 |
| Jose Luis Bustamante y Rivero | 0 | 2 | 6 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Mariano Melgar | 0 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 9 |
| Sachaca | 0 | 0 | 4 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| Yanahuara | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| Tibaya | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| Characato | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| Uchumayo | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| Sabandia | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Yarabamba | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mollebaya | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Polobaya | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Quequesa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | 7 | 14 | 133 | 47 | 21 | 20 | 244 |

ANEXO N° 3: TIPOS DE ARMADOS UTILIZADOS POR LA CONCESIONARIA SEAL INADECUADOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE DISTANCIAS DE SEGURIDAD CON RESPECTO A EDIFICACIONES

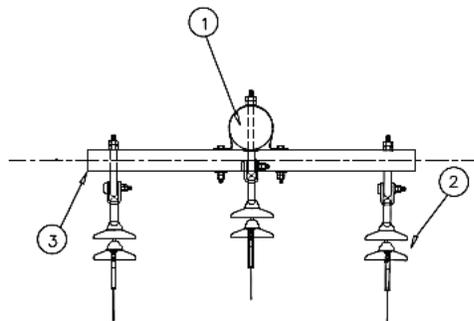




VISTA FRONTAL



VISTA DE PERFIL



VISTA DE PLANTA

| | |
|------------|---|
| 5 | ARANDELA TIPO CURVA |
| 4 | GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA |
| 3 | CRUCETA SIMETRICA DE MADERA |
| 2 | AISLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION 10 KV |
| 1 | POSTE NORMALIZADO DE C.A.C. |
| Nº DE ITEM | DESCRIPCION |

**ARMADO TIPO AT5
UTILIZADO POR LA EMPRESA SEAL**

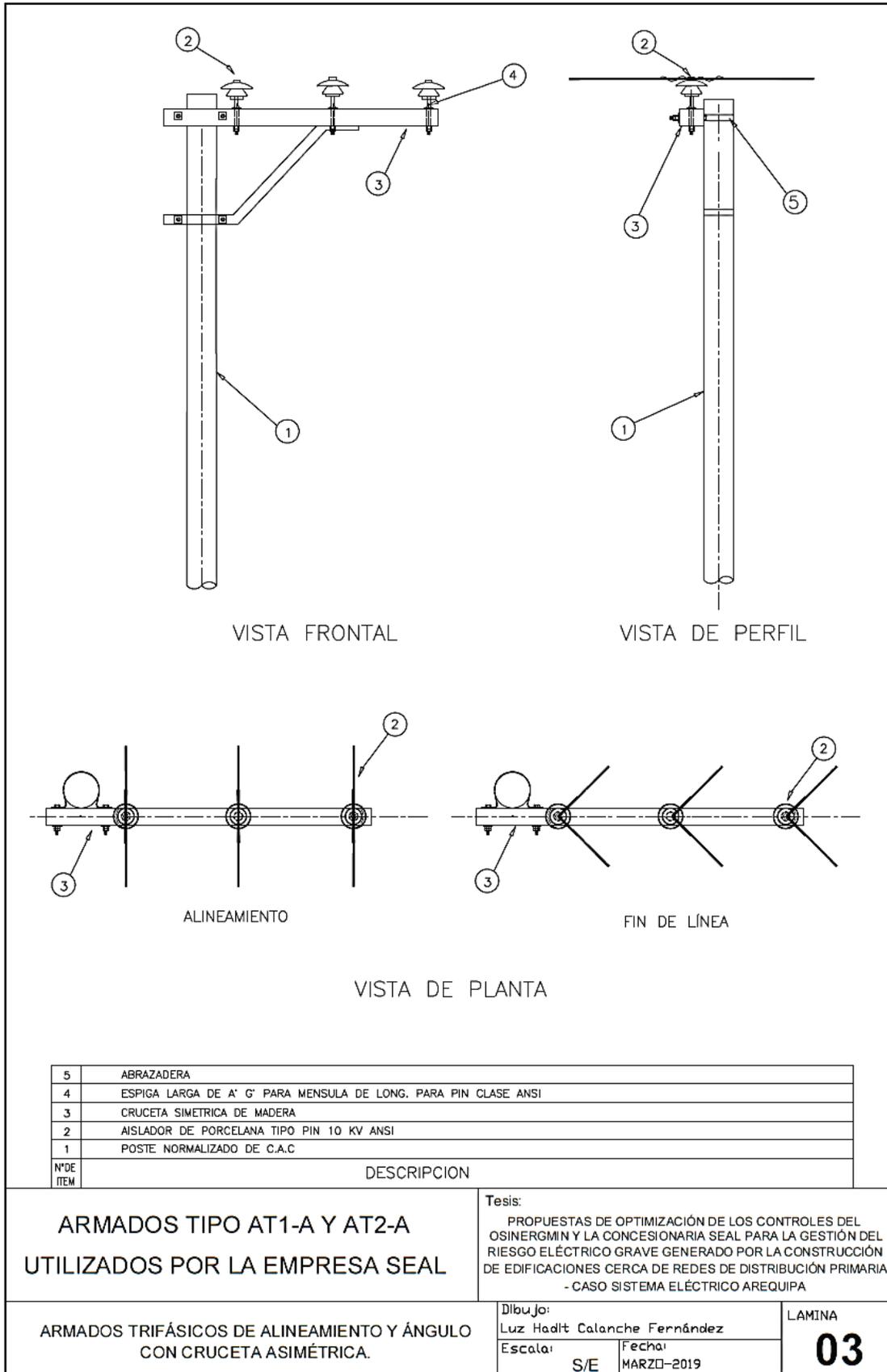
Tesis:
PROPUESTAS DE OPTIMIZACIÓN DE LOS CONTROLES DEL OSINERGMIN Y LA CONCESIONARIA SEAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO ELÉCTRICO GRAVE GENERADO POR LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES CERCA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIA - CASO SISTEMA ELÉCTRICO AREQUIPA

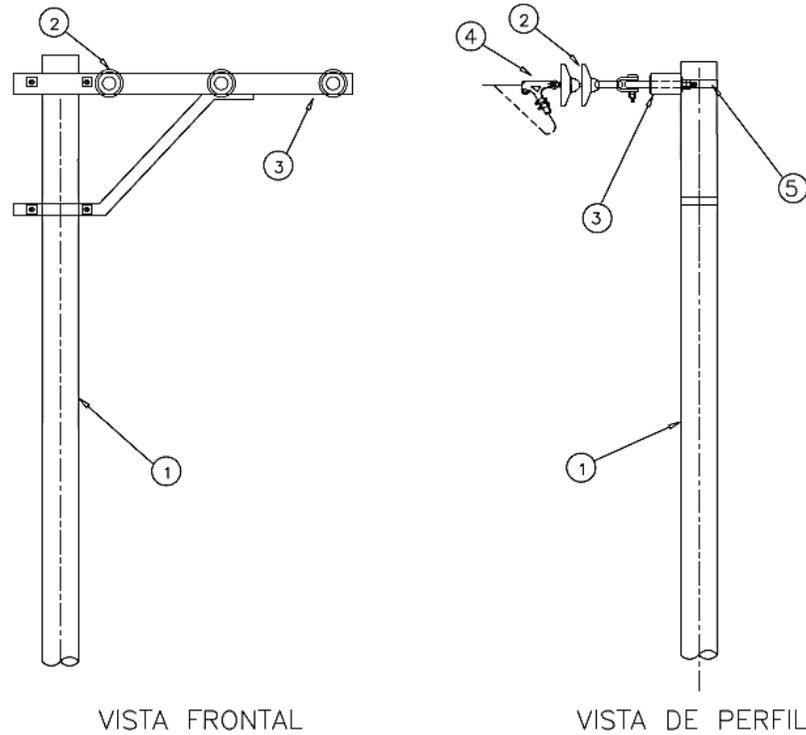
ARMADO TRIFÁSICO DE FIN DE LÍNEA
CON CRUCETA SIMÉTRICA.

Dibujo:
Luz Hadit Calanche Fernández
Escala:
S/E

Fecha:
MARZO-2019

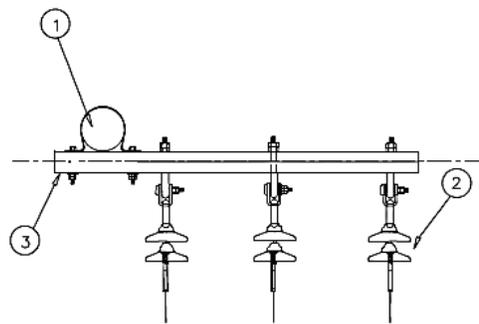
LAMINA
02





VISTA FRONTAL

VISTA DE PERFIL



VISTA DE PLANTA

| | |
|------------|---|
| 5 | ABRAZADERA |
| 4 | GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA |
| 3 | CRUCETA SIMETRICA DE MADERA |
| 2 | AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN 10 KV CLASE ANSI |
| 1 | POSTE NORMALIZADO DE C.A.C |
| Nº DE ITEM | DESCRIPCION |

**ARMADO TIPO AT5-A
UTILIZADO POR LA EMPRESA SEAL**

Tesis:
PROPUESTAS DE OPTIMIZACIÓN DE LOS CONTROLES DEL OSINERGMIN Y LA CONCESIONARIA SEAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO ELÉCTRICO GRAVE GENERADO POR LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES CERCA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIA - CASO SISTEMA ELÉCTRICO AREQUIPA

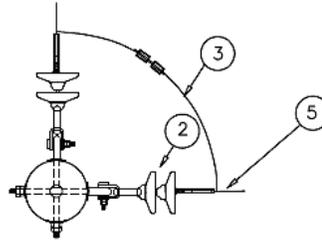
ARMADO TRIFÁSICO DE FIN DE LÍNEA
CON CRUCETA ASIMÉTRICA.

Dibujo:
Luz Hadit Calanche Fernández
Escala:
S/E

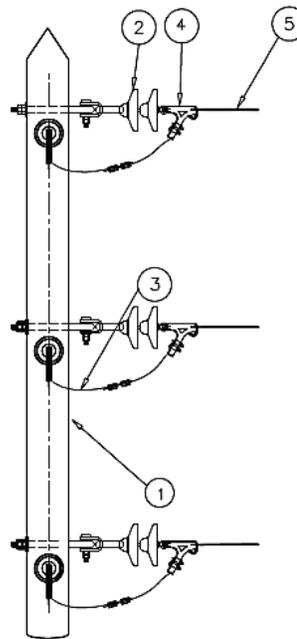
Fecha:
MARZO-2019

LAMINA

04



VISTA DE PLANTA



VISTA FRONTAL

| | |
|------------|---|
| 5 | CONDUCTOR DESNUDO |
| 4 | GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA |
| 3 | CONECTOR |
| 2 | AISLADOR DE SUSPENSIÓN 10 KV CLASE ANSI |
| 1 | POSTE NORMALIZADO DE C.A.C |
| Nº DE ITEM | DESCRIPCION |

**ARMADO TIPO ATV 4
UTILIZADO POR LA EMPRESA SEAL**

Tesis:
PROPUESTAS DE OPTIMIZACIÓN DE LOS CONTROLES DEL OSINERGMIN Y LA CONCESIONARIA SEAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO ELÉCTRICO GRAVE GENERADO POR LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES CERCA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIA
- CASO SISTEMA ELÉCTRICO AREQUIPA

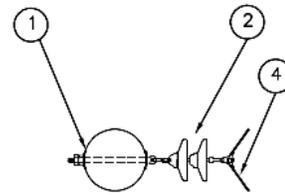
ARMADO TRIFÁSICO EN DISTRIBUCIÓN
VERTICAL DE ÁNGULO 60-90°

Dibujó:
Luz Hadit Calanche Fernández
Escala:
S/E

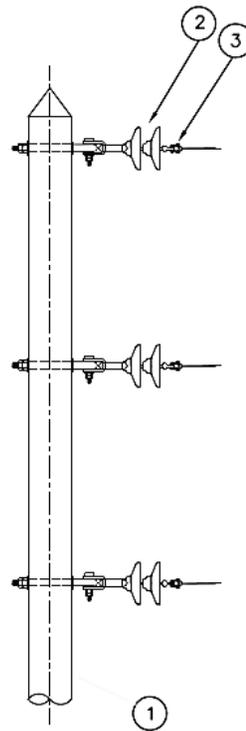
Fecha:
MARZO-2019

LAMINA

05



VISTA DE PLANTA



VISTA FRONTAL

| | |
|------------|---|
| 4 | CONDUCTOR DESNUDO |
| 3 | GRAPA DE ÁNGULO |
| 2 | AISLADOR DE SUSPENSIÓN 10 KV CLASE ANSI |
| 1 | POSTE NORMALIZADO DE C.A.C |
| Nº DE ITEM | DESCRIPCION |

**ARMADO TIPO ATV 3
UTILIZADO POR LA EMPRESA SEAL**

Tesis:
PROPUESTAS DE OPTIMIZACIÓN DE LOS CONTROLES DEL OSINERGMIN Y LA CONCESIONARIA SEAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO ELÉCTRICO GRAVE GENERADO POR LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES CERCA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIA - CASO SISTEMA ELÉCTRICO AREQUIPA

ARMADO TRIFÁSICO EN DISTRIBUCIÓN
VERTICAL DE ÁNGULO

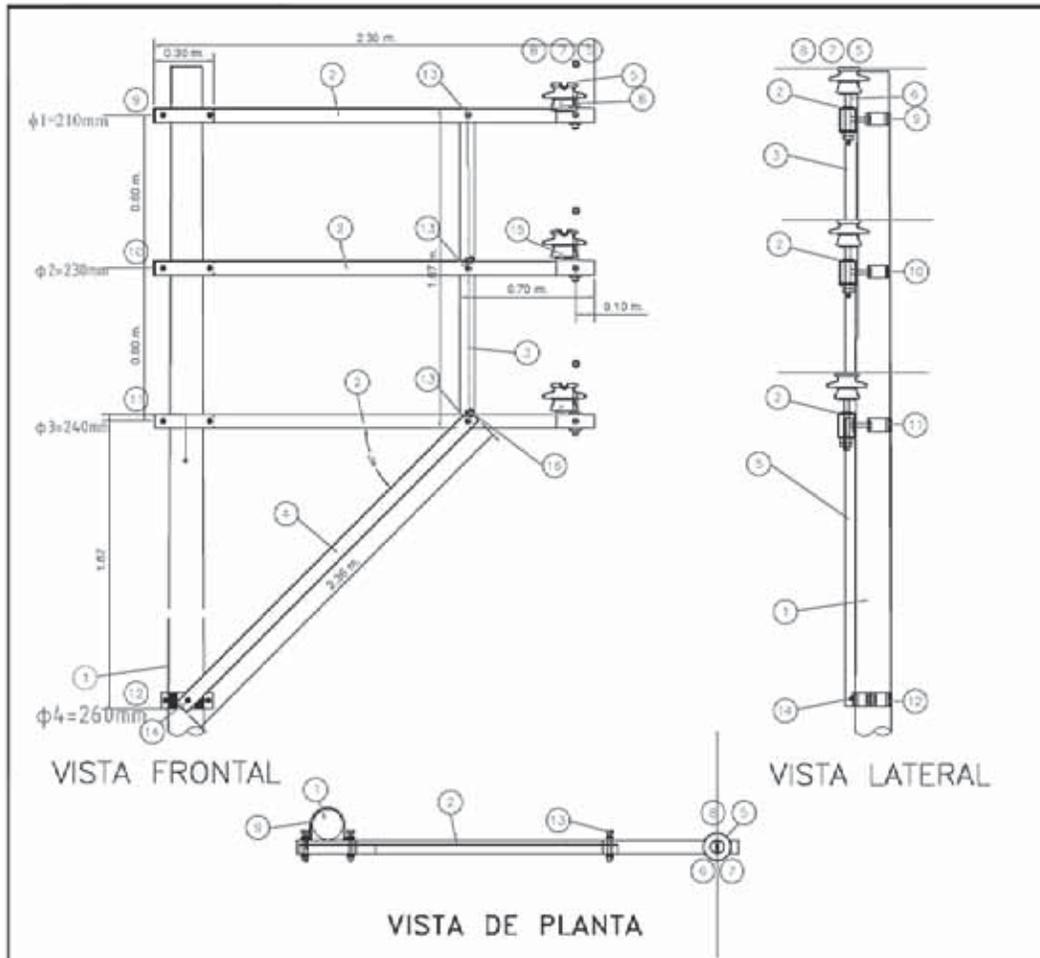
Dibujo:
Luz Hadit Calanche Fernández
Escala:
S/E

Fecha:
MARZO-2019

LAMINA

06

ANEXO N° 4: TIPOS DE ARMADOS ADECUADOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE DISTANCIAS DE SEGURIDAD CON RESPECTO A EDIFICACIONES



| ITEM | DESCRIPCION | CANT. |
|------|--|-------|
| 1 | Poste de C.A.C 15/800/210/440. | 1 |
| 2 | Perfil angular de F.G. 64x64x6mm x 2300mm con 3 certier de 0.10, 0.05 y 0.30m, huecos de 13/16" ø | 3 |
| 3 | Perfil angular de F.G. 64x64x6mm x 1670mm con 2 certier en L de 0.05m, huecos de 13/16" ø | 1 |
| 4 | Riastro angular de F.G. 64x64x6mm x 2360 mm, huecos de 13/16" ø para perno 3/4"x4" ø | 1 |
| 5 | Aislador de porcelana tipo PIN, Clase ANSI 56-3 | 3 |
| 6 | Espiga de F.G. para cruceto, 28,6x354mm, cabeza de plomo de 35mm ø , tuerca control. y arandela | 3 |
| 7 | Varilla de armar preformada simple, según requerimiento | 3 |
| 8 | Alambre de amarre de aluminio, de 16mm ² | 7.5m. |
| 9 | Abrazadera partida de platina de F.G. 3"x1/3"x210mm, c/2 per 3/4"x6" ø+2ara.planos+2tue.+2contratue.+ 2ara. de presión (6 según diámet poste) | 1 |
| 10 | Abrazadera partida de platina de F.G. 3"x1/3"x230mm, c/2 per 3/4"x6" ø+2ara.planos+2tue.+2contratue.+ 2ara. de presión (6 según diámet poste) | 1 |
| 11 | Abrazadera partida de platina de F.G. 3"x1/3"x260mm, c/2 per 3/4"x6" ø+2ara.planos+2tue.+2contratue.+ 2ara. de presión (6 según diámet poste) | 1 |
| 12 | Jga. abrazadera tipo CAS de platina de F.G. 4"x1/4"x260 mm c/2 pernos 3/4" ø x4" + 2 arandelas + 2 tuercas + perno central de 3/4"x2" (6 según diámetro del poste) | 1 |
| 13 | Perno de F.G. de 16mm ø x 102mm, con tuerca, contratuerca, arand. plana y de presión, rosca completa | 3 |
| 14 | Perno de F.G. de 16mm ø x 50mm, con tuerca contratuerca, arand. plana y de presión, rosca completa | 1 |
| 15 | Plancha de cobre tipo "J" para puesto a tierra | 3 |
| 16 | Conector tipo perno partida (SPLIT BOLT) para conductor de 25 mm ² | 2 |

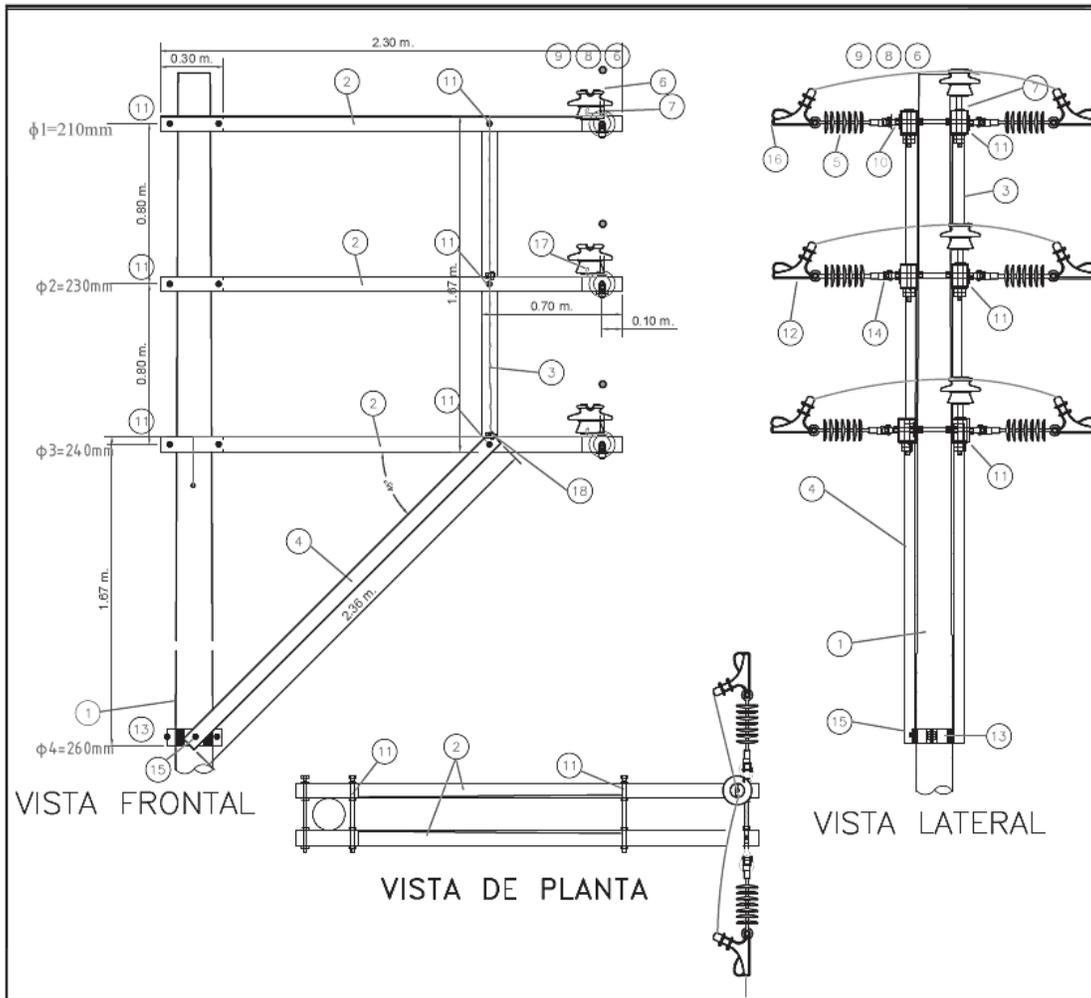
ARMADO TIPO ATBV1

Tesis:
 PROPUESTAS DE OPTIMIZACIÓN DE LOS CONTROLES DEL OSINERGMIN Y LA CONCESIONARIA SEAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO ELÉCTRICO GRAVE GENERADO POR LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES CERCA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIA - CASO SISTEMA ELÉCTRICO AREQUIPA

ARMADO TRIFÁSICO DE ALINEAMIENTO EN DISTRIBUCIÓN VERTICAL

Dibujó:
Luz Hadil Calanche Fernández
 Escaló:
S/E
 Fecha:
MARZO-2019

LAMINA
01



| ITEM. | DESCRIPCION | CANT. |
|-------|---|-------|
| 1 | Poste de C.A.C 15/600/210/440. | 1 |
| 2 | Perfil angular de F*G* 64x64x6mm x 2300mm con 3 cartier de 0.10, 0.05 y 0.30m, huecos de 13/16" ϕ | 6 |
| 3 | Perfil angular de F*G* 64x64x6mm x 1670mm con 2 cartier en L de 0.05m, huecos de 13/16" ϕ | 2 |
| 4 | Riostra angular de F.G. 64x64x6mm x 2360mm, huecos de 13/16" ϕ para perno 3/4"x4" ϕ | 2 |
| 5 | Aislador polimérico tipo suspensión RPP-25 | 6 |
| 6 | Aislador de porcelana tipo PIN, Clase ANSI 56-3 | 3 |
| 7 | Espiga de F.G. para cruceta, 28,6x354mm, cabeza de plomo de 35mm ϕ , tuerca contrat. y arandela | 3 |
| 8 | Varilla de armar preformada simple, según requerimiento | 3 |
| 9 | Alambre de amarre de aluminio, de 16mm ² | 7.5m |
| 10 | Tuerca ojo de F.G. de 16 mm. 38x45 mm. interior, rosca 19 mm. | 6 |
| 11 | Perno doble armado de F.G. de 16 mm. x 460 mm., con tuerca, contratuerca, arandela plana y de presión, rosca completa. (6 según diámetro poste) | 12 |
| 12 | Grapo de anclaje tipo pistola de F.G., con 3 pernos | 6 |
| 13 | Jgo. abrazadera tipo CAS de platina de F*G* 4"x1/4"x260 mm. , c/2 pernos 3/4" x4" + 2 arandelas + 2 tuercas + perno central de 3/4"x2" (6 según diámetro del poste) | 1 |
| 14 | Grillete de A.G. tipo U c/pasador de seguridad. | 6 |
| 15 | Perno de F*G* de 16mm ϕ x 50mm, con tuerca contratuerca, arand. plana y de presión, rosca completa | 2 |
| 16 | Cinta plana de armar | 7.2m. |
| 17 | Plancha de cobre tipo "J" para puesta a tierra | 3 |
| 18 | Conector tipo perno partido (SPLIT BOLT) para conductor de 25 mm ² | 2 |

ARMADO TIPO ATBV6

Tesis:
 PROPUESTAS DE OPTIMIZACIÓN DE LOS CONTROLES DEL OSINERGMIN Y LA CONCESIONARIA SEAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO ELÉCTRICO GRAVE GENERADO POR LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES CERCA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIA - CASO SISTEMA ELÉCTRICO AREQUIPA

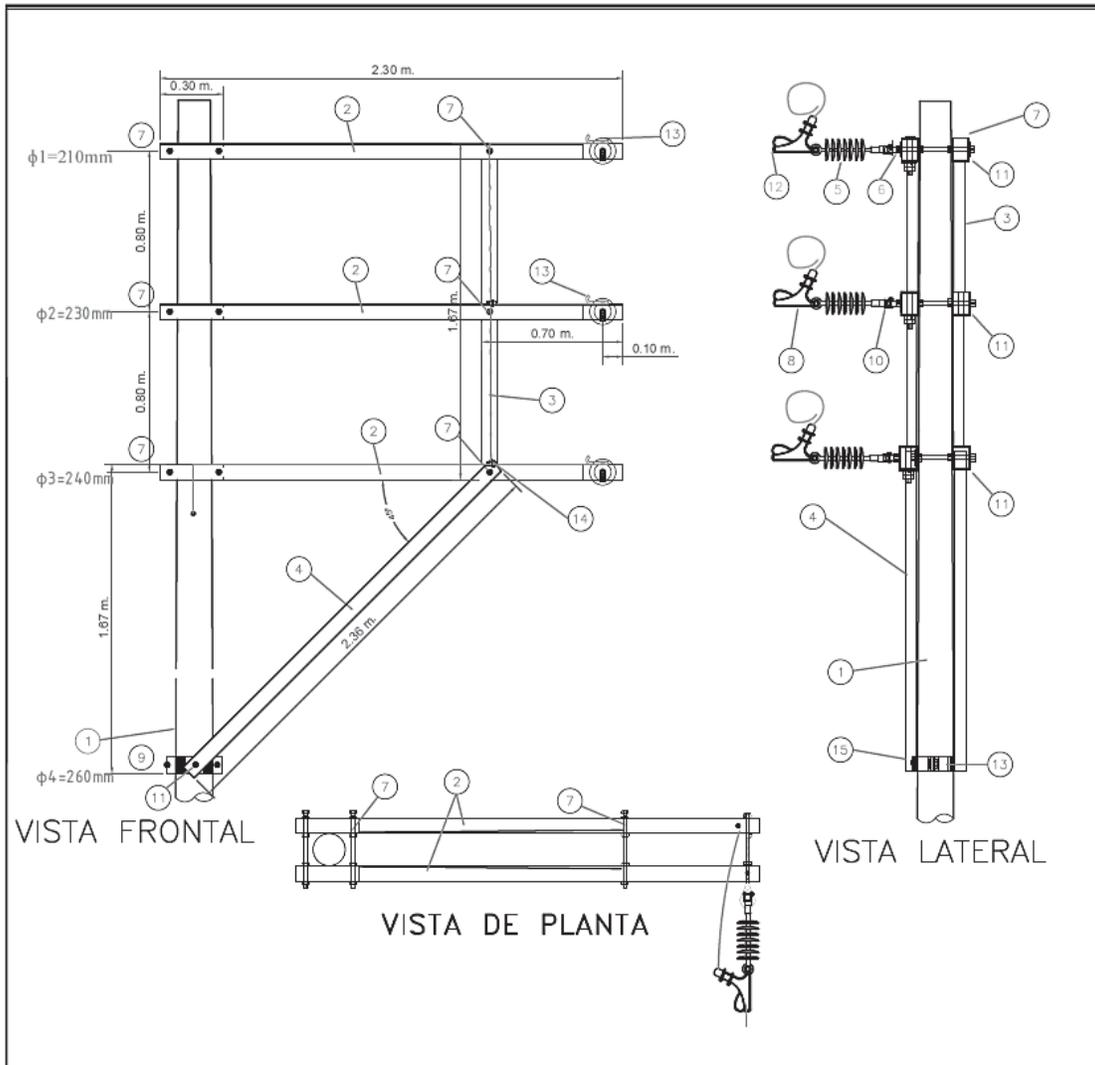
ARMADO TRIFÁSICO DE ANCLAJE EN DISTRIBUCIÓN VERTICAL

Dibujo:
Luz Hadit Calanche Fernández

Escala:
S/E

Fecha:
MARZO-2019

LAMINA
02



| ITEM. | DESCRIPCION | CANT. |
|-------|---|-------|
| 1 | Poste de C.A.C 15/600/210/440. | 1 |
| 2 | Perfil angular de F*G* 64x64x6mm x 2300mm con 3 cartier de 0.10, 0.05 y 0.30m, huecos de 13/16" ϕ | 6 |
| 3 | Perfil angular de F*G* 64x64x6mm x 1670mm con 2 cartier en L de 0.05m, huecos de 13/16" ϕ | 2 |
| 4 | Riostra angular de F.G. 64x64x6mm x 2360mm, huecos de 13/16" ϕ para perno 3/4"x4" ϕ | 2 |
| 5 | Aislador polimérico tipo suspensión RPP-25 | 6 |
| 6 | Tuerca ojo de F.G. de 19 mm. 38x45 mm. interior, rosca 16 mm. | 3 |
| 7 | Perno doble armado de F.G. de 16 mm. x 460 mm., con tuerca, contratuerca, arandela plano y de presión, rosca completa. (6 según diámetro poste) | 12 |
| 8 | Grapa de anclaje tipo pistola de F.G., con 3 pernos | 3 |
| 9 | Jgo. abrazadera tipo CAS de platina de F*G* 4"x1/4"x260 mm. , c/2 pernos 3/4" x4" + 2 arandelas + 2 tuercas + perno central de 3/4"x2" (6 según diámetro del poste) | 1 |
| 10 | Grillete de A.G. tipo U c/pasador de seguridad. | 3 |
| 11 | Perno de F*G* de 16mm ϕ x 50mm, con tuerca contratuerca, arand. plana y de presión, rosca completa | 2 |
| 12 | Cinta plana de armar | 3.6m. |
| 13 | Plancha de cobre tipo "J" para puesta a tierra | 3 |
| 14 | Conector tipo perno partido (SPLIT BOLT) para conductor de 25 mm ² | 2 |

ARMADO TIPO ATBV7

Tesis:

PROPUESTAS DE OPTIMIZACIÓN DE LOS CONTROLES DEL OSINERGMIN Y LA CONCESIONARIA SEAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO ELÉCTRICO GRAVE GENERADO POR LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES CERCA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIA - CASO SISTEMA ELÉCTRICO AREQUIPA

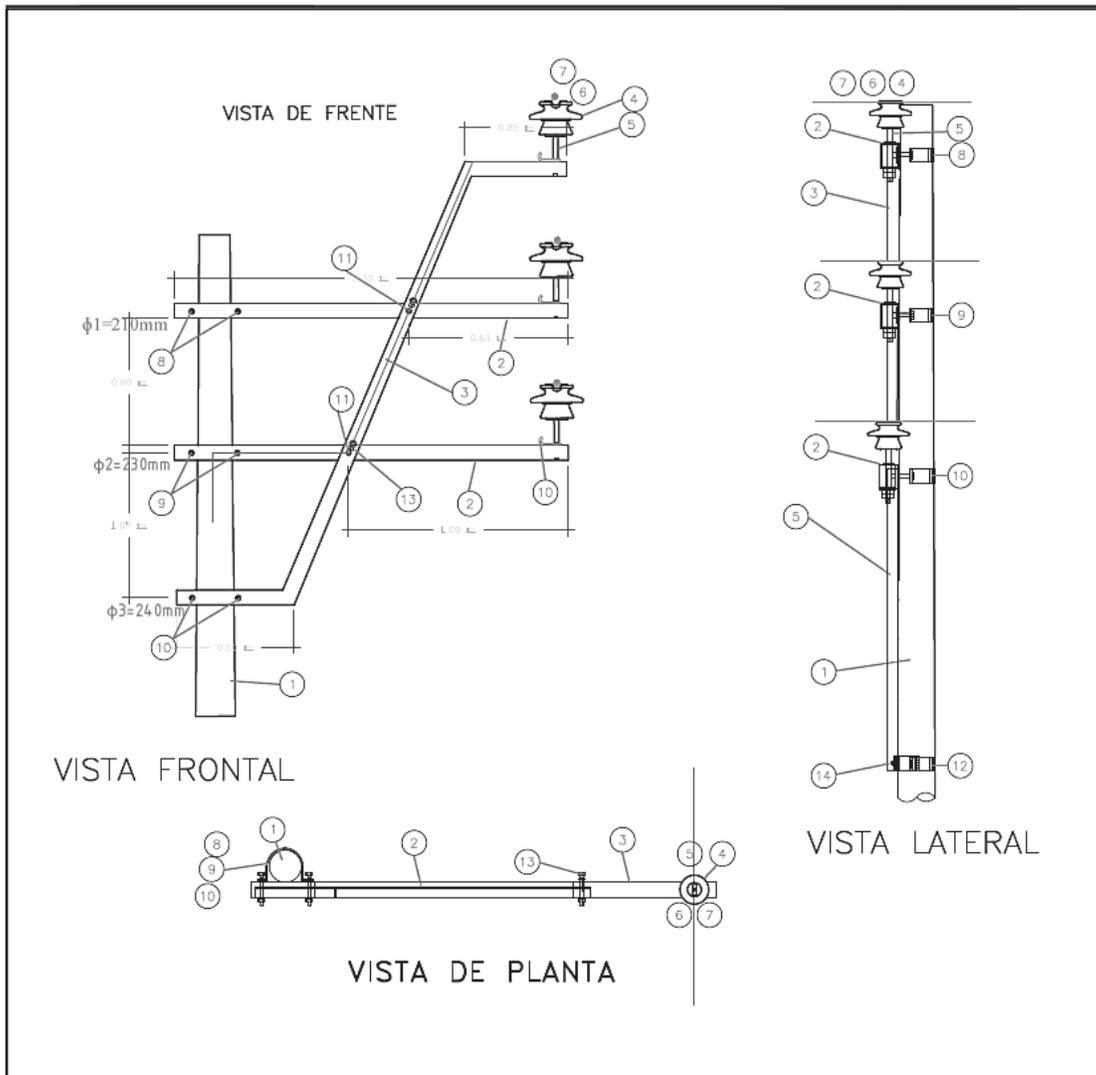
ARMADO TRIFÁSICO DE FIN DE LÍNEA
EN DISTRIBUCIÓN VERTICAL

Dibujo:
Luz Hadit Calanche Fernández
Escala:
S/E

Fecha:
MARZO-2019

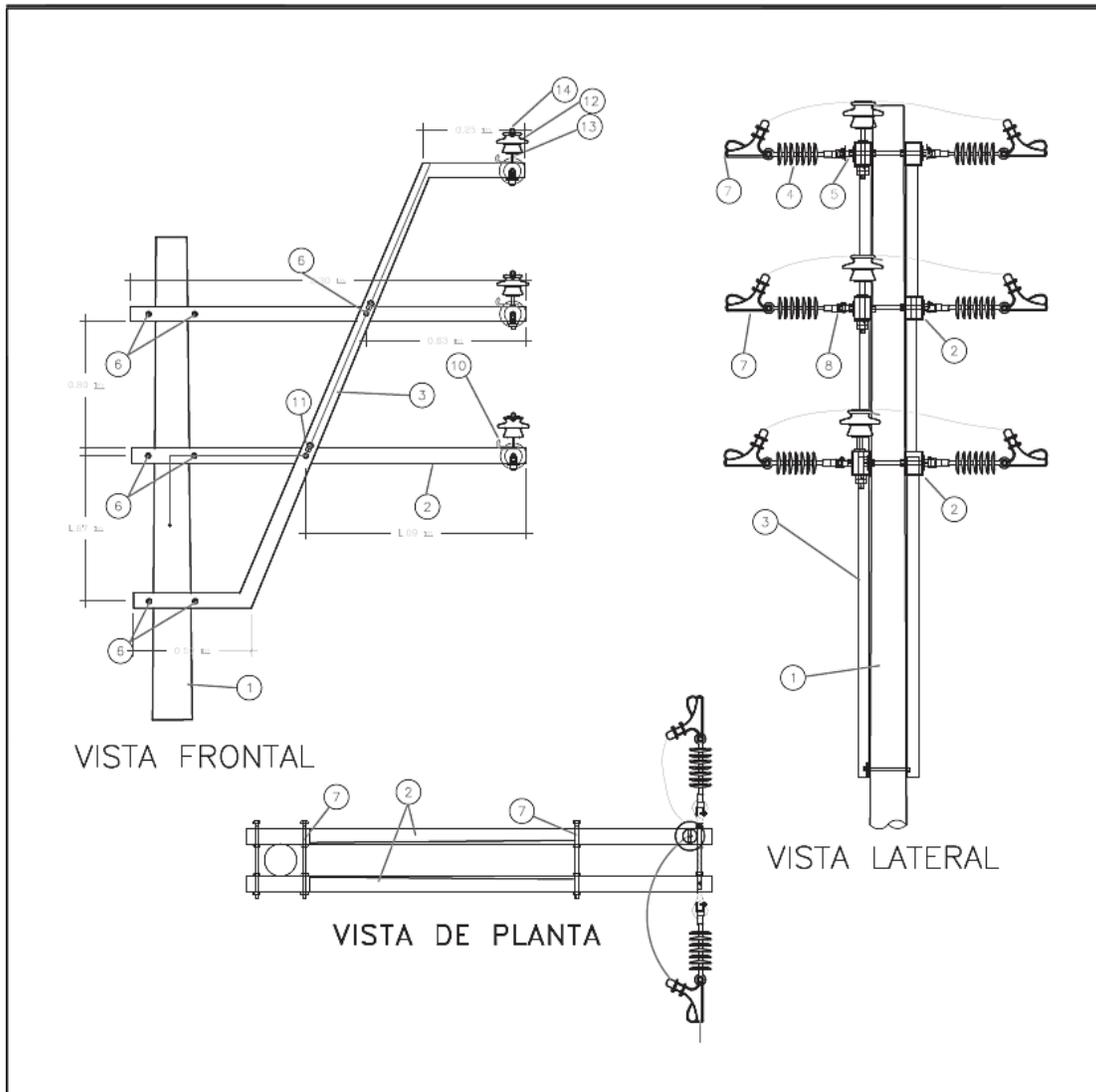
LAMINA

03



| ITEM | DESCRIPCION | CANT. |
|------|---|-------|
| 1 | Poste de C.A.C 13/400/210/440. | 1 |
| 2 | Perfil angular de F.G. 64x64x6mm x 2300mm con 3 cartier de 0.10, 0.05 y 0.30m, huecos de 13/16" ϕ | 2 |
| 3 | Perfil angular de F.G. 64x64x6mm x 4000mm con 2 cartier en L de 0.05m, huecos de 13/16" ϕ | 1 |
| 4 | Aislador de porcelana tipo PIN, Clase ANSI 56-3 | 3 |
| 5 | Espiga de F*G* para cruceta, 28,6x354mm, cabeza de plomo de 35mm ϕ , tuerca contrat. y arandela | 3 |
| 6 | Varilla de armar preformada simple, según requerimiento | 3 |
| 7 | Alambre de amarre de aluminio, de 16mm ² | 7.5m. |
| 8 | Abrazadera partida de platina de F.G. 3"x1/3"x210mm, c/2 per 3/4"x6" ϕ +2ara.planas+2tue.+2contratue.+ 2ara. de presión (6 según diámet poste) | 1 |
| 9 | Abrazadera partida de platina de F.G. 3"x1/3"x230mm, c/2 per 3/4"x6" ϕ +2ara.planas+2tue.+2contratue.+ 2ara. de presión (6 según diámet poste) | 1 |
| 10 | Abrazadera partida de platina de F.G. 3"x1/3"x260mm, c/2 per 3/4"x6" ϕ +2ara.planas+2tue.+2contratue.+ 2ara. de presión (6 según diámet poste) | 1 |
| 11 | Perno de F.G. de 16mm ϕ x 50mm, con tuerca contratuerca, arand. plano y de presión, rosca completa | 2 |
| 12 | Plancha de cobre tipo "J" para puesta a tierra | 3 |
| 13 | Conector tipo perno partido (SPLIT BOLT) para conductor de 25 mm ² | 2 |

| | | |
|--|--|---------------------------------|
| <h3>ARMADO TIPO ATX1</h3> <p>ARMADO TRIFÁSICO DE ALINEAMIENTO EN DISTRIBUCIÓN VERTICAL</p> | <p>Tesis:</p> <p>PROPUESTAS DE OPTIMIZACIÓN DE LOS CONTROLES DEL OSINERGMIN Y LA CONCESIONARIA SEAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO ELÉCTRICO GRAVE GENERADO POR LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES CERCA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIA - CASO SISTEMA ELÉCTRICO AREQUIPA</p> | |
| | <p>Dibujo:</p> <p>Luz Hadit Calanche Fernández</p> <p>Escala:</p> <p>S/E</p> | <p>Fecha:</p> <p>MARZO-2019</p> |



| ITEM | DESCRIPCION | CANT. |
|------|---|-------|
| 1 | Poste de C.A.C 15/600/210/440. | 1 |
| 2 | Perfil angular de F*G* 64x64x6mm x 2300mm con 3 cartier de 0.10, 0.05 y 0.30m, huecos de 13/16" ø | 4 |
| 3 | Perfil angular de F*G* 64x64x6mm x 4000mm con 2 cartier en L de 0.05m, huecos de 13/16" ø | 2 |
| 4 | Aislador polimérico tipo suspensión RPP-25 | 6 |
| 5 | Tuerca ojo de F.G. de 19 mm. 38x45 mm. interior, rosca 16 mm. | 6 |
| 6 | Perno doble armado de F.G. de 16 mm. x 650 mm., con tuerca, contratuerca, arandela plana y de presión, rosca completa. (6 según diámet poste) | 11 |
| 7 | Grapa de anclaje tipo pistola de F.G., con 3 pernos | 6 |
| 8 | Grillete de A.G. tipo U c/pasador de seguridad. | 6 |
| 9 | Cinta plana de armar | 7.2 |
| 10 | Plancha de cobre tipo "J" para puesta a tierra | 3 |
| 11 | Conector tipo perno partido (SPLIT BOLT) para conductor de 25 mm ² | 2 |
| 12 | Aislador de porcelana tipo PIN, Clase ANSI 56-3 | 1 |
| 13 | Espiga de F*G* para cruceta, 28,6x354mm, cabeza de plomo de 35mm , tuerca contrat. y arandela | 1 |
| 14 | Varilla de armar preformada simple, según requerimiento | 1 |

ARMADO TIPO ATX6

Tesis:
 PROPUESTAS DE OPTIMIZACIÓN DE LOS CONTROLES DEL OSINERGMIN Y LA CONCESIONARIA SEAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO ELÉCTRICO GRAVE GENERADO POR LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES CERCA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIA - CASO SISTEMA ELÉCTRICO AREQUIPA

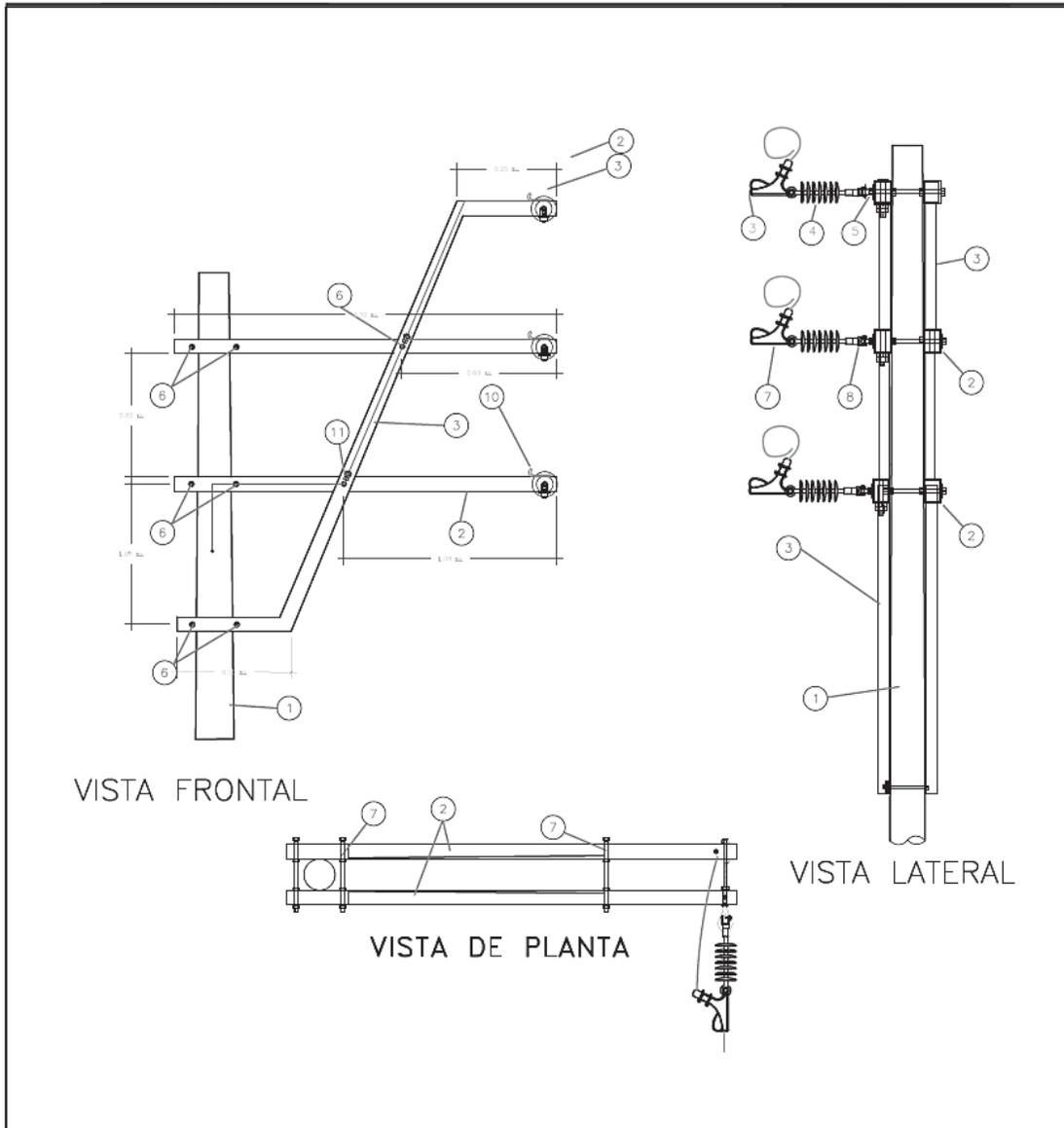
ARMADO TRIFÁSICO DE ANCLAJE EN DISTRIBUCIÓN VERTICAL

Dibujo:
Luz Hadit Calanche Fernández

Escala:
S/E

Fecha:
MARZO-2019

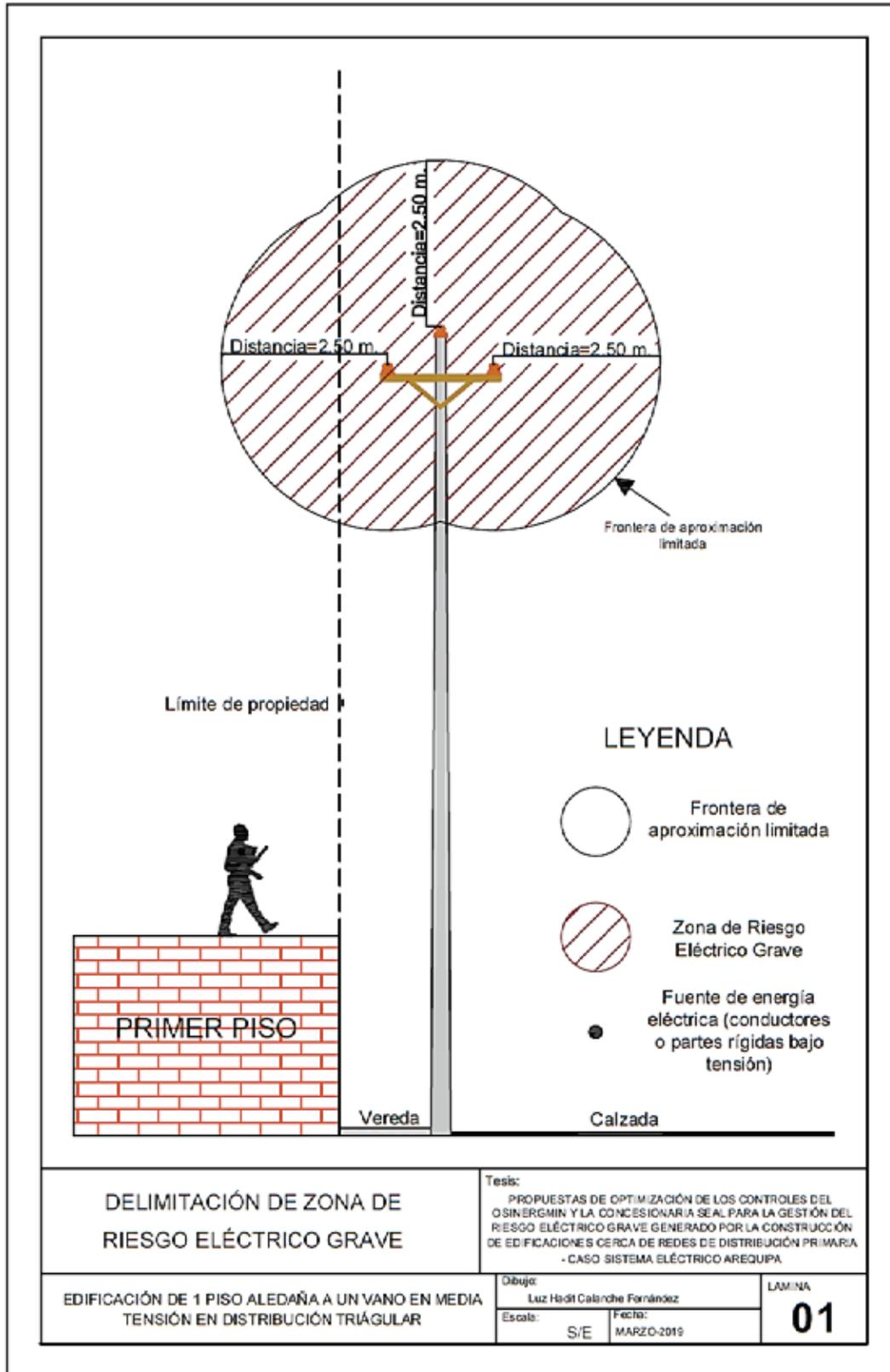
LAMINA
05



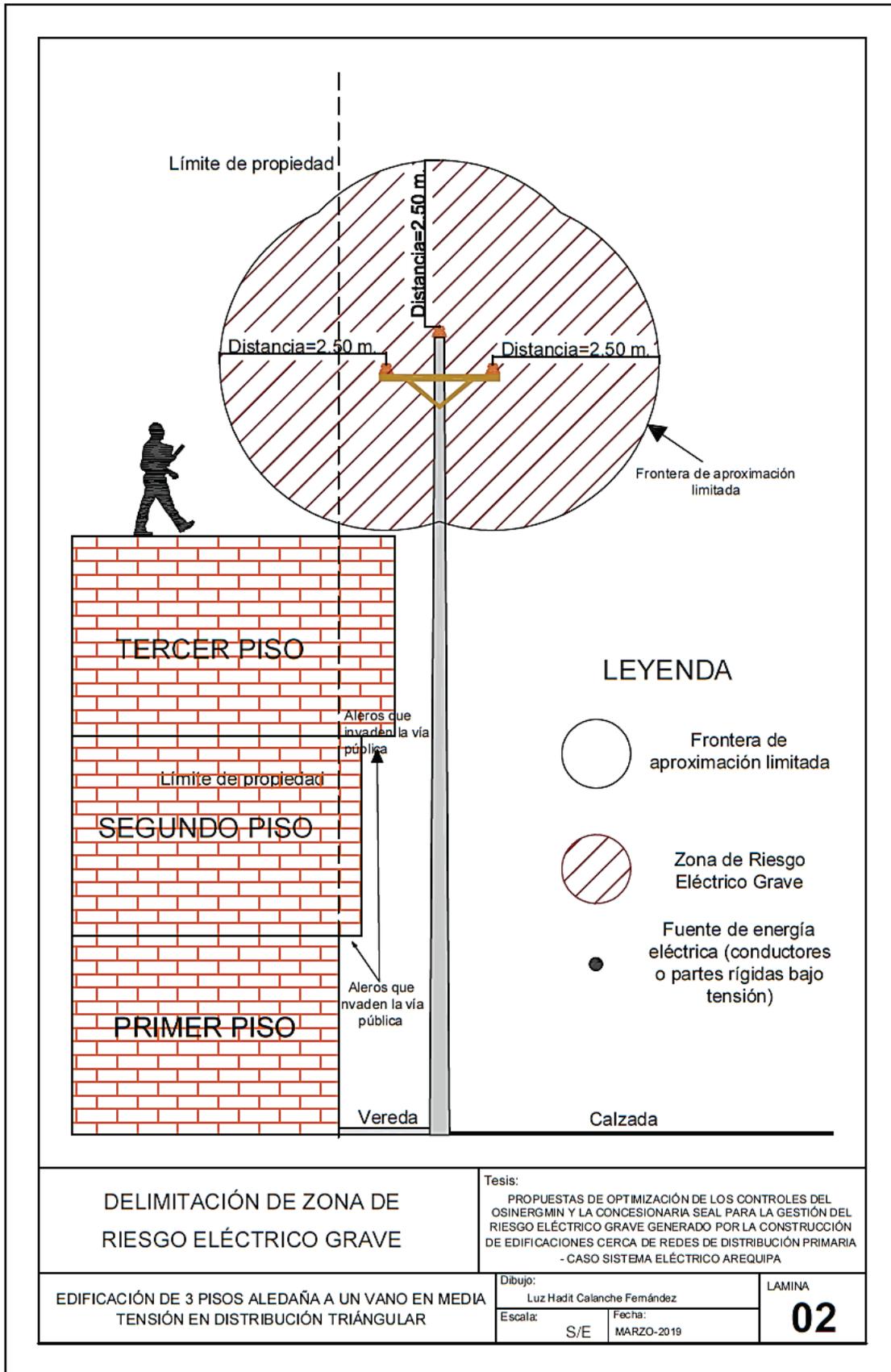
| ITEM. | DESCRIPCION | CANT. |
|-------|---|-------|
| 1 | Poste de C.A.C 15/600/210/440. | 1 |
| 2 | Perfil angular de F°G° 64x64x6mm x 2300mm con 3 cartier de 0.10, 0.05 y 0.30m, huecos de 13/16" ø | 4 |
| 3 | Perfil angular de F°G° 64x64x6mm x 4000mm con 2 cartier en L de 0.05m, huecos de 13/16" ø | 2 |
| 4 | Aislador polimérico tipo suspensión RPP-25 | 3 |
| 5 | Tuerca ojo de F.G. de 19 mm. 38x45 mm. interior, rosca 16 mm. | 3 |
| 6 | Perno doble armado de F.G. de 16 mm. x 650 mm., con tuerca, contratuerca, arandela plana y de presión, rosca completa. (6 según diámet poste) | 11 |
| 7 | Grapa de anclaje tipo pistola de F.G., con 3 pernos | 3 |
| 8 | Grillete de A.G. tipo U c/pasador de seguridad. | 3 |
| 9 | Cinta plana de armar | 3.6m. |
| 10 | Plancha de cobre tipo "J" para puesta a tierra | 3 |
| 11 | Conector tipo perno partido (SPLIT BOLT) para conductor de 25 mm ² | 2 |

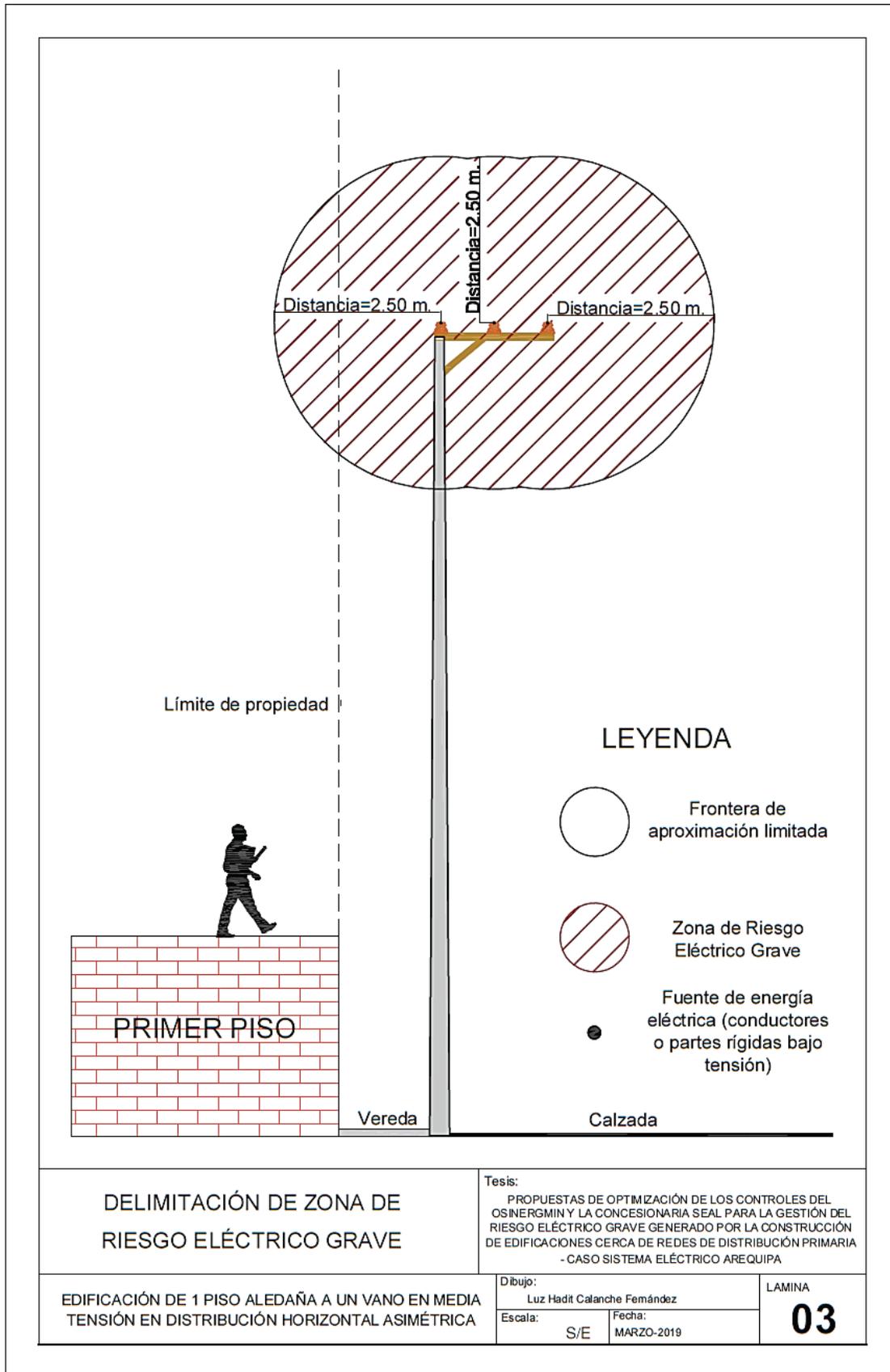
| | | | |
|---------------------------|---|---|---------------------|
| <h3>ARMADO TIPO ATX7</h3> | Tesis: PROPUESTAS DE OPTIMIZACIÓN DE LOS CONTROLES DEL OSINERGMIN Y LA CONCESIONARIA SEAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO ELÉCTRICO GRAVE GENERADO POR LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES CERCA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIA - CASO SISTEMA ELÉCTRICO AREQUIPA | | |
| | ARMADO TRIFÁSICO DE FIN DE LÍNEA EN DISTRIBUCIÓN VERTICAL | Dibujo: Luz Hadit Calanche Fernández | LAMINA 06 |
| | Escala: S/E | Fecha: MARZO-2019 | |

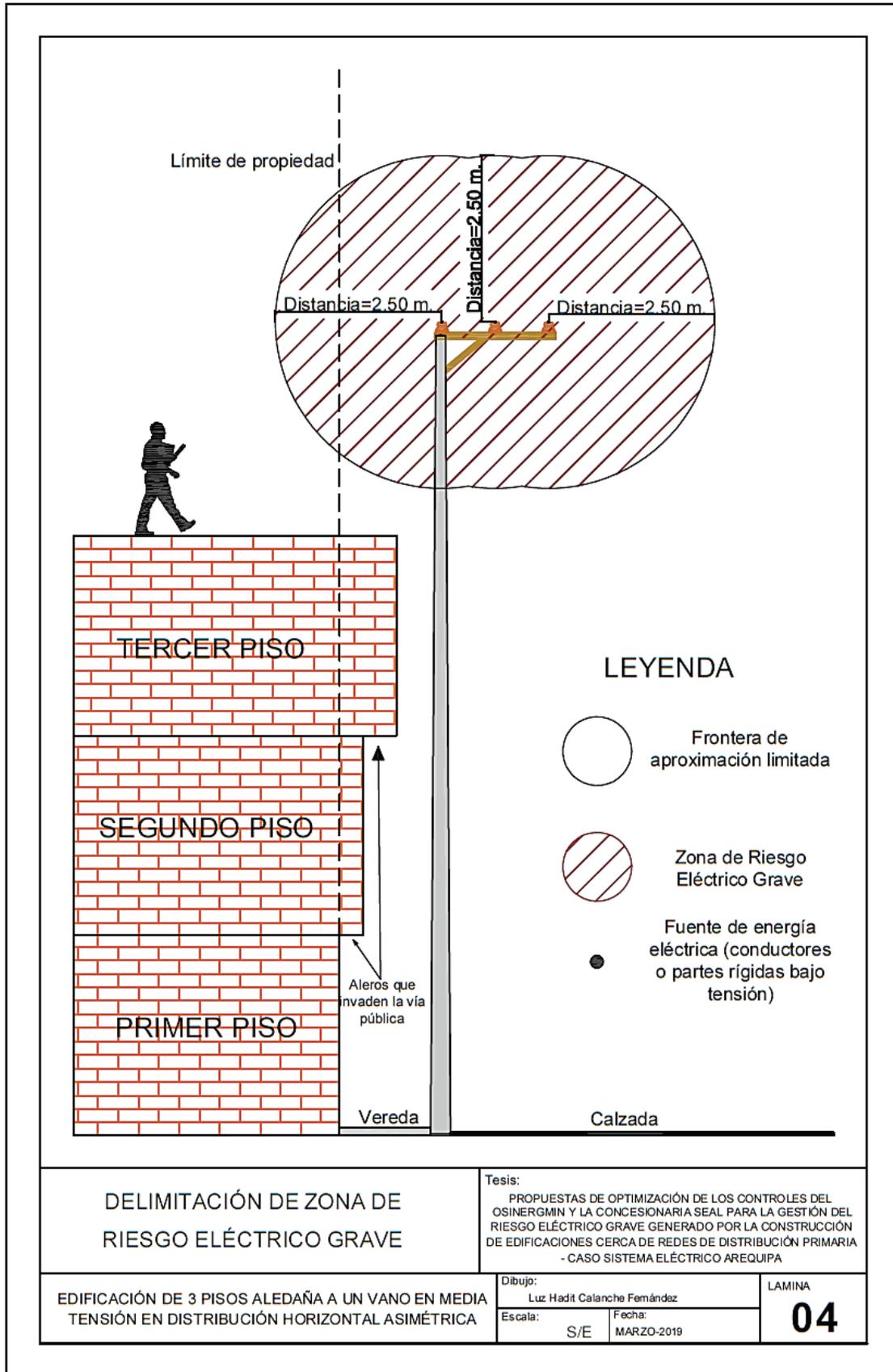
ANEXO N° 5: PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DE ZONAS DE RIESGO ELÉCTRICO GRAVE

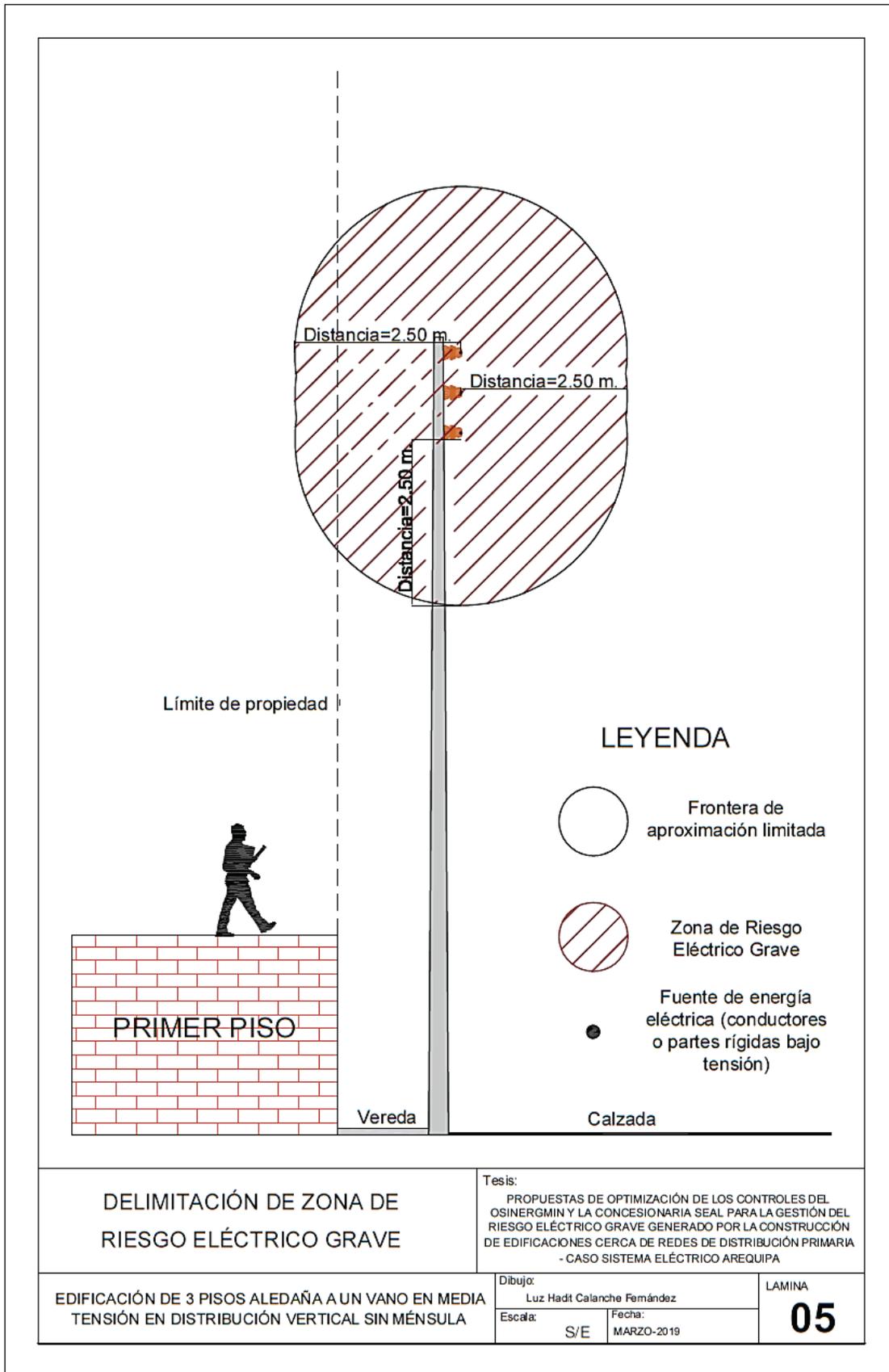


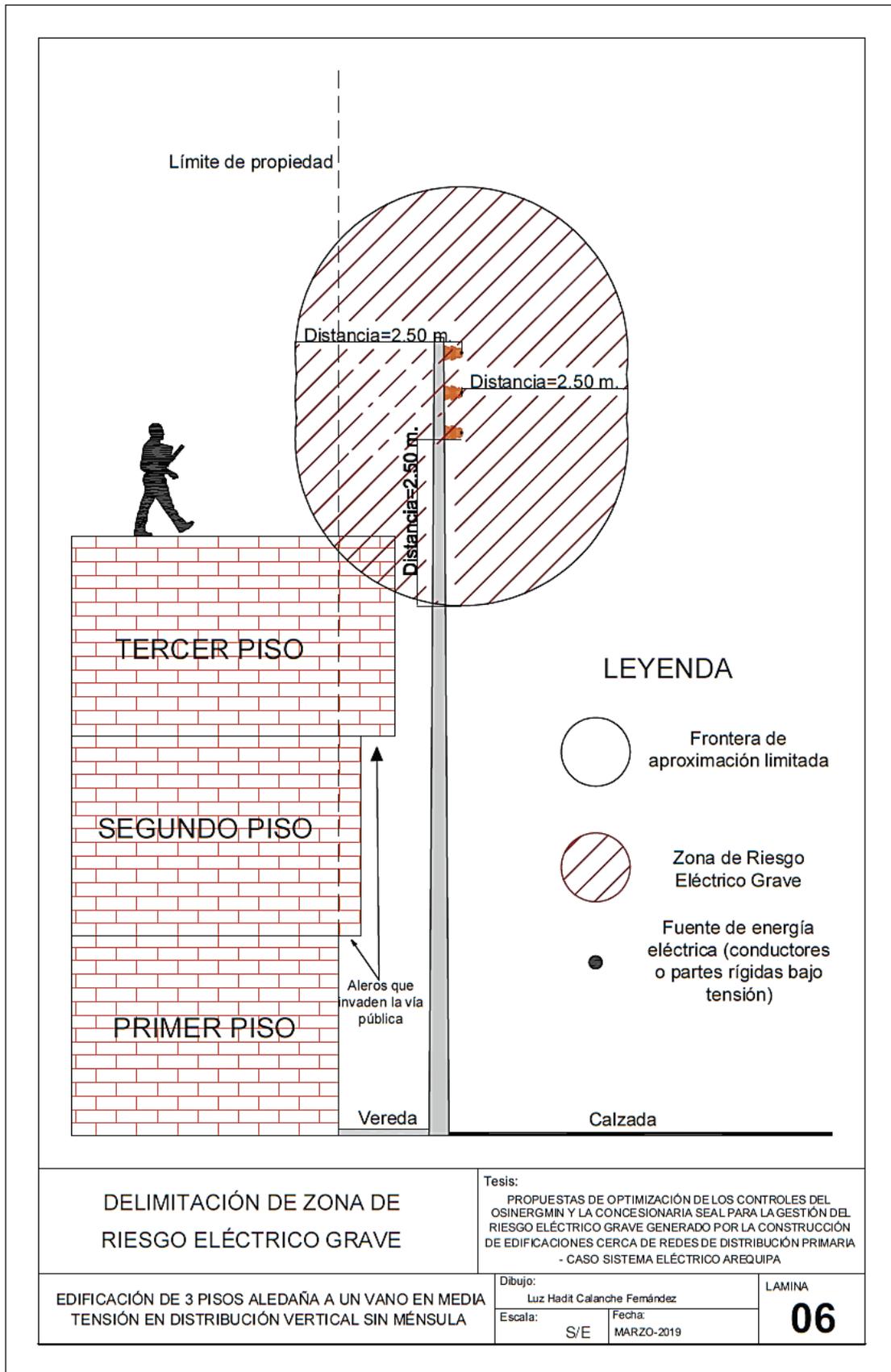
01











**ANEXO N° 6: CUESTIONARIO APLICADO EN LAS ENCUESTAS A LOS
TERCEROS, INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN Y RESULTADOS DE LA
APLICACIÓN**

CUESTIONARIO APLICADO

Investigación sobre el Riesgo Eléctrico Grave generado en la ejecución de actividades de construcción de edificaciones cercanas a la red de distribución primaria de SEAL

Expediente:

Entrevistador/a: _____

Fecha: ____ / ____ /2018

A continuación, encontrará una serie de preguntas destinadas a conocer su apreciación sobre el Riesgo Eléctrico Grave que se configuró en las redes de distribución primaria de LA CONCESIONARIA SEAL durante la ejecución de labores de construcción en su inmueble.

El cuestionario tiene seis (6) preguntas. Marque con un círculo la respuesta que usted consideré. Sus respuestas son confidenciales y serán reunidas junto a las respuestas de muchas personas que están contestando este cuestionario en estos días. Muchas gracias.

| | |
|--|--|
| <p>1. ¿Usted tenía conocimiento del nivel de tensión de la instalación eléctrica de SEAL que está ubicada cerca al inmueble?</p> <p>a) Sí b) No</p> | <p>4. Si la respuesta de la pregunta N° 03 es afirmativa, ¿Cómo se enteró de las distancias de seguridad?</p> <p>a) Osinergmin b) SEAL c) Otro:</p> |
| <p>2. ¿Usted tenía conocimiento del Riesgo al que se expusieron las personas que ejecutaban labores de construcción en el inmueble (tarrajeo y/o pintura, manipulación de fierros o maderas, instalación de winche, entre otros) cerca de la red de distribución primaria de SEAL?</p> <p>a) Sí b) No</p> | <p>Solo en caso la vivienda cuente con alero que invada la vía publica hacer la siguiente pregunta:</p> <p>5. ¿Usted sabía que la construcción de aleros en la vía pública está prohibida?</p> <p>a) Sí b) No</p> |
| <p>3. ¿Usted sabía que para ejecutar cualquier tipo de trabajo cerca de la red de distribución de SEAL, existen distancias de seguridad que se deben respetar?</p> <p>a) Sí b) No</p> | <p>6. ¿A qué nivel de Riesgo eléctrico, cree usted que actualmente se encuentran expuestos en su inmueble debido a las instalaciones eléctricas de SEAL?</p> <p>a) Grave b) Moderado c) Bajo d) Ninguno</p> |

Las preguntas formuladas en el presente cuestionario, se encuentran enmarcadas de acuerdo a lo establecido en el Código Nacional de Electricidad –Suministro 2011, la Segunda Disposición Complementaria de la Ley N° 28151, los lineamientos del Procedimiento para la Atención y Disposición de Medidas ante Situaciones de Riesgo Eléctrico Grave, aprobado con Resolución N° 107-2010-OS/CD y el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Muchas Gracias

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

INSTRUMENTO PARA LA VALIDACIÓN

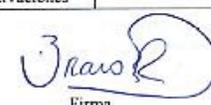
Cuestionario dirigido a los propietarios y/o responsables de las edificaciones en las que Osinergrm
determino Riesgo Eléctrico Grave – caso: redes de distribución primaria del Sistema Eléctrico
Arequipa

Escala de evaluación:

| | | | | |
|-----------------------|-------------------|------------|--------------|------------------|
| 1. Muy Poco Aceptable | 2. Poco Aceptable | 3. Regular | 4. Aceptable | 5. Muy Aceptable |
|-----------------------|-------------------|------------|--------------|------------------|

| ASPECTOS ESPECÍFICOS | | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|---|---|--|
| DIMENSIÓN | PREGUNTAS A CALIFICAR POR EL EXPERTO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | OBSERVACIONES | |
| Conocimiento del riesgo eléctrico | 1. ¿Usted tenía conocimiento del nivel de tensión de la instalación eléctrica de SEAL que está ubicada cerca al inmueble? a) Sí b) No | | | | | X | | |
| | 2. ¿Usted tenía conocimiento del Riesgo al que se expusieron las personas que ejecutaban labores de construcción en el inmueble (tarrajeo y/o pintura, manipulación de fierros o maderas, instalación de winche, entre otros) cerca de la red de distribución primaria de SEAL?? a) Sí b) No | | | | | X | | |
| Seguridad en la construcción | 3. ¿Usted sabía que para ejecutar cualquier tipo de trabajo cerca de la red de distribución de SEAL, existen distancias de seguridad que se deben respetar? a) Sí b) No | | | | | X | | |
| | 4. Si la respuesta es afirmativa, ¿Cómo se enteró de las Distancias de Seguridad? a) Osinergrm b) SEAL c) Otro | | | | X | | Precisar que pregunta | |
| | 5. ¿Las personas que ejecutaban labores de construcción en el inmueble utilizaban equipos de protección y herramientas aisladas adecuadas para trabajar cerca de la red primaria de SEAL? a) Sí b) No | X | | | | | | Las personas que están expuestas al peligro no tienen la oportunidad del manejo de riesgos |
| | 6. ¿Usted sabía que la construcción de aleros en la vía pública está prohibida? a) Sí b) No | | | | | X | | |
| Percepción del tercero sobre el nivel de Riesgo que representa actualmente la red primaria de SEAL. | 7. ¿A qué nivel de Riesgo eléctrico, cree usted que actualmente se encuentran expuestos en su inmueble debido a las instalaciones eléctricas de SEAL? a) Grave b) Moderado c) Bajo d) Ninguno | | | | | X | modificar la palabra precisado por respecto | |

| ASPECTOS GENERALES | | | |
|---|----|----|---------------|
| ASPECTO | SI | NO | OBSERVACIONES |
| El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder al tema de investigación | X | | |
| Las preguntas permiten el logro del objetivo de la investigación | X | | |
| Las preguntas están distribuidas en forma lógica y secuencial | X | | |
| El número de preguntas es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera preguntas a añadir. | X | | |

| VALIDEZ | | | |
|---------------------------|--------------------------------|--------------|--|
| Aplicable | X | No Aplicable | Aplicable atendiendo a las observaciones |
| Instrumento validado por: | VICTOR MANUEL BRAVO RAMOS | |  Firma CIP: 27956 |
| Teléfono: | 956170909 | | |
| Correo electrónico: | bravo_ramos_victor@hotmail.com | | |

INSTRUMENTO PARA LA VALIDACIÓN

Cuestionario dirigido a los propietarios y/o responsables de las edificaciones en las que Osinermin determino Riesgo Eléctrico Grave – caso: redes de distribución primaria del Sistema Eléctrico Arequipa

Escala de evaluación:

| | | | | |
|-----------------------|-------------------|------------|--------------|------------------|
| 1. Muy Poco Aceptable | 2. Poco Aceptable | 3. Regular | 4. Aceptable | 5. Muy Aceptable |
|-----------------------|-------------------|------------|--------------|------------------|

| ASPECTOS ESPECÍFICOS | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|---|---------------|
| DIMENSIÓN | PREGUNTAS A CALIFICAR POR EL EXPERTO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | OBSERVACIONES |
| Conocimiento del riesgo eléctrico | 1. ¿Usted tenía conocimiento del nivel de tensión de la instalación eléctrica de SEAL que está ubicada cerca al inmueble? a) Sí b) No | | | | X | | |
| | 2. ¿Usted tenía conocimiento del Riesgo al que se expusieron durante la construcción en el inmueble (tarrajeo y/o pintura, manipulación de fierros o maderas, instalación de winche en su predio, entre otros) cerca de la red de distribución primaria de SEAL? a) Sí b) No | | | | | X | |
| Seguridad en la construcción | 3. ¿Usted sabía que para ejecutar cualquier tipo de trabajo cerca de la red de distribución de SEAL, existen distancias de seguridad que se deben respetar? a) Sí b) No | | | X | | | |
| | 4. Si la respuesta es afirmativa, ¿Cómo se enteró de las Distancias de Seguridad? a) Osinermin b) SEAL c) Otro | | | X | | | |
| | 5. ¿Las personas que ejecutaban labores de construcción en el inmueble utilizaban equipos de protección y herramientas aisladas adecuadas para trabajar cerca de la red primaria de SEAL? a) Sí b) No | | X | | | | |
| | 6. ¿Usted sabía que la construcción de aleros en la vía pública está prohibida? a) Sí b) No | | | | | X | |
| Percepción del tercero sobre el nivel de Riesgo que representa actualmente la red primaria de SEAL | 7. ¿A qué nivel de Riesgo eléctrico, cree usted que actualmente se encuentran expuestos en su inmueble debido a las instalaciones eléctricas de SEAL? a) Grave b) Moderado c) Bajo d) Ninguno | | | | X | | |

| ASPECTOS GENERALES | | | |
|---|----|----|---------------|
| ASPECTO | SI | NO | OBSERVACIONES |
| El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder al tema de investigación | X | | |
| Las preguntas permiten el logro del objetivo de la investigación | X | | |
| Las preguntas están distribuidas en forma lógica y secuencial | X | | |
| El número de preguntas es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera preguntas a añadir. | X | | |

| VALIDEZ | | | |
|---------------------------|-------------------------|--------------|---|
| Aplicable | X | No Aplicable | |
| Instrumento validado por: | KILDER RETAMOSO ESPLANA | | Aplicable atendiendo a las observaciones |
| Teléfono: | 951644473 | |  KILDER RETAMOSO ESPLANA INGENIERO ELECTRICISTA Reg. C.R. N° 33325 |
| Correo electrónico: | kilder_7@hotmail.com | | |

INSTRUMENTO PARA LA VALIDACIÓN

Cuestionario dirigido a los propietarios y/o responsables de las edificaciones en las que Osinergmin determine Riesgo Eléctrico Grave – caso: redes de distribución primaria del Sistema Eléctrico Arequipa

Escala de evaluación:

| | | | | |
|-----------------------|-------------------|------------|--------------|------------------|
| 1. Muy Poco Aceptable | 2. Poco Aceptable | 3. Regular | 4. Aceptable | 5. Muy Aceptable |
|-----------------------|-------------------|------------|--------------|------------------|

| ASPECTOS ESPECÍFICOS | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|---|--|
| DIMENSIÓN | PREGUNTAS A CALIFICAR POR EL EXPERTO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | OBSERVACIONES |
| Conocimiento del riesgo eléctrico | 1. ¿Usted tenía conocimiento del nivel de tensión de la instalación eléctrica de SEAL que está ubicada cerca al inmueble? a) Si b) No | | | | X | | Para el usuario es suficiente saber si la instalación es de M.T. o de B.T. Ya que con esta información se conocería las distancias de seguridad. |
| | 2. ¿Usted tenía conocimiento del Riesgo al que se expusieron las personas que ejecutaban labores de construcción en el inmueble (tarrajeo y/o pintura, manipulación de fierros o maderas, instalación de winche, entre otros) cerca de la red de distribución primaria de SEAL?? a) Si b) No | | | | | X | |
| Seguridad en la construcción | 3. ¿Usted sabía que para ejecutar cualquier tipo de trabajo cerca de la red de distribución de SEAL, existen distancias de seguridad que se deben respetar? a) Si b) No | | | | | X | |
| | 4. Si la respuesta es afirmativa, ¿Cómo se enteró de las Distancias de Seguridad? a) Osinergmin b) SEAL c) Otro | | | | | X | |
| | 5. ¿Las personas que ejecutaban labores de construcción en el inmueble utilizaban equipos de protección y herramientas aisladas adecuadas para trabajar cerca de la red primaria de SEAL? a) Si b) No | | | | | X | |
| | 6. ¿Usted sabía que la construcción de aleros en la vía pública está prohibida? a) Si b) No | | | | | X | Aclarar que puede construir aleros dentro de su límite de propiedad. |
| Percepción del tercero sobre el nivel de Riesgo que representa actualmente la red primaria de SEAL. | 7. ¿A qué nivel de Riesgo eléctrico, cree usted que actualmente se encuentran expuestos en su inmueble debido a las instalaciones eléctricas de SEAL? a) Grave b) Moderado | | | | | X | |
| | Bajo d) Ninguno | | | | | | |

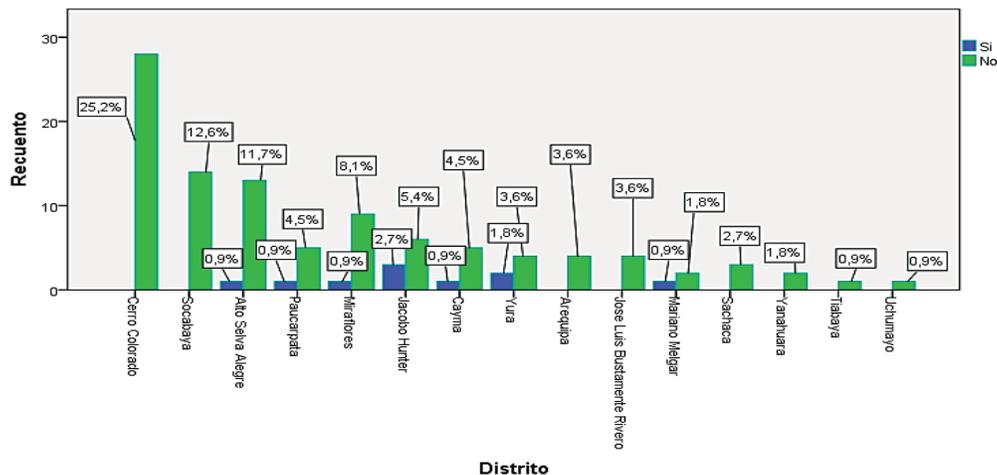
| ASPECTOS GENERALES | | | |
|---|----|----|---------------|
| ASPECTO | SI | NO | OBSERVACIONES |
| El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder al tema de investigación | X | | |
| Las preguntas permiten el logro del objetivo de la investigación | X | | |
| Las preguntas están distribuidas en forma lógica y secuencial | X | | |
| El número de preguntas es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera preguntas a añadir. | X | | |

| VALIDEZ | | | |
|--|----------------------------------|--------------|--|
| Aplicable | X | No Aplicable | Aplicable atendiendo a las observaciones |
| Instrumento validado por: | Salazar Cabanillas Jhonny Martín | | |
| Teléfono: | 945290048 | | |
| Correo electrónico: | jbonny.saltzar45@gmail.com | | |
|  MARIO JOSÉ CARRILLO INGENIERO EN ELECTRICIDAD Pisco CIP: 163548 | | | |

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN

- **Resultados de la pregunta 01, en cuanto al conocimiento de los terceros sobre el nivel de tensión de la instalación eléctrica de SEAL.**

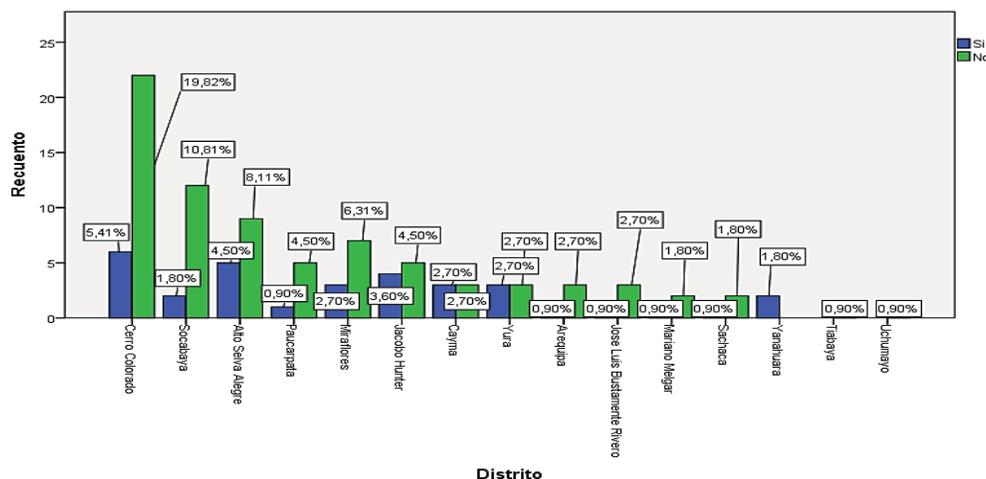
| Descripción | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Si | 10 | 9.0 | 9.0 |
| | No | 101 | 90.0 | 100.0 |
| | Total | 111 | 100.0 | 100.0 |



Se pudo determinar que, del total de encuestados el 9% afirmó que tenían conocimiento del nivel de tensión de la instalación eléctrica de la concesionaria SEAL que está ubicada cerca de su inmueble, siendo el distrito de Jacobo Hunter el que tiene el mayor porcentaje (2.7%); mientras que el 91% de los encuestados dice no tener este conocimiento, siendo el distrito de Cerro Colorado el que cuenta con el mayor porcentaje (25.2%).

- **Resultados de la Pregunta 02, en cuanto el conocimiento de los terceros sobre el riesgo al que se expusieron las personas que ejecutaban labores de construcción en el inmueble cerca de la red de distribución.**

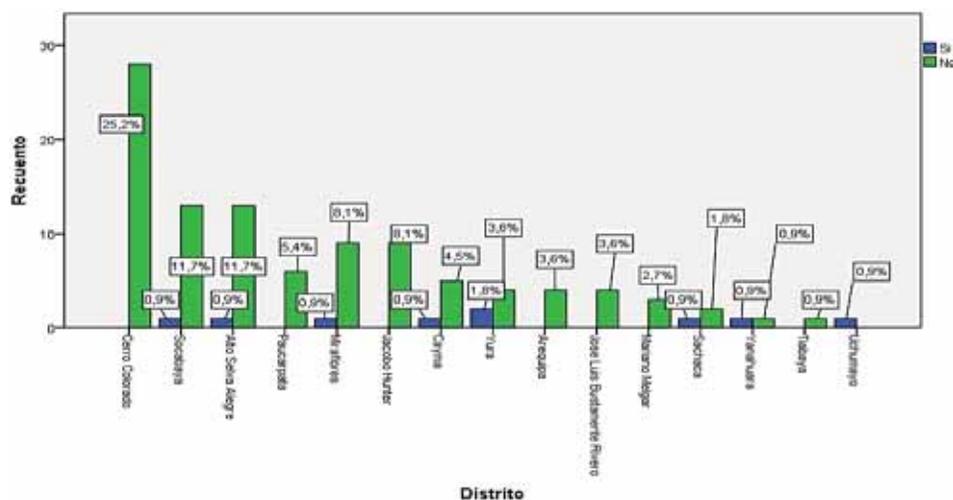
| Descripción | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Si | 33 | 29.7 | 29.7 |
| | No | 78 | 70.3 | 100.0 |
| | Total | 111 | 100.0 | 100.0 |



Se pudo determinar que, del total de encuestados el 29.7% afirmó que tenían conocimiento del riesgo al que se expusieron cuando ejecutaban labores de construcción en el inmueble cerca de la red de distribución primaria de SEAL, siendo el distrito de Cerro Colorado el que cuenta con el mayor porcentaje (5.4%); mientras que el 70.3% de los encuestados dice no tener este conocimiento donde este mismo distrito tiene el mayor porcentaje (19.8%).

- **Resultados de la pregunta 03, en cuanto al conocimiento de los terceros sobre las distancias de seguridad**

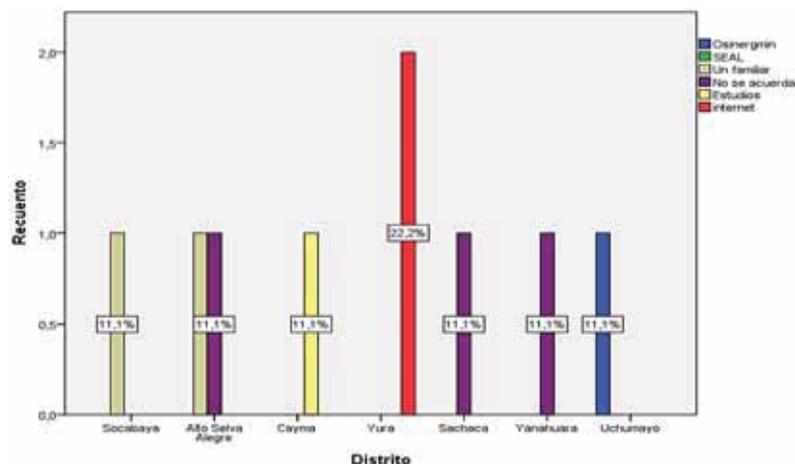
| Descripción | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Si | 9 | 8.1 | 8.1 |
| | No | 102 | 91.9 | 100.0 |
| | Total | 111 | 100.0 | 100.0 |



Se pudo determinar que, del total de encuestados el 8.1% afirmó que tenían conocimiento de la existencia de distancias de seguridad que deben respetar al ejecutar cualquier tipo de trabajo cerca de la red de distribución de la concesionaria SEAL, donde el distrito con mayor porcentaje es Yura (1.8%); mientras que el 91.9% de los encuestados dice no tener este conocimiento, siendo el distrito de Cerro Colorado el que cuenta con el mayor porcentaje (25.2%).

- **Resultados de la pregunta 04, en cuanto a cómo los terceros tomaron conocimiento de la existencia de las distancias de seguridad**

| Descripción | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado | |
|-------------|---------------|------------|-------------------|----------------------|-------|
| Válido | Osinermin | 1 | 0.9 | 11.1 | 11.1 |
| | Un familiar | 2 | 1.8 | 22.2 | 33.3 |
| | No se acuerda | 3 | 2.7 | 33.3 | 66.6 |
| | Estudios | 1 | 0.9 | 11.1 | 77.7 |
| | internet | 2 | 1.8 | 22.2 | 100.0 |
| | Total | 9 | 8.1 | 100.0 | |
| Perdidos | Sistema | 102 | 91.9 | | |
| Total | | 111 | 100.0 | | |

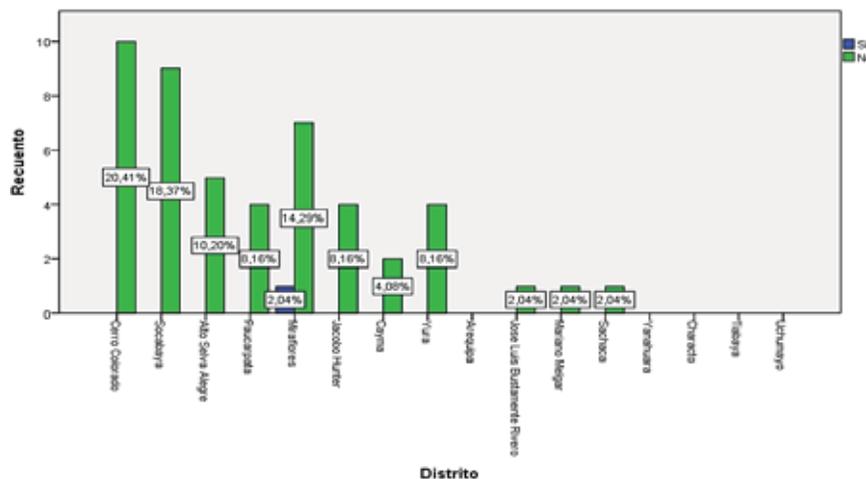


Para esta interpretación no se toma los datos perdidos (Sistema), dado que son encuestados que respondieron que desconocían la existencia de las distancias de seguridad que deben respetar en el desarrollo de labores de construcción en su inmueble.

El resultado de la encuesta revela que el 33.3% de las personas encuestadas no se acuerda del medio por el cual se enteraron de las distancias de seguridad, estas personas pertenecen a los distritos de Alto Selva Alegre, Sachaca y Yanahuara; mientras que en el distrito de Yura el 22.2% de las personas encuestadas manifestaron que se enteraron de las distancias de seguridad por Internet; así mismo el 22.2% de las personas encuestadas de los distritos de Socabaya y Alto Selva Alegre se enteraron también por un familiar, mientras que el 11.1% de las personas encuestadas del distrito de Cayma manifestaron que se enteraron a través de estudios y el 11.1% de las personas encuestadas del distrito de Uchumayo se enteró por Osinergmin.

- **Resultados de la Pregunta 05, en cuanto al conocimiento de los terceros sobre la construcción de aleros en vía pública**

| Descripción | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Si | 1 | 0.9 | 2.0 | 2.0 |
| | No | 48 | 43.2 | 98.0 | 100.0 |
| | Total | 49 | 44.1 | 100.0 | |
| Perdidos | Sistema | 62 | 55.9 | | |
| Total | | 111 | 100.0 | | |



responsabilidad? ¿Porqué?

Procedimiento para la Atención y Disposición de Medidas ante Situaciones de Riesgo Eléctrico Grave, aprobado con RCD N° 107-2010-OS/CD

- Para la valoración de Riesgo Eléctrico existen diversas técnicas, por ejemplo, el análisis de las consecuencias, la estimación de la probabilidad cualitativa, semi-cuantitativa o cuantitativa, entre otros; y en base a los resultados de dicha valoración el establecimiento de una jerarquía de niveles de Riesgo; por ejemplo, Grave, Moderado y Bajo. En el procedimiento estipulado por el Osinergmin solo se aprecia una definición cualitativa de lo que refiere una situación de Riesgo Eléctrico Grave. Al respecto:
 6. ¿Su representada bajo que técnica y/o criterio valora el nivel de Riesgo Eléctrico y que jerarquías tiene establecido?
 7. Cuando SEAL y/o el tercero aplican los controles de tratamiento del Riesgo Eléctrico ¿Su representada bajo que técnica y/o criterio valora el nivel de Riesgo Residual y que jerarquías tiene establecido?

- Osinergmin ha denegado en muchas oportunidades las solicitudes de disposición de Medida por Riesgo Eléctrico Grave a SEAL, debido a que determino la inexistencia de una situación de Riesgo Eléctrico Grave, siendo la mayor parte de casos la inexistencia de labores de construcción en la edificación. El procedimiento estipulado por el Osinergmin precisa que se considera como Riesgo Eléctrico Grave, el incumplimiento actual o potencial de las distancias de seguridad, establecidas en el Código Nacional de Electricidad - Suministro, entre conductores desnudos y/o partes con tensión ubicadas en áreas de acceso público a las edificaciones u otras instalaciones en proceso de construcción o montaje.
 8. En su opinión ¿A qué cree que se deba que SEAL no valore adecuadamente el Riesgo Eléctrico Grave antes de solicitar la intervención del Osinergmin?
 9. ¿Considera que la inadecuada valoración del Riesgo Eléctrico Grave, se debe a la definición que figura en el Procedimiento establecido por el Osinergmin? ¿Porqué?

- Osinergmin emite disposiciones de paralización de obra, corte de servicio y/o retiro de las instalaciones que se acerquen a conductores desnudos y/o partes con tensión ubicadas en áreas de uso público, que los terceros deben cumplir a fin de mitigar el Riesgo Eléctrico Grave detectado. Al respecto:
 10. Para el caso de paralizaciones de obra y los cortes de servicio ¿Qué opina del hecho de que éstas no cuenten con término de tiempo?
 11. Para los casos en los que preexiste la condición deficiente en la instalación eléctrica ¿Cuál es su punto de vista respecto a una probable comisión de delito por abuso de autoridad u omisión de funciones, debido a una medida de paralización de obra y/o un corte de servicio indefinido?

- SEAL en promedio se demora más de un mes en la adopción de medidas preventivas por Riesgo Eléctrico Grave, en algunos casos inclusive ejecuta las medidas preventivas de manera deficiente; por ejemplo, para alejar un vano en Media Tensión y cumplir las distancias de seguridad respecto a la edificación, solo modifica el armado de una las estructuras que lo sostienen, manteniéndose la condición deficiente en la instalación.
 12. ¿A qué cree que se deba esta situación?
 13. ¿Considera que la demora de SEAL en la adopción de medidas preventivas para la ocurrencia de un accidente de tercero es debido a que en el procedimiento establecido por el Osinergmin no se precisan estas medidas, los plazos para su ejecución, ni las posibles sanciones de darse un incumplimiento? ¿Porqué?

- El objetivo de una medida de seguridad es la prevención de la ocurrencia de un accidente de origen eléctrico, en ese sentido:
 14. ¿Considera que la actuación de SEAL respecto a solicitar la intervención de Osinergmin antes de ejecutar alguna medida preventiva en sus instalaciones eléctricas, es efectiva? ¿Porqué?

15. ¿Cree que los treinta días calendario con los que cuenta Osinerghmin para realizar una verificación de cumplimiento es un plazo de actuación efectivo o se debería optimizar? ¿Porqué?
16. ¿Cree que los cinco días hábiles para disponer una medida por Riesgo Eléctrico Grave, sumado a los cinco días hábiles para la notificación con los que cuenta Osinerghmin son plazos de actuación efectivos o deberían ser optimizados? ¿Porqué?
- A comparación de las demás empresas concesionarias de distribución del país, la zona de concesión de SEAL es la que mayor incidencia de solicitudes de Riesgo Eléctrico Grave registra.
17. ¿A qué cree que se deba la alta incidencia de Solicitudes de Riesgo Eléctrico Grave en la zona de concesión de SEAL?
18. ¿Considera que la alta incidencia de Solicitudes de Riesgo Eléctrico Grave es consecuencia de las transgresiones de SEAL al cumplimiento de Metas para la subsanación de deficiencias? ¿Porqué?
- Algunas instalaciones eléctricas de SEAL tienen una distancia horizontal de 2.50 m. respecto a las edificaciones y cuando los terceros instalan algún winche o un andamio, se configura Riesgo Eléctrico Grave al transgredirse esta distancia. Al respecto:
19. ¿Qué opina del diseño de las instalaciones eléctricas bajo el cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad, sin considerar que en determinado momento los propietarios de los inmuebles realizaran algún tipo de actividad de construcción en sus inmuebles? ¿Cree que SEAL debería contemplar en el diseño y/o modificación de sus redes esta situación?

Investigación de accidentes de terceros

- En la zona de concesión de SEAL los accidentes de terceros de construcción de edificaciones asociados a las instalaciones eléctricas en Media Tensión son recurrentes en el tiempo.
20. ¿A qué cree que se deba la recurrencia de este tipo de accidentes?
21. ¿Considera que la recurrencia de este tipo de accidentes, es consecuencia de las transgresiones de SEAL al cumplimiento de Metas para la subsanación de deficiencias en sus instalaciones y a la demora en la adopción de medidas preventivas por Riesgo Eléctrico Grave? ¿Porqué?
22. Ante la recurrencia de los accidentes de terceros en las instalaciones eléctricas en Media Tensión ¿Su representada tiene implementado algún sistema de Gestión de Riesgos?, de ser afirmativa su respuesta ¿Bajo qué estándares?, se cita como ejemplo las normas UNE 31000 y 31010.

Trabajo en conjunto con autoridades Municipales

- Muchas de las edificaciones para vivienda son desarrolladas de manera informal, sin considerar los parámetros urbanísticos establecidos por las autoridades Municipales, transgrediendo el Reglamento de Edificaciones y afectando las instalaciones eléctricas bajo responsabilidad de SEAL.
23. ¿Cree que esto se deba a una falta de comunicación entre el Osinerghmin, SEAL y las Municipalidades? ¿Por qué?
24. ¿Cómo cree posible cambiar esta situación?
25. ¿Qué opina de la promoción de emisión de Ordenanzas Municipales que regulen la construcción de edificaciones?

Responsabilidad Social

- La mayoría de personas desconoce las características técnicas de las instalaciones eléctricas ubicadas a lo largo de las vías públicas, el peligro que estas representan y los riesgos a los que se exponen al realizar actividades cerca de ellas sin respetar las distancias de seguridad establecidas en el Código Nacional Electricidad – Suministro 2011, tal es el caso de la recurrencia de los accidentes durante la construcción de edificaciones cerca de líneas en Media Tensión. Al respecto:
26. ¿Cree que esto se deba a una falta de sensibilización y creación de una cultura de prevención en la ciudadanía por parte del Osinerghmin y/o SEAL? ¿Por qué?

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

Formato de validación de entrevista

Cuestionario dirigido a profesionales de Osinergmin y SEAL

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda:

| CATEGORÍA | CALIFICACIÓN | INDICADOR |
|---|------------------------------|--|
| SUFICIENCIA Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta. | 1. No cumple con el Criterio | Los ítems no son suficientes para medir la dimensión. |
| | 2. Bajo Nivel | Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total. |
| | 3. Moderado nivel | Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente. |
| | 4. Alto nivel | Los ítems son suficientes. |
| CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas. | 1. No cumple con el Criterio | El ítem no es claro. |
| | 2. Bajo Nivel | El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas. |
| | 3. Moderado nivel | Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem. |
| | 4. Alto nivel | El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada. |
| COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo. | 1. No cumple con el Criterio | El ítem no tiene relación lógica con la dimensión. |
| | 2. Bajo Nivel | El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión. |
| | 3. Moderado nivel | El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo. |
| | 4. Alto nivel | El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo. |
| RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido. | 1. No cumple con el criterio | El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión. |
| | 2. Bajo Nivel | El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste. |
| | 3. Moderado nivel | El ítem es relativamente importante. |
| | 4. Alto nivel | El ítem es muy relevante y debe ser incluido. |

Objetivo: Evaluar los controles aplicados por el Osinergmin y SEAL para la prevención, mitigación o eliminación de situaciones de Riesgo Eléctrico Grave.

| ASPECTOS ESPECÍFICOS | | | | | | |
|---|--|-------------|----------|------------|------------|---------------|
| Dimensión | Preguntas | Suficiencia | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones |
| Supervisión de instalaciones de distribución eléctrica por seguridad pública, procedimiento aprobado con RCD N° 228-2009-OS/CD | Desde el año 2012 al año 2018, la empresa concesionaria SEAL ha estado incumpliendo las Metas establecidas por el Osinergmin para la subsanación de deficiencias en las instalaciones eléctricas de Media Tensión con una tendencia negativa, siendo el nivel de cumplimiento más bajo durante el año 2016 con un 3.93%. Al respecto: | | | | | |
| | 1. En su opinión ¿por qué SEAL incumple las Metas establecidas por Osinergmin para la Subsanación de las deficiencias en sus instalaciones en Media Tensión? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 2. ¿Considera que el desempeño de SEAL podría repercutir en la actitud de las demás empresas concesionarias del país, que en promedio tienen un nivel de cumplimiento mayor al 50%? ¿Porqué? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 3. ¿Cómo cree que es posible cambiar esta situación? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | Bajo el modelo de supervisión aplicado actualmente por Osinergmin a las empresas concesionarias del Servicio Público de Electricidad, los incumplimientos y/o transgresiones a la normativa técnica son sancionadas con la imposición de multas; sin embargo, el cumplimiento de la normativa técnica, no tiene ningún tipo de incentivo para las empresas concesionarias por sus logros. Al respecto: | | | | | |
| | 4. ¿Cree que la actitud de SEAL respecto al cumplimiento de las Metas para la Subsanación de las deficiencias en sus instalaciones en Media Tensión se debe al modelo de supervisión que actualmente aplica el Osinergmin? ¿Porqué? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 5. ¿Considera que, con la aplicación de multas a SEAL por el incumplimiento de las Metas, Osinergmin asegura la subsanación de deficiencias en las instalaciones eléctricas bajo su responsabilidad? ¿Porqué? | 4 | 4 | 4 | 4 | | |

| ASPECTOS ESPECÍFICOS | | | | | | | |
|--|---|---|----------|------------|------------|---------------|--------------------------------|
| Dimensión | Preguntas | Suficiencia | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones | |
| Procedimiento para la Atención y Disposición de Medidas ante Situaciones de Riesgo Eléctrico Grave, aprobado con RCD N° 107-2010-OS/CD | Para la valoración de Riesgo Eléctrico existen diversas técnicas, por ejemplo, el análisis de las consecuencias, la estimación de la probabilidad cualitativa, semi-cuantitativa o cuantitativa, entre otros; y en base a los resultados de dicha valoración el establecimiento de una jerarquía de niveles de Riesgo; por ejemplo, Grave, Moderado y Bajo. En el procedimiento estipulado por el Osinergmin solo se aprecia una definición cualitativa de lo que refiere una situación de Riesgo Eléctrico Grave. Al respecto: | | | | | | |
| | 6. | Su representada ¿bajo que técnica y/o criterio valora el nivel de Riesgo Eléctrico y que jerarquías tiene para establecidas? | 4 | 4 | 4 | 4 | <i>Refiere la palabra para</i> |
| | 7. | Cuando SEAL y/o el tercero aplican los controles de tratamiento del Riesgo Eléctrico ¿Su representada bajo que técnica y/o criterio valora el nivel de Riesgo Residual y que jerarquías tiene establecidas? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | Osinergmin ha denegado en muchas oportunidades las solicitudes de disposición de Medida por Riesgo Eléctrico Grave a SEAL, porque determino la inexistencia de una situación de Riesgo Eléctrico Grave; siendo la mayor parte de casos la inexistencia de labores de construcción en la edificación. El procedimiento estipulado por Osinergmin precisa que se considera como Riesgo Eléctrico Grave, el incumplimiento actual o potencial de las distancias de seguridad, establecidas en el Código Nacional de Electricidad - Suministro, entre conductores desnudos y/o partes con tensión ubicadas en áreas de acceso público a las edificaciones u otras instalaciones en proceso de construcción o montaje. | | | | | | |
| | 8. | En su opinión ¿A qué cree que se deba que SEAL no valore adecuadamente el Riesgo Eléctrico Grave antes de solicitar la intervención del Osinergmin? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 9. | ¿Considera que la inadecuada valoración del Riesgo Eléctrico Grave, se debe a la definición que figura en el Procedimiento establecido por el Osinergmin? ¿Porqué? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | Osinergmin emite disposiciones de paralización de obra, corte de servicio y/o retiro de las instalaciones que se acerquen a conductores desnudos y/o partes con tensión ubicadas en áreas de uso público, que los terceros deben cumplir a fin de mitigar el Riesgo Eléctrico Grave detectado. Al respecto: | | | | | | |
| | 10. | Para el caso de paralizaciones de obra y los cortes de servicio ¿Qué opina del hecho de que éstas no cuenten con un término de tiempo? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 11. | Para los casos en los que preexiste la condición deficiente en la instalación eléctrica ¿Cuál es su punto de vista respecto a una probable comisión de delito por abuso de autoridad u omisión de funciones, siempre y cuando concorra una medida de paralización de obra y/o un corte de servicio indefinido? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | SEAL en promedio se demora más de un mes en la adopción de medidas preventivas por Riesgo Eléctrico Grave, en algunos casos inclusive ejecuta las medidas preventivas de manera deficiente, como por ejemplo para alejar en el vano en Media Tensión y cumplir las distancias de seguridad respecto a la edificación, solo modifica el armado de una las estructuras que lo sostienen, manteniéndose la condición deficiente en la instalación. | | | | | | |
| | 12. | ¿A qué cree que se deba esta situación? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 13. | ¿Considera que la demora de SEAL en la adopción de medidas preventivas para la ocurrencia de un accidente de tercero es debido a que en el procedimiento establecido por el Osinergmin no se precisan estas medidas, los plazos para su ejecución, ni las posibles sanciones de darse un incumplimiento? ¿Porqué? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | El objetivo de una medida de seguridad es la prevención de la ocurrencia de un accidente de origen eléctrico, en ese sentido: | | | | | | |
| | 14. | ¿Considera que es efectiva la actuación de SEAL respecto a solicitar la intervención de Osinergmin antes de ejecutar alguna medida preventiva en sus instalaciones eléctricas? ¿Porqué? | 4 | 4 | 4 | 4 | |

| ASPECTOS ESPECÍFICOS | | | | | | |
|---|--|-------------|----------|------------|------------|-----------------------|
| Dimensión | Preguntas | Suficiencia | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones |
| | 15. ¿Cree que los cinco días hábiles para disponer una medida por Riesgo Eléctrico Grave, sumado a los cinco días hábiles para la notificación con los que cuenta Osinergmin son plazos de actuación efectivos o deberían ser optimizados? ¿Porqué? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 16. ¿Cree que los treinta días calendario con los que cuenta Osinergmin para realizar una verificación de cumplimiento es un plazo de actuación efectivo o se debería optimizar? ¿Porqué? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | A comparación de las demás empresas concesionarias de distribución del país, la zona de <u>concesión</u> de SEAL es la que mayor incidencia de solicitudes de Riesgo Eléctrico Grave registra. | | | | | |
| | 17. ¿A qué cree que se deba la alta incidencia de Solicitudes de Riesgo Eléctrico Grave en la zona de concesión de SEAL? | 4 | 4 | 4 | 4 | actualización termino |
| | 18. ¿Considera que la alta incidencia de Solicitudes de Riesgo Eléctrico Grave es consecuencia de las transgresiones de SEAL al cumplimiento de Metas para la subsanación de deficiencias? ¿Porqué? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | Algunas instalaciones eléctricas de SEAL tienen una distancia horizontal de 2.50 m. respecto a las edificaciones y cuando los terceros instalan algún winche o un andamio, se configura Riesgo Eléctrico Grave al transgredirse esta distancia. Al respecto: <i>en forma Temporal</i> | | | | | |
| | 19. ¿Qué opina del diseño de las instalaciones eléctricas bajo el cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad, sin considerar que en determinado momento los propietarios de los inmuebles realizarán algún tipo de actividad de construcción en sus inmuebles? ¿Cree que SEAL debería contemplar en el diseño y/o modificación de sus redes esta situación? | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| Investigación de accidentes de terceros | En la zona de concesión de SEAL los accidentes de terceros de construcción de edificaciones asociados a las instalaciones eléctricas en Media Tensión son recurrentes en el tiempo. | | | | | |
| | 20. ¿Cuál cree Usted que sea la razón de la recurrencia de este tipo de accidentes? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 21. ¿Considera que la recurrencia de este tipo de accidentes, es consecuencia de las transgresiones de SEAL al cumplimiento de Metas para la subsanación de deficiencias en sus instalaciones y a la demora en la adopción de medidas preventivas por Riesgo Eléctrico Grave? ¿Porqué? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 22. Ante la recurrencia de los accidentes de terceros en las instalaciones eléctricas en Media Tensión ¿Su representada tiene implementado algún sistema de Gestión de Riesgos?, de ser afirmativa su respuesta ¿Bajo qué estándares?, se cita como ejemplo las normas UNE 31000 y 31010. | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| Trabajo en conjunto con autoridades Municipales | Muchas de las edificaciones para vivienda son desarrolladas de manera informal, sin considerar los parámetros urbanísticos establecidos por las autoridades Municipales, transgrediendo el Reglamento de Edificaciones y afectando las instalaciones eléctricas bajo responsabilidad de SEAL. | | | | | |
| | 23. ¿Cree que esto se deba a una falta de comunicación entre Osinergmin, SEAL y las Municipalidades? ¿Por qué? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 24. ¿Cómo cree posible cambiar esta situación? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 25. ¿Qué opina de la promoción de Ordenanzas Municipales que regulen la construcción de edificaciones? | 4 | 4 | 4 | 4 | |

| ASPECTOS ESPECÍFICOS | | | | | | |
|------------------------|---|-------------|----------|------------|------------|---------------|
| Dimensión | Preguntas | Suficiencia | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones |
| Responsabilidad Social | La mayoría de personas desconoce las características técnicas de las instalaciones eléctricas ubicadas a lo largo de las vías públicas, el peligro que estas representan y los riesgos a los que se exponen al realizar actividades cerca de ellas sin respetar las distancias de seguridad establecidas en el Código Nacional Electricidad – Suministro 2011. Tal es el caso de la recurrencia de los accidentes durante la construcción de edificaciones cerca de líneas en Media Tensión. Al respecto: | | | | | |
| | 26. ¿Cree que esto se deba a una falta de sensibilización y creación de una cultura de prevención en la ciudadanía por parte del Osinergmin y/o SEAL? ¿Por qué? | 4 | 4 | 4 | 4 | |

| ASPECTOS GENERALES | | | |
|--|----|----|---------------|
| Aspecto | SI | No | Observaciones |
| El cuestionario contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario | X | | |
| Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación | X | | |
| Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial | X | | |
| El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir | X | | |

| CONSIDERACIONES FINALES |
|--|
| (favor agregar observaciones que no han sido consideradas en este formato) |
| |

| VALIDEZ | | |
|--|--------------------------------|---|
| Aplicable | X | [No Aplicable] |
| Aplicable atendiendo a las observaciones | | |
| Instrumento validado por: | VICTOR MANUEL BRAVO RAMOS |  Firma CIP: 27956 |
| Teléfono: | 956170709 | |
| Correo electrónico: | bravo_ramos_victor@hotmail.com | |

Formato de validación de entrevista

Cuestionario dirigido a profesionales de Osinergmin y SEAL

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda:

| CATEGORÍA | CALIFICACIÓN | INDICADOR |
|---|------------------------------|--|
| SUFICIENCIA Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta. | 1. No cumple con el Criterio | Los ítems no son suficientes para medir la dimensión. |
| | 2. Bajo Nivel | Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total. |
| | 3. Moderado nivel | Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente. |
| | 4. Alto nivel | Los ítems son suficientes. |
| CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas. | 1. No cumple con el Criterio | El ítem no es claro. |
| | 2. Bajo Nivel | El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas. |
| | 3. Moderado nivel | Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem. |
| | 4. Alto nivel | El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada. |
| COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo. | 1. No cumple con el Criterio | El ítem no tiene relación lógica con la dimensión. |
| | 2. Bajo Nivel | El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión. |
| | 3. Moderado nivel | El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo. |
| | 4. Alto nivel | El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo. |
| RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido. | 1. No cumple con el criterio | El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión. |
| | 2. Bajo Nivel | El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste. |
| | 3. Moderado nivel | El ítem es relativamente importante. |
| | 4. Alto nivel | El ítem es muy relevante y debe ser incluido. |

Objetivo: Evaluar los controles aplicados por el Osinergmin y SEAL para la prevención, mitigación o eliminación de situaciones de Riesgo Eléctrico Grave.

| Dimensión | ASPECTOS ESPECÍFICOS | | | | | |
|--|--|-------------|----------|------------|------------|---------------|
| | Preguntas | Suficiencia | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones |
| Supervisión de instalaciones de distribución eléctrica por seguridad pública, procedimiento aprobado con RCD N° 228-2009-OS/CD | Desde el año 2012 al año 2018, la empresa concesionaria SEAL ha estado incumpliendo las Metas establecidas por el Osinergmin para la subsanación de deficiencias en las instalaciones eléctricas de Media Tensión con una tendencia negativa, siendo el nivel de cumplimiento más bajo durante el año 2016 con un 3.93%. Al respecto: | | | | | |
| | 1. En su opinión ¿por qué SEAL incumple las Metas establecidas por Osinergmin para la Subsanación de las deficiencias en sus instalaciones en Media Tensión? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 2. ¿Considera que el desempeño de SEAL podría repercutir en la actitud de las demás empresas concesionarias del país, que en promedio tienen un nivel de cumplimiento mayor al 50%? ¿Por qué? | 4 | 4 | 4 | 3 | |
| | 3. ¿Cómo cree que es posible cambiar esta situación? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | Bajo el modelo de supervisión aplicado actualmente por Osinergmin a las empresas concesionarias del Servicio Público de Electricidad, los incumplimientos y/o transgresiones a la normativa técnica son sancionadas con la imposición de multas; sin embargo, el cumplimiento de la normativa técnica, no tiene ningún tipo de incentivo para las empresas concesionarias por sus logros. Al respecto: | | | | | |
| | 4. ¿Cree que la actitud de SEAL respecto al cumplimiento de las Metas para la Subsanación de las deficiencias en sus instalaciones en Media Tensión se debe al modelo de supervisión que actualmente aplica el Osinergmin? ¿Por qué? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 5. ¿Considera que, con la aplicación de multas a SEAL por el incumplimiento de las Metas, Osinergmin asegura la subsanación de deficiencias en las instalaciones | 4 | 4 | 4 | 4 | | |

| ASPECTOS ESPECÍFICOS | | | | | | |
|--|---|-------------|----------|------------|------------|----------------------------|
| Dimensión | Preguntas | Suficiencia | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones |
| | eléctricas bajo su responsabilidad? ¿Porqué? | | | | | |
| Procedimiento para la Atención y Disposición de Medidas ante Situaciones de Riesgo Eléctrico Grave, aprobado con RCD N° 107-2010-OS/CD | Para la valoración de Riesgo Eléctrico existen diversas técnicas, por ejemplo, el análisis de las consecuencias, la estimación de la probabilidad cualitativa, semi-cuantitativa o cuantitativa, entre otros; y en base a los resultados de dicha valoración el establecimiento de una jerarquía de niveles de Riesgo; por ejemplo, Grave, Moderado y Bajo. En el procedimiento estipulado por el Osinergrmin solo se aprecia una definición cualitativa de lo que refiere una situación de Riesgo Eléctrico Grave. Al respecto: | | | | | |
| | 6. Su representada ¿bajo que técnica y/o criterio valora el nivel de Riesgo Eléctrico y que jerarquías tiene para establecidas? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 7. Cuando SEAL y/o el tercero aplican los controles de tratamiento del Riesgo Eléctrico ¿Su representada bajo que técnica y/o criterio valora el nivel de Riesgo Residual y que jerarquías tiene establecidas? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | Osinergrmin ha denegado en muchas oportunidades las solicitudes de disposición de Medida por Riesgo Eléctrico Grave a SEAL, porque determino la inexistencia de una situación de Riesgo Eléctrico Grave; siendo la mayor parte de casos la inexistencia de labores de construcción en la edificación. El procedimiento estipulado por Osinergrmin precisa que se considera como Riesgo Eléctrico Grave, el incumplimiento actual o potencial de las distancias de seguridad, establecidas en el Código Nacional de Electricidad - Suministro, entre conductores desnudos y/o partes con tensión ubicadas en áreas de acceso público a las edificaciones u otras instalaciones en proceso de construcción o montaje. | | | | | |
| | 8. En su opinión ¿A qué cree que se deba que SEAL no valore adecuadamente el Riesgo Eléctrico Grave antes de solicitar la intervención del Osinergrmin? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 9. ¿Considera que la inadecuada valoración del Riesgo Eléctrico Grave, se debe a la definición que figura en el Procedimiento establecido por el Osinergrmin? ¿Porqué? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | Osinergrmin emite disposiciones de paralización de obra, corte de servicio y/o retiro de las instalaciones que se acerquen a conductores desnudos y/o partes con tensión ubicadas en áreas de uso público, que los terceros deben cumplir a fin de mitigar el Riesgo Eléctrico Grave detectado. Al respecto: | | | | | |
| | 10. Para el caso de paralizaciones de obra y los cortes de servicio ¿Qué opina del hecho de que éstas no cuenten con un término de tiempo? | 4 | 3 | 4 | 4 | ESPECIFICAR TIEMPO DE QUE? |
| | 11. Para los casos en los que preexiste la condición deficiente en la instalación eléctrica ¿Cuál es su punto de vista respecto a una probable comisión de delito por abuso de autoridad u omisión de funciones, siempre y cuando concurra una medida de paralización de obra y/o un corte de servicio indefinido? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | SEAL en promedio se demora más de un mes en la adopción de medidas preventivas por Riesgo Eléctrico Grave, en algunos casos inclusive ejecuta las medidas preventivas de manera deficiente, como por ejemplo para alejar en el vano en Media Tensión y cumplir las distancias de seguridad respecto a la edificación, solo modifica el armado de una las estructuras que lo sostienen, manteniéndose la condición deficiente en la instalación. | | | | | |
| | 12. ¿A qué cree que se deba esta situación? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 13. ¿Considera que la demora de SEAL en la adopción de medidas preventivas para la ocurrencia de un accidente de tercero es debido a que en el procedimiento establecido por el Osinergrmin no se precisan estas medidas, los plazos para su ejecución, ni las posibles sanciones de darse un incumplimiento? ¿Porqué? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | El objetivo de una medida de seguridad es la prevención de la ocurrencia de un accidente de origen eléctrico, en ese sentido: | | | | | |
| | 14. ¿Considera que es efectiva la actuación de SEAL respecto a solicitar la intervención de Osinergrmin antes de ejecutar alguna | 4 | 4 | 4 | 4 | |

| ASPECTOS ESPECÍFICOS | | | | | | |
|---|--|-------------|----------|------------|------------|---------------|
| Dimensión | Preguntas | Suficiencia | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones |
| | medida preventiva en sus instalaciones eléctricas? ¿Porqué? | | | | | |
| | 15. ¿Cree que los cinco días hábiles para disponer una medida por Riesgo Eléctrico Grave, sumado a los cinco días hábiles para la notificación con los que cuenta Osinergmin son plazos de actuación efectivos o deberían ser optimizados? ¿Porqué? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 16. ¿Cree que los treinta días calendario con los que cuenta Osinergmin para realizar una verificación de cumplimiento es un plazo de actuación efectivo o se debería optimizar? ¿Porqué? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | A comparación de las demás empresas concesionarias de distribución del país, la zona de concesión de SEAL es la que mayor incidencia de solicitudes de Riesgo Eléctrico Grave registra. | | | | | |
| | 17. ¿A qué cree que se deba la alta incidencia de Solicitudes de Riesgo Eléctrico Grave en la zona de concesión de SEAL? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 18. ¿Considera que la alta incidencia de Solicitudes de Riesgo Eléctrico Grave es consecuencia de las transgresiones de SEAL al cumplimiento de Metas para la subsanación de deficiencias? ¿Porqué? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | Algunas instalaciones eléctricas de SEAL tienen una distancia horizontal de 2.50 m. respecto a las edificaciones y cuando los terceros instalan algún winche o un andamio, se configura Riesgo Eléctrico Grave al transgredirse esta distancia. Al respecto: | | | | | |
| | 19. ¿Qué opina del diseño de las instalaciones eléctricas bajo el cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad, sin considerar que en determinado momento los propietarios de los inmuebles realizarán algún tipo de actividad de construcción en sus inmuebles? ¿Cree que SEAL debería contemplar en el diseño y/o modificación de sus redes esta situación? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| Investigación de accidentes de terceros | En la zona de concesión de SEAL los accidentes de terceros de construcción de edificaciones asociados a las instalaciones eléctricas en Media Tensión son recurrentes en el tiempo. | | | | | |
| | 20. ¿Cuál cree Usted que sea la razón de la recurrencia de este tipo de accidentes? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 21. ¿Considera que la recurrencia de este tipo de accidentes, es consecuencia de las transgresiones de SEAL al cumplimiento de Metas para la subsanación de deficiencias en sus instalaciones y a la demora en la adopción de medidas preventivas por Riesgo Eléctrico Grave? ¿Porqué? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 22. Ante la recurrencia de los accidentes de terceros en las instalaciones eléctricas en Media Tensión ¿Su representada tiene implementado algún sistema de Gestión de Riesgos?, de ser afirmativa su respuesta ¿Bajo qué estándares?, se cita como ejemplo las normas UNE 31000 y 31010. | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| Trabajo en conjunto con autoridades Municipales | Muchas de las edificaciones para vivienda son desarrolladas de manera informal, sin considerar los parámetros urbanísticos establecidos por las autoridades Municipales, transgrediendo el Reglamento de Edificaciones y afectando las instalaciones eléctricas bajo responsabilidad de SEAL. | | | | | |
| | 23. ¿Cree que esto se deba a una falta de comunicación entre Osinergmin, SEAL y las Municipalidades? ¿Por qué? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 24. ¿Cómo cree posible cambiar esta | 4 | 4 | 4 | 4 | |

| ASPECTOS ESPECIFICOS | | | | | | |
|------------------------|---|-------------|----------|------------|------------|---------------|
| Dimensión | Preguntas | Suficiencia | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones |
| | situación? | | | | | |
| | 25. ¿Qué opina de la promoción de Ordenanzas Municipales que regulen la construcción de edificaciones? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| Responsabilidad Social | La mayoría de personas desconoce las características técnicas de las instalaciones eléctricas ubicadas a lo largo de las vías públicas, el peligro que estas representan y los riesgos a los que se exponen al realizar actividades cerca de ellas sin respetar las distancias de seguridad establecidas en el Código Nacional Electricidad - Suministro 2011. Tal es el caso de la recurrencia de los accidentes durante la construcción de edificaciones cerca de líneas en Media Tensión. Al respecto: | | | | | |
| | 26. ¿Cree que esto se deba a una falta de sensibilización y creación de una cultura de prevención en la ciudadanía por parte del Osinergmin y/o SEAL? ¿Por qué? | 4 | 4 | 4 | 4 | |

| ASPECTOS GENERALES | | | |
|--|----|----|---------------|
| Aspecto | Si | No | Observaciones |
| El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario | X | | |
| Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación | X | | |
| Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial | X | | |
| El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir | X | | |

CONSIDERACIONES FINALES

(favor agregar observaciones que no han sido consideradas en este formato)

EVALUAR, PARA CONSIDERAR LA INCIDENCIA DE Solicitudes de Presupuesto Electrico GRAVE, QUE SE ORIGINAN DE CONSTRUCCIONES DE PISTAS Y VEREDAS, YA QUE EN LA PROV. DE AREQUIPA SE PRESENTAN CASOS FRECUENTES.

| VALIDEZ | | | |
|---------------------------|-----------------------|--|--|
| Aplicable | No Aplicable | Aplicable atendiendo a las observaciones | |
| X | | | |
| Instrumento validado por: | Josefito Fuster Soto | |  FLORENCIO JOSELITO FUSTER SOTO INGENIERO ELECTRICISTA Reg. CIP. N° 127138 Firma CIP: |
| Teléfono: | 949575823 | | |
| Correo electrónico: | fuster.soto@gmail.com | | |

Formato de validación de entrevista

Cuestionario dirigido a profesionales de Osinergmin y SEAL

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda:

| CATEGORÍA | CALIFICACIÓN | INDICADOR |
|---|------------------------------|--|
| SUFICIENCIA Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta. | 1. No cumple con el Criterio | Los ítems no son suficientes para medir la dimensión. |
| | 2. Bajo Nivel | Los ítems miden algún aspecto de la dimensión, pero no corresponden con la dimensión total. |
| | 3. Moderado nivel | Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente. |
| | 4. Alto nivel | Los ítems son suficientes. |
| CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas. | 1. No cumple con el Criterio | El ítem no es claro. |
| | 2. Bajo Nivel | El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas. |
| | 3. Moderado nivel | Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem. |
| | 4. Alto nivel | El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada. |
| COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo. | 1. No cumple con el Criterio | El ítem no tiene relación lógica con la dimensión. |
| | 2. Bajo Nivel | El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión. |
| | 3. Moderado nivel | El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo. |
| | 4. Alto nivel | El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo. |
| RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido. | 1. No cumple con el criterio | El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión. |
| | 2. Bajo Nivel | El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste. |
| | 3. Moderado nivel | El ítem es relativamente importante. |
| | 4. Alto nivel | El ítem es muy relevante y debe ser incluido. |

Objetivo: Evaluar los controles aplicados por el Osinergmin y SEAL para la prevención, mitigación o eliminación de situaciones de Riesgo Eléctrico Grave.

| ASPECTOS ESPECÍFICOS | | | | | | |
|--|--|-------------|----------|------------|------------|---------------|
| Dimensión | Preguntas | Suficiencia | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones |
| Supervisión de instalaciones de distribución eléctrica por seguridad pública, procedimiento aprobado con RCD N° 228-2009-OS/CD | Desde el año 2012 al año 2018, la empresa concesionaria SEAL ha estado incumpliendo las Metas establecidas por el Osinergmin para la subsanación de deficiencias en las instalaciones eléctricas de Media Tensión con una tendencia negativa, siendo el nivel de cumplimiento más bajo durante el año 2016 con un 3.93%. Al respecto: | | | | | |
| | 1. En su opinión ¿por qué SEAL incumple las Metas establecidas por Osinergmin para la Subsanación de las deficiencias en sus instalaciones en Media Tensión? | 4 | 4 | 3 | 4 | |
| | 2. ¿Considera que el desempeño de SEAL podría repercutir en la actitud de las demás empresas concesionarias del país, que en promedio tienen un nivel de cumplimiento mayor al 50%? ¿Por qué? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 3. ¿Cómo cree que es posible cambiar esta situación? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | Bajo el modelo de supervisión aplicado actualmente por Osinergmin a las empresas concesionarias del Servicio Público de Electricidad, los incumplimientos y/o transgresiones a la normativa técnica son sancionadas con la imposición de multas; sin embargo, el cumplimiento de la normativa técnica, no tiene ningún tipo de incentivo para las empresas concesionarias por sus logros. Al respecto: | | | | | |
| 4. ¿Cree que la actitud de SEAL respecto al cumplimiento de las Metas para la Subsanación de las deficiencias en sus instalaciones en Media Tensión se debe al modelo de supervisión que actualmente aplica el Osinergmin? ¿Por qué? | 3 | 4 | 4 | 4 | | |
| 5. ¿Considera que, con la aplicación de multas a SEAL por el incumplimiento de las Metas, Osinergmin asegura la subsanación de deficiencias en las instalaciones eléctricas bajo su responsabilidad? ¿Por qué? | 4 | 4 | 4 | 4 | | |

| ASPECTOS ESPECÍFICOS | | | | | | | |
|--|---|--|----------|------------|------------|---------------|--|
| Dimensión | Preguntas | Suficiencia | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones | |
| Procedimiento para la Atención y Disposición de Medidas ante Situaciones de Riesgo Eléctrico Grave, aprobado con RCD N° 107-2010-OS/CD | Para la valoración de Riesgo Eléctrico existen diversas técnicas, por ejemplo, el análisis de las consecuencias, la estimación de la probabilidad cualitativa, semi-cuantitativa o cuantitativa, entre otros; y en base a los resultados de dicha valoración el establecimiento de una jerarquía de niveles de Riesgo; por ejemplo, Grave, Moderado y Bajo. En el procedimiento estipulado por el Osinergrmin solo se aprecia una definición cualitativa de lo que refiere una situación de Riesgo Eléctrico Grave. Al respecto: | | | | | | |
| | 6. | Su representada ¿bajo que técnica y/o criterio valora el nivel de Riesgo Eléctrico y que jerarquías tiene para establecidas? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 7. | Cuando SEAL y/o el tercero aplican los controles de tratamiento del Riesgo Eléctrico ¿Su representada bajo que técnica y/o criterio valora el nivel de Riesgo Residual y que jerarquías tiene establecidas? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | Osinergrmin ha denegado en muchas oportunidades las solicitudes de disposición de Medida por Riesgo Eléctrico Grave a SEAL, porque determino la inexistencia de una situación de Riesgo Eléctrico Grave; siendo la mayor parte de casos la inexistencia de labores de construcción en la edificación. El procedimiento estipulado por Osinergrmin precisa que se considera como Riesgo Eléctrico Grave, el incumplimiento actual o potencial de las distancias de seguridad, establecidas en el Código Nacional de Electricidad - Suministro, entre conductores desnudos y/o partes con tensión ubicadas en áreas de acceso público a las edificaciones u otras instalaciones en proceso de construcción o montaje. | | | | | | |
| | 8. | En su opinión ¿A qué cree que se deba que SEAL no valore adecuadamente el Riesgo Eléctrico Grave antes de solicitar la intervención del Osinergrmin? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 9. | ¿Considera que la inadecuada valoración del Riesgo Eléctrico Grave, se debe a la definición que figura en el Procedimiento establecido por el Osinergrmin? ¿Porqué? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | Osinergrmin emite disposiciones de paralización de obra, corte de servicio y/o retiro de las instalaciones que se acerquen a conductores desnudos y/o partes con tensión ubicadas en áreas de uso público, que los terceros deben cumplir a fin de mitigar el Riesgo Eléctrico Grave detectado. Al respecto: | | | | | | |
| | 10. | Para el caso de paralizaciones de obra y los cortes de servicio ¿Qué opina del hecho de que éstas no cuenten con un término de tiempo? | 4 | 4 | 4 | 3 | |
| | 11. | Para los casos en los que preexiste la condición deficiente en la instalación eléctrica ¿Cuál es su punto de vista respecto a una probable comisión de delito por abuso de autoridad u omisión de funciones, siempre y cuando concurra una medida de paralización de obra y/o un corte de servicio indefinido? | 4 | 4 | 4 | 3 | |
| | SEAL en promedio se demora más de un mes en la adopción de medidas preventivas por Riesgo Eléctrico Grave, en algunos casos inclusive ejecuta las medidas preventivas de manera deficiente, como por ejemplo para alejar en el vano en Media Tensión y cumplir las distancias de seguridad respecto a la edificación, solo modifica el armado de una las estructuras que lo sostienen, manteniéndose la condición deficiente en la instalación. | | | | | | |
| | 12. | ¿A qué cree que se deba esta situación? | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| | 13. | ¿Considera que la demora de SEAL en la adopción de medidas preventivas para la ocurrencia de un accidente de tercero es debido a que en el procedimiento establecido por el Osinergrmin no se precisan estas medidas, los plazos para su ejecución, ni las posibles sanciones de darse un incumplimiento? ¿Porqué? | 3 | 4 | 4 | 4 | |
| | El objetivo de una medida de seguridad es la prevención de la ocurrencia de un accidente de origen eléctrico, en ese sentido: | | | | | | |
| | 14. | ¿Considera que es efectiva la actuación de SEAL respecto a solicitar la intervención de Osinergrmin antes de ejecutar alguna medida preventiva en sus instalaciones eléctricas? ¿Porqué? | 4 | 4 | 4 | 4 | |

| ASPECTOS ESPECÍFICOS | | | | | | | |
|--|--|-------------|----------|------------|------------|---------------|--|
| Dimensión | Preguntas | Suficiencia | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones | |
|  | 15. ¿Cree que los cinco días hábiles para disponer una medida por Riesgo Eléctrico Grave, sumado a los cinco días hábiles para la notificación con los que cuenta Osinergmin son plazos de actuación efectivos o deberían ser optimizados? ¿Porqué? | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| | 16. ¿Cree que los treinta días calendario con los que cuenta Osinergmin para realizar una verificación de cumplimiento es un plazo de actuación efectivo o se debería optimizar? ¿Porqué? | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| | A comparación de las demás empresas concesionarias de distribución del país, la zona de concesión de SEAL es la que mayor incidencia de solicitudes de Riesgo Eléctrico Grave registra. | | | | | | |
| | 17. ¿A qué cree que se deba la alta incidencia de Solicitudes de Riesgo Eléctrico Grave en la zona de concesión de SEAL? | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| | 18. ¿Considera que la alta incidencia de Solicitudes de Riesgo Eléctrico Grave es consecuencia de las transgresiones de SEAL al cumplimiento de Metas para la subsanación de deficiencias? ¿Porqué? | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| | Algunas instalaciones eléctricas de SEAL tienen una distancia horizontal de 2.50 m. respecto a las edificaciones y cuando los terceros instalan algún winche o un andamio, se configura Riesgo Eléctrico Grave al transgredirse esta distancia. Al respecto: | | | | | | |
| | 19. ¿Qué opina del diseño de las instalaciones eléctricas bajo el cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad, sin considerar que en determinado momento los propietarios de los inmuebles realizaran algún tipo de actividad de construcción en sus inmuebles? ¿Cree que SEAL debería contemplar en el diseño y/o modificación de sus redes esta situación? | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| Investigación de accidentes de terceros | En la zona de concesión de SEAL los accidentes de terceros de construcción de edificaciones asociados a las instalaciones eléctricas en Media Tensión son recurrentes en el tiempo. | | | | | | |
| | 20. ¿Cuál cree Usted que sea la razón de la recurrencia de este tipo de accidentes? | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| | 21. ¿Considera que la recurrencia de este tipo de accidentes, es consecuencia de las transgresiones de SEAL al cumplimiento de Metas para la subsanación de deficiencias en sus instalaciones y a la demora en la adopción de medidas preventivas por Riesgo Eléctrico Grave? ¿Porqué? | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| | 22. Ante la recurrencia de los accidentes de terceros en las instalaciones eléctricas en Media Tensión ¿Su representada tiene implementado algún sistema de Gestión de Riesgos?, de ser afirmativa su respuesta ¿Bajo qué estándares?, se cita como ejemplo las normas UNE 31000 y 31010. | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| Trabajo en conjunto con autoridades Municipales | Muchas de las edificaciones para vivienda son desarrolladas de manera informal, sin considerar los parámetros urbanísticos establecidos por las autoridades Municipales, transgrediendo el Reglamento de Edificaciones y afectando las instalaciones eléctricas bajo responsabilidad de SEAL. | | | | | | |
| | 23. ¿Cree que esto se deba a una falta de comunicación entre Osinergmin, SEAL y las Municipalidades? ¿Por qué? | 3 | 4 | 4 | 4 | | |
| | 24. ¿Cómo cree posible cambiar esta situación? | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| | 25. ¿Qué opina de la promoción de Ordenanzas Municipales que regulen la construcción de edificaciones? | 4 | 4 | 4 | 4 | | |

| ASPECTOS ESPECIFICOS | | | | | | |
|------------------------|---|-------------|----------|------------|------------|---------------|
| Dimensión | Preguntas | Suficiencia | Claridad | Coherencia | Relevancia | Observaciones |
| Responsabilidad Social | La mayoría de personas desconoce las características técnicas de las instalaciones eléctricas ubicadas a lo largo de las vías públicas, el peligro que estas representan y los riesgos a los que se exponen al realizar actividades cerca de ellas sin respetar las distancias de seguridad establecidas en el Código Nacional Electricidad – Suministro 2011. Tal es el caso de la recurrencia de los accidentes durante la construcción de edificaciones cerca de líneas en Media Tensión. Al respecto: | | | | | |
| | 26. ¿Cree que esto se deba a una falta de sensibilización y creación de una cultura de prevención en la ciudadanía por parte del Osinergmin y/o SEAL? ¿Por qué? | 3 | 4 | 4 | 3 | |

| ASPECTOS GENERALES | | | |
|--|----|----|---------------|
| Aspecto | Si | No | Observaciones |
| El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario | Si | | |
| Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación | Si | | |
| Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial | Si | | |
| El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir | Si | | |

| CONSIDERACIONES FINALES | | | |
|--|---------------------------------|--------------|--|
| (favor agregar observaciones que no han sido consideradas en este formato) | | | |
| | | | |
| VALIDEZ | | | |
| Aplicable | Si | No Aplicable | Aplicable atendiendo a las observaciones |
| Instrumento validado por: | Ing. Dino Eduardo Godoy Garnica | |  Dino E. Godoy Garnica Ing. Mecánico Electricista CIP 127869 Firma CIP: 1.2.7.869 |
| Teléfono: | 980305612 | | |
| Correo electrónico: | dinogodoy@gmail.com | | |

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN

Entrevista N° 1

- Entrevistado: Kilder Retamozo Esplana
- Cargo: Supervisor de Distribución

| Código del Cuestionario | Fecha de realización de la entrevista | Hora de realización de la entrevista | Lugar de realización de la entrevista |
|-------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 01 | 21 de noviembre de 2018 | 16:00 | Virtual |

SUPERVISIÓN DE INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA POR SEGURIDAD PÚBLICA, PROCEDIMIENTO APROBADO CON RCD N° 228-2009-OS/CD

Pregunta 1

Creo que se debe a que no atienden con la premura que amerita la subsanación de deficiencia en Media Tensión, esto debido a un mal plan de trabajo. Esta situación acarrea que se acumulen deficiencias y al final de un tiempo, no tengan recursos humanos, presupuesto ni materiales para subsanar todas las deficiencias.

Pregunta 2

No podría repercutir en dichas empresas, debido a que esas empresas que tienen un cumplimiento de 50%, es porque tienen un plan de trabajo formado y fortalecido en el tiempo.

Pregunta 3

Se debería implementar un plan de trabajo, empezando por subsanar las deficiencias recientes y así evitar que estas se sumen a las deficiencias ya existentes. Paralelo a este plan de trabajo se tiene que implementar un plan de adquisiciones de materiales e insumos. Esto debe estar bien sustentado y justificado para que FONAFE no ponga trabas o reduzca el presupuesto solicitado para tal fin.

Pregunta 4

No, SEAL subsana sus deficiencias no porque van a estar sujetos a una supervisión, más bien lo hacen cuando puedan, y que estos están sujeto a sus propios recursos.

Pregunta 5

No, debido a que SEAL es una empresa estatal y las multas no les afecta económicamente. Creo que SEAL ve las multas como un indicador y no como una sanción.

PROCEDIMIENTO PARA LA ATENCIÓN Y DISPOSICIÓN DE MEDIDAS ANTE SITUACIONES DE RIESGO ELÉCTRICO GRAVE, APROBADO CON RCD N° 107-2010-OS/CD

Pregunta 6

Tal como se indica en el procedimiento, se califica la existencia o no de una situación de Riesgo Eléctrico Grave. Una situación de riesgo eléctrico en Media Tensión de por sí ya es grave.

Pregunta 7

Tal como indica el procedimiento para el riesgo eléctrico se pueden tomar acciones correctivas o preventivas, para que el riesgo eléctrico se elimina o se mitigue la corriente a un valor inocuo. Bajo ese aspecto se toma como criterio que las partes energizadas cumplan con la distancia de seguridad establecidas en el CNE o que estén protegidas.

Pregunta 8

Creo que el personal de SEAL desconoce las distancias de seguridad establecidas en el CNE – suministro.

Pregunta 9

No sabría decir cómo piensa SEAL, pero considero que el termino incumplimiento potencial es muy general y amplio.

Pregunta 10

Considero que no contar con un tiempo definido es perjudicial para los ejecutores de obra, pero esta medida se toma porque el tiempo está supeditado a las acciones que tome SEAL para subsanar la deficiencia.

Pregunta 11

El abuso de autoridad u omisión de funciones es una transgresión a los deberes que tenemos como fiscalizadores, en ese sentido ambas acciones no son aceptables.

Pregunta 12

SEAL, como muchas otras empresas subcontratan o tercerizan parte de su trabajo; es por este hecho que los trabajos lo ejecutan personas no calificadas técnicamente o desconocen como subsanar la deficiencia completamente. Adicional a esto, creo que SEAL, no supervisa los trabajos de subsanación de deficiencias.

Pregunta 13

Efectivamente, no hay un plazo determinado para subsanar una deficiencia, ni una sanción y creo que sí, esto repercute en la subsanación de deficiencias.

Pregunta 14

Considero que LA CONCESIONARIA SEAL solicita la intervención de Osinergmin para ganar tiempo y tomar alguna medida preventiva o correctiva; de lo contrario si SEAL tomaría una medida preventiva, ya no solicitaría la intervención de Osinergmin.

Pregunta 15

Creo que son suficientes, para disponer una medida por Riesgo Eléctrico y para notificar.

Pregunta 16

Creo que es suficiente para una verificación y ver qué medidas han adoptado para subsanar.

Pregunta 17

Arequipa es una ciudad que está creciendo aceleradamente y en algunos puntos desordenado. A esto hay que sumarle que SEAL tiene instalaciones deficientes en algunos puntos.

Pregunta 18

Efectivamente, SEAL tiene un bajo porcentaje de cumplimiento de Metas en Media Tensión y con la alta demanda de construcciones habitacionales se están originando situaciones de Riesgo Eléctrico Grave.

Pregunta 19

No, la distancia mínima de seguridad es de 2.50m desde la línea hasta el límite de propiedad, no hasta el winche o andamio. No podemos responsabilizar a SEAL de las instalaciones de winches o andamios.

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TERCEROS**Pregunta 20**

La responsabilidad de los terceros y el desconocimiento sobre riesgo eléctrico.

Pregunta 21

En parte si, ya que, si SEAL cumpliría con la subsanación de deficiencia en Media tensión, no habría deficiencias. Pero, si también las personas conocerían lo que es riesgo eléctrico y la consecuencia de acercarse a una línea disminuiría los accidentes.

Pregunta 22

Por supuesto y como ya lo mencionaste la Norma UNE 31000.

TRABAJO EN CONJUNTO CON AUTORIDADES MUNICIPALES**Pregunta 23**

Si, SEAL y Osinergmin deberían comunicar a las Municipalidades de las distancias mínimas de seguridad de las líneas energizadas con respecto a los proyectos de edificación y en base a esto las Municipalidades deberían tener mayor celo en otorgar licencias de construcción.

Pregunta 24

Las Municipalidades, piden ciertos requisitos para un proyecto de construcción, en los cuales no está contemplado las distancias horizontales y verticales sobre posibles líneas aéreas energizadas. Orientar sobre los riesgos de acercarse a las líneas energizadas recae sobre Osinergmin y SEAL.

Pregunta 25

Abrían que adicionar las distancias horizontales y verticales a posibles líneas energizadas.

RESPONSABILIDAD SOCIAL**Pregunta 26**

Si, hace falta una difusión masiva de los riesgos y peligros que ocasionaría si tocamos o nos acercamos a las instalaciones eléctricas.

Entrevista 2

- Entrevistado: Víctor Purilla Flores
- Cargo: Jefe de la Oficina Regional de Lima Norte

| Código del Cuestionario | Fecha de realización de la entrevista | Hora de realización de la entrevista | Lugar de realización de la entrevista |
|-------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 02 | 26 de noviembre de 2018 | 17:58 | Virtual |

SUPERVISIÓN DE INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA POR SEGURIDAD PÚBLICA, PROCEDIMIENTO APROBADO CON RCD N° 228-2009-OS/CD

Pregunta 1

Porque no tiene la motivación y los recursos suficientes para resolver esta problemática; SEAL ha efectuado una evaluación económica de lo que representa la remodelación de redes para cumplir con las metas establecidas por Osinergmin, lo ha trasladado a FONAFE y espera su aprobación y desembolso de recursos. De esta manera también consideran que están blindados frente a las sanciones que se les pueda imponer y justifican las multas con la falta de recursos.

Pregunta 2

La actitud de SEAL frente al incumplimiento de las metas de Osinergmin está siendo replicada por otras concesionarias del estado con los mismos argumentos.

Pregunta 3

Osinergmin debe cambiar el esquema de sanciones para las distribuidoras del estado, las multas pueden cumplir su función para la privada pero no para las estatales; Osinergmin, Fonafe y cada distribuidora del estado deben efectuar un programa de adecuación de sus instalaciones en función de la evaluación de riesgos y la disponibilidad de recursos, este programa debe ser aplicado estrictamente bajo responsabilidad de penalizaciones a la dirección de la empresa estatal.

Pregunta 4

Específicamente, tal como se señala en el reglamento de Osinergmin, se debe al modelo de fiscalización/sanción porque la imposición de multas no tiene el mismo efecto en una empresa privada que en una pública. En la empresa pública se debe apuntar a la sanción a los directivos de la empresa.

Pregunta 5

No, por lo señalado anteriormente

PROCEDIMIENTO PARA LA ATENCIÓN Y DISPOSICIÓN DE MEDIDAS ANTE SITUACIONES DE RIESGO ELÉCTRICO GRAVE, APROBADO CON RCD N° 107-2010-OS/CD

Pregunta 6

Realmente en la actividad de distribución no existe una buena apreciación del riesgo tal como lo establece la norma ISO 31000 o similar. Cuando se definió el “Riesgo Eléctrico Grave” se tuvo en consideración solamente la incidencia de accidentes a nivel nacional. No se han establecido niveles de riesgo.

Pregunta 7

Tampoco se valora el riesgo residual

Pregunta 8

No dispongo de las estadísticas de SEAL, pero como en la mayoría de las distribuidoras la denegatoria de las solicitudes se deben a que se considera el incumplimiento de las distancias de seguridad con conductores aislados o en todo caso a construcciones ya consolidadas y la disposición de paralización de la actividad o el corte del servicio eléctrico no es aplicable.

Pregunta 9

Puede ser que no está bien definido el Riesgo Eléctrico Grave

Pregunta 10

La disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave debe ser inmediata porque de por medio está un potencial accidente; por tanto, la medida debe realizarse en el menor tiempo posible.

Pregunta 11

Aunque exista deficiencias en la instalación de la distribuidora, si se detecta Riesgo Eléctrico Grave, Osinergmin está en la obligación de disponer medidas para mitigar el Riesgo Eléctrico Grave y evitar un inminente accidente. Después se puede determinar el responsable del incumplimiento quien tendrá que asumir los gastos. Si el Riesgo Eléctrico Grave está bien establecido no se presenta la figura de abuso de autoridad.

Pregunta 12

Deficiencias técnicas de las áreas operativas

Pregunta 13

En el caso de Riesgo Eléctrico Grave, las medidas son inmediatas, es el equivalente a un riesgo intolerable por lo que las medidas preventivas y/o correctivas se tienen que aplicar inmediatamente. Si esto no se ha considerado, se debe efectuar una supervisión especial, para determinar las causas de estos incumplimientos y notificar a la alta dirección de la empresa y al FONAFE para que apliquen las acciones correctivas necesarias.

Pregunta 14

No, Al detectar un Riesgo Eléctrico Grave, la distribuidora debe actuar de manera inmediata adoptando las acciones preventivas y comunicar a Osinergmin para que conforme a la Ley 28151 notifique otras medidas de prevención.

Pregunta 15

Esto se estableció como plazo máximo en la norma, pero realmente la actuación debe ser inmediata, especialmente en las acciones preventivas que mitiguen el Riesgo Eléctrico Grave.

Pregunta 16

También se estableció como plazo máximo, considero que en los casos donde la concesionaria reporta el Riesgo Eléctrico Grave, debe ser esta misma la que confirme la verificación del cumplimiento de la medida para en todo caso notificar al Ministerio Público.

Pregunta 17

A la informalidad en las edificaciones en Arequipa, al descuido de muchos años en hacer cumplir las distancias de seguridad establecidas en el CNE-S-2011.

Pregunta 18

Si a lo señalado en el punto anterior se suma la resistencia de SEAL a cumplir con las metas de subsanación, la situación es aún más complicada y aumenta la cantidad de situaciones de Riesgo Eléctrico Grave.

Pregunta 19

Internacionalmente están señaladas las distancias de seguridad entre las instalaciones de suministro eléctrico y las edificaciones; sin embargo, las estadísticas señalan que muchos accidentes de contacto accidental con conductores y elementos energizados expuestos se presentan aun cumpliendo con las distancias de seguridad. Una de las principales causas es la informalidad de la construcción en nuestro país, mi opinión es que en zonas de alta densidad poblacional no se debería tener conductores desnudos en media tensión y por lo menos estos deberían ser forrados. Esto debe ser planteado como modificación normativa y determinar su influencia en la tarifa.

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TERCEROS**Pregunta 20**

La informalidad en las construcciones, el desconocimiento del riesgo por parte de la ciudadanía, la demora en la detección del Riesgo Eléctrico Grave, la demora en disponer medidas y la existencia de un riesgo muy alto al tener instalaciones de media tensión desnudas en lugares de alta densidad poblacional.

Pregunta 21

Respuesta similar a la pregunta 18.

Pregunta 22

La gestión de riesgos es muy importante en todas las actividades, en el tema de la seguridad de la población se debe implementar y previamente capacitar a los profesionales responsables.

TRABAJO EN CONJUNTO CON AUTORIDADES MUNICIPALES**Pregunta 23**

Frente a este problema ya detectado, se debe tener comunicación fluida entre las tres partes señaladas, esto se complica por la alta rotación del personal en las municipalidades, también se debe hacer partícipe al Ministerio Público cuando sea necesario.

Pregunta 24

Fortaleciendo y apoyando a los gobiernos locales

Pregunta 25

Muy positiva

RESPONSABILIDAD SOCIAL**Pregunta 26**

Si, en casi todos los casos los accidentes de este tipo son por desconocimiento y negligencia; por tanto, Osinergmin y SEAL deben efectuar una campaña de sensibilización en este tema.

Recientemente se ha modificado la LCE incluyendo el literal d) al artículo 90° el cual faculta a la distribuidora a cortar el servicio eléctrico cuando se detecte el incumplimiento de las distancias de seguridad generado por el usuario; con esto, la distribuidora tiene otra herramienta de actuación y se reducirán los requerimientos de actuación de Osinergmin conforme al procedimiento 107. En el artículo

177-A del RLCE referido a esto, se señala que Osinergmin aprobará los plazos, lineamientos y procedimientos requeridos para hacer efectiva esta disposición; estamos a la espera que DSR de Osinergmin cumpla con estos requerimientos y se pueda aplicar a plenitud esta disposición.

Mi opinión es que, en la situación de informalidad en la construcción en nuestro país, no se debe permitir la presencia de conductores desnudos de Media Tensión, ni partes con tensión expuestas en lugares de alta densidad poblacional. Hace un tiempo se realizó una evaluación para determinar la influencia en la tarifa que tendría efectuar un plan de adecuación en las líneas de media tensión con conductores forrados en lugares de alta densidad poblacional, y se determinó que era mínima, del orden de los 3 céntimos.

Entrevista N° 3

- Entrevistador/a: Calanche Fernández, Luz Hadit
- Entrevistado: Salazar Cabanillas Jhonny Martin
- Cargo: Supervisor de Distribución

| Código del Cuestionario | Fecha de realización de la entrevista | Hora de realización de la entrevista | Lugar de realización de la entrevista |
|-------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 03 | 26 de enero de 2019 | 14:02 | Virtual |

SUPERVISIÓN DE INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA POR SEGURIDAD PÚBLICA, PROCEDIMIENTO APROBADO CON RCD N° 228-2009-OS/CD

Pregunta 1

Este incumplimiento se debe a la acumulación de deficiencias que se dejan de subsanar en cada periodo, ya que la concesionaria no cuenta con el presupuesto para la subsanación total de estas deficiencias. También se ha verificado los casos en las cuales la concesionaria informa la subsanación definitivo o temporal de las deficiencias, pero cuando se realiza la inspección se encuentra que la deficiencia todavía persiste; lo que evidencia que la concesionaria necesita conocer la importancia de la subsanación de estas deficiencias y realizar la agrupación por prioridad de estas.

Pregunta 2

No; cada concesionaria es independiente en sus zonas de concesión, ya que la supervisión y por ende la sanción se basan en las tolerancias las cuales están estandarizadas para todas las concesionarias.

Pregunta 3

La Oficina Regional debería realizar una **disposición de medida correctiva** a la concesionaria, la subsanación de las deficiencias encontradas en la inspección de campo del procedimiento N° 228, priorizando las deficiencias que generan mayor número de accidentes por Riesgo Eléctrico Grave relacionándolo no solo con responsabilidad administrativa, sino que informar de manera proactiva al ministerio público para que esta pueda actuar según sus competencias.

Pregunta 4

Sí; porque el procedimiento se basa en tolerancias y solo se busca verificar la trasgresión de estas y después del término del procedimiento, no se realiza el seguimiento de las deficiencias encontradas independientemente de la trasgresión de las tolerancias.

Pregunta 5

No; porque el procedimiento se basa en tolerancias y solo se busca verificar la trasgresión de estas y después del término del procedimiento, cuando ya se ha abierto un procedimiento administrativo sancionador no se realizó el seguimiento de la subsanación de las deficiencias encontradas.

PROCEDIMIENTO PARA LA ATENCIÓN Y DISPOSICIÓN DE MEDIDAS ANTE SITUACIONES DE RIESGO ELÉCTRICO GRAVE, APROBADO CON RCD N° 107-2010-OS/CD

Pregunta 6

El Riesgo Eléctrico Grave, es la posibilidad intolerable de ocurrencia de un accidente por contacto accidental con partes energizadas; por lo tanto, el criterio que aplico para valorar el nivel de Riesgo Eléctrico, está referido a la cercanía a las instalaciones eléctricas expuestas por lo tanto se evalúa las distancias mínimas de seguridad horizontal y vertical con respecto al punto más cercano del predio,

establecida en la regla 234 C.1, (Tabla 234 -1) del Código Nacional Suministro 2011.

Pregunta 7

La empresa supervisora por encargo del Osinergmin realiza las inspecciones de verificación posteriores a la inspección donde se comprueba el Riesgo Eléctrico Grave, constatando en estas, la eliminación, o reducción del Riesgo Eléctrico Grave, mediante la evaluación de las distancias mínimas de seguridad horizontal y vertical las cuales deben cumplir con la regla 234 C.1, (Tabla 234 -1) del Código Nacional Suministro 2011; el cumplimiento de este correctivo es de la concesionaria.

También en las inspecciones de verificación se evalúa las actividades subestándares que realiza el usuario ya sea no acatar la orden de paralización de obra o inclusive agudizar el riesgo eléctrico (Ej.: Alejar la línea con tubos de PVC).

Pregunta 8

La concesionaria utiliza las paralizaciones de obra y exhortos dictaminados por Osinergmin como autoridad con fines económicos, ya que, si ellos detectan actividades cercanas a sus instalaciones, solicitan inmediatamente la disposición de paralización de obra sin evaluar el riesgo eléctrico en sí, ni las condiciones estipuladas en el procedimiento 107, y esperan estas disposiciones para remitir a los infractores los presupuestos para subsanar las deficiencias y así presionar su pago, ya que la mayoría de los usuarios urgen en continuar las construcciones por temas contractuales.

Pregunta 9

Sí, porque el procedimiento se basa en la actividad que realiza el infractor y no en las deficiencias de la concesionaria, considerando que, si no existe actividad, tampoco existe Riesgo Eléctrico Grave, mi opinión es que se debería basar en la antigüedad de las deficiencias en las instalaciones eléctricas, ya que estas están propensas a generar Riesgo Eléctrico Grave permanentemente; por lo tanto, deberían ser encausadas por el procedimiento N°107.

Pregunta 10

Me parece una medida correcta porque mientras no se ejecute la subsanación de la deficiencia se tiene que asegurar que no exista ninguna posibilidad de accidente por contacto con instalaciones energizadas, por tal motivo no tiene que existir ninguna actividad cerca de la instalación con deficiencias. Claro que el perjuicio al usuario se debería evaluar, encausando la responsabilidad al que genera el incumplimiento

Pregunta 11

En el caso de paralización de obra, cuando un usuario desea construir de manera formal debe solicitar su licencia de construcción a la municipalidad de la zona, por lo tanto, este toma conocimiento cuales son las pautas para realizar la construcción (no invadir la vía pública con voladizos); además el ejecutor de la obra (Ingeniero o maestro de obra) debe tener experiencia y capacitación sobre los riesgos que puede encontrar en la ejecución de su trabajo como la presencia de las líneas de media tensión cerca de la edificación a construir; por lo tanto se debe evaluar todos los riesgos antes de iniciar cualquier construcción y en caso exista posible riesgo eléctrico, comunicar la actividad a la empresa concesionaria responsable de la zona, para que tome las previsiones del caso.

Por tal motivo si existe evidencia de construcción y se incumple las distancias de seguridad, se debe paralizar la obra hasta que se reduzca o elimine el riesgo eléctrico, lo cual garantiza el objetivo del procedimiento (Ninguna posibilidad de accidente); por tal motivo no existe probabilidad de abuso de autoridad.

Si por el contrario se evidencia la existencia de Riesgo Eléctrico Grave, y no se toma las acciones dictaminadas en el procedimiento 107, se considera como omisión de funciones y esta genera que el

riesgo eléctrico continúe, con la posibilidad inminente de que ocurra un accidente por contacto con partes energizadas de las instalaciones de la concesionaria.

Pregunta 12

Cuando la deficiencia en las instalaciones genera el Riesgo Eléctrico Grave

El Riesgo Eléctrico Grave se genera en las deficiencias en las instalaciones de las concesionarias, estas deficiencias se supervisan y fiscalizan en el procedimiento N° 228. Cuando las deficiencias por subsanar en cada periodo no son cumplidas, estas se acumulan; por tal motivo la falta de presupuesto y la acumulación de deficiencias hace engorroso el proceso de subsanación de las deficiencias que generan el Riesgo Eléctrico Grave, en un tiempo corto.

En el caso de realizar la subsanación de la deficiencia de manera incorrecta, se debe a la falta de capacitación del personal operativo de la concesionaria.

Cuando las actividades subestándares del infractor generan el Riesgo Eléctrico Grave

El Riesgo Eléctrico Grave se genera también por actividades de construcción o acercamiento por parte de un tercero (Ej.: Instalación de andamio; construcción de voladizos) donde las instalaciones de la concesionaria cumplen la normativa. En estos casos se verifica que el infractor no acepta que está generando Riesgo Eléctrico Grave eludiendo las notificaciones y no pagando el presupuesto para la subsanación de estas; por tal motivo se hace engorroso el proceso de subsanación de las deficiencias que generan el REG, en un tiempo corto. En este sentido el accionar de la municipalidad debería ser más estricto al evitar la invasión de la vía pública.

Pregunta 13

Sí, como lo mencionado en la anterior pregunta la acumulación y falta de presupuesto hacen que la subsanación sea engorrosa, pero si existirá un plazo de subsanación con posibles sanciones para su incumplimiento la concesionaria priorizaría de manera radical la adopción de medidas.

Cabe resaltar que en casos donde la concesionaria no tenga responsabilidad se debe dar un plazo al usuario para el pago del presupuesto para que la concesionaria reubique la instalación, de lo contrario se debería realizar el corte del servicio de ese usuario, por Riesgo Eléctrico Grave muy aparte del traslado del caso al ministerio público.

Pregunta 14

No porque, la concesionaria envía una carta al usuario manifestando que se está generando un Riesgo Eléctrico Grave, pero no toma medidas técnicas inmediatas ya que en la mayoría de los casos el usuario desconoce del tema ya que no tiene licencia de construcción o tiene una actitud temeraria frente al Riesgo Eléctrico Grave; por tal motivo el tiempo para reducir, mitigar o eliminar el riesgo eléctrico aumenta.

Pregunta 15

No, y deberían ser optimizados; ya que en los 5 días hábiles para disponer la medida por riesgo eléctrico y los 5 días hábiles para la notificación, la concesionaria no toma acciones alegando que primero debe manifestarse la autoridad (Osinermin) para que disponga la paralización al infractor y la disposición de medidas a la concesionaria. En total son 10 días hábiles en los cuales el Riesgo Eléctrico Grave permanece, generando gran probabilidad de accidente por contacto con partes energizadas.

Pregunta 16

No, se debería optimizar ya que puede suceder dos casos:

- Aunque se haya realizado la paralización de obra, puede haber desobediencia por parte del infractor, configurando nuevamente el Riesgo Eléctrico Grave, la que estaría permanente por un plazo máximo

- de 30 días calendario, generando gran probabilidad de accidente por contacto con partes energizadas.
- El infractor inmediatamente paraliza las actividades de construcción, pero se perjudica ya que continua la deficiencia en este caso el infractor no puede realizar ninguna actividad hasta que la concesionaria realice la subsanación respectiva.

Pregunta 17

Se dan por dos razones:

El Riesgo Eléctrico Grave se genera en las deficiencias en las instalaciones de las concesionarias, estas deficiencias se supervisan y fiscalizan en el procedimiento N° 228. Cuando las deficiencias por subsanar en cada periodo no son cumplidas, estas se acumulan; por tal motivo la falta de presupuesto y la acumulación de deficiencias hace engorroso el proceso de subsanación de estas, por lo tanto, al haber mayor número de deficiencias también mayor probabilidad de que se genere Riesgo Eléctrico Grave y por ende mayor número de solicitudes de paralización de obra.

También se da por desconocimiento y falta de sensibilización de la población, ya que el Osinergmin con la concesionaria, no realizan propagandas radiales, campañas de concientización ni capacitación a la población.

Pregunta 18

Sí, porque cuando las deficiencias por subsanar en cada periodo no son cumplidas, estas se acumulan; por tal motivo la falta de presupuesto y la acumulación de deficiencias hace engorroso el proceso de subsanación de estas, por lo tanto, al haber mayor número de deficiencias también mayor probabilidad de que se genere Riesgo Eléctrico Grave y por ende mayor número de solicitudes de paralización de obra.

Pregunta 19

Sí, pero si no lo hace no está sujeto a incumplimiento ni responsabilidad, porque la concesionaria está cumpliendo la normativa, ya que los costos están estrictamente calculados para cumplir con la distancia horizontal de seguridad de 2.5 metros. En estos casos el usuario debe conocer que, cuando realiza cualquier construcción cerca de líneas energizadas, debe coordinar con la concesionaria para que esta tome medidas temporales (Ejemplo: Instalación de mangas aislantes). Esto se consigue realizando campañas conjuntas entre autoridades (Osinergmin, Ministerio Publico y Municipalidades) y concesionarias; la cual a la fecha no se realizan.

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TERCEROS

Pregunta 20

La gran cantidad de deficiencias dispersadas en el departamento de Arequipa, la gran mayoría identificada por SEAL, mediante el procedimiento 228, pero cuando estas deficiencias no son subsanadas, estas se acumulan; por tal motivo la falta de presupuesto y la acumulación de deficiencias hace engorroso el proceso de subsanación de estas, por lo tanto, al haber mayor número de deficiencias también mayor probabilidad de que se genere Riesgo Eléctrico Grave y por ende mayor número de accidentes.

Cabe resaltar que hay un porcentaje de accidentes en los cuales la concesionaria cumple con todo lo establecido en la normativa, pero el usuario genera el riesgo eléctrico con actividades temerarias o por desconocimiento (alejarse de la línea de M.T. con tubo de PVC, instalación de andamios, etc.), lo cual genera los accidentes.

Pregunta 21

Sí, porque el accidente por electrocución se genera por la existencia de deficiencias en las instalaciones

de las concesionarias, estas deficiencias se supervisan y fiscalizan en el procedimiento N° 228. Cuando las deficiencias por subsanar en cada periodo no son cumplidas, estas se acumulan; por tal motivo la falta de presupuesto y la acumulación de deficiencias hace engorroso el proceso de subsanación de estas, por lo tanto, al haber mayor número de deficiencias también mayor probabilidad de que se genere Riesgo Eléctrico Grave y por ende mayor probabilidad de que un accidente por electrocución suceda. Cabe resaltar que la concesionaria realiza subsanaciones temporales (Ejemplo: Instalación de mangas aislantes), las cuales reducen el riesgo eléctrico, por un plazo de tiempo, dando oportunidad a una mayor planificación para elegir la adopción de medida de subsanación definitiva.

Pregunta 22

Ninguna.

TRABAJO EN CONJUNTO CON AUTORIDADES MUNICIPALES**Pregunta 23**

Sí, el Riesgo Eléctrico Grave se genera también por actividades de construcción o acercamiento por parte de un tercero (Ej.: Instalación de andamio; construcción de voladizos) donde las instalaciones de la concesionaria cumplen la normativa. En estos casos se verifica que el infractor no acepta que está generando Riesgo Eléctrico Grave eludiendo las notificaciones y no pagando el presupuesto para la subsanación de estas; por tal motivo se hace engorroso el proceso de subsanación de las deficiencias que generan el REG, en un tiempo corto. Esto sucede porque el procedimiento N° 107 se basa en bloquear la actividad del infractor cuando ya se originó el Riesgo Eléctrico Grave, por tal motivo se debería tomar acciones planificadas de manera conjunta por las autoridades (Osinergrmin, Concesionarias, Municipalidades y Ministerio Público) que sean más preventivas y disuasivas con los infractores, ya que muchos de estos desconocen las funciones de las autoridades involucradas.

Pregunta 24

El propietario o encargado debe conocer que, para ejecutar cualquier obra, primero se debe solicitar la licencia de construcción a la municipalidad, y si detecta líneas energizadas que a futuro estarán cerca de la construcción debe comunicar a la concesionaria para que esta adopte las medidas necesarias y no se genere Riesgo Eléctrico Grave. Toda esta información debe ser trasladada a la población en general, mediante campañas de capacitación y sensibilización organizadas por Osinergrmin y las concesionarias en conjunto con las demás autoridades involucradas (Ministerio Público y Municipalidades).

Se deben realizar mesas de trabajo, con participación de todas las autoridades involucradas en el tema para firmar acuerdos, analizar y discutir de manera conjunta, sobre las medidas a tomar, para solucionar la problemática de los accidentes por electrocución.

También se deben realizar inspecciones conjuntas (participación de todas las autoridades involucradas), inopinadas y aleatorias en diferentes zonas del departamento; para ejecutar las medidas acordadas en las mesas de trabajo.

Pregunta 25

Me parece correcta la iniciativa, ya que muchas personas desconocen el procedimiento para obtener licencia de construcción, alegando que siempre ha sido así, y que todos concluyen las obras sin permiso del municipio. En este sentido el accionar de la municipalidad debería ser más estricto al evitar la invasión de la vía pública, mediante ordenanzas municipales que autoricen demoler las construcciones realizadas invadiendo la vía pública, siendo esta una medida persuasiva para la población, evitando así mayor número de infractores.

RESPONSABILIDAD SOCIAL

Pregunta 26

Sí, ya que las personas desconocen la normativa e incluso contratan ingenieros o maestros de obra los cuales no se encuentran capacitados en temas de riesgo eléctrico, generando esto una construcción informal en muchos casos actuando de manera temeraria. En tal sentido Osinergmin como autoridad no realiza ningún esfuerzo por realizar campañas, capacitaciones, propagandas radiales y televisivas (mayor impacto) reuniones de trabajo con otras instituciones públicas (Colegio de ingenieros, Serenazgo. Defensa civil, etc.), mesas de dialogo (Concesionarias, Municipalidades, Ministerio Público, etc.); para tomar acciones y fomentar conciencia sobre el riesgo eléctrico generado por las instalaciones eléctricas y crear cultura de prevención.

ANEXO N° 8: FORMATOS PROPUESTOS PARA LA PRECIACIÓN Y TRTAMIENTO DEL RIESGO ELÉCTRICO GRAVE

FORMATO PARA LA APRECIACIÓN DEL RIESGO ELÉCTRICO

| APRECIACIÓN DE RIESGO ELÉCTRICO | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|----------------------|---------|-----------------------|--------------|---------------------|------------------------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------|------------------------------------|
| Expediente: | | Fecha de inspección: | | | | Hora de inspección: | | | | | | | | |
| Dirección: | | Provincia: | | | | Departamento: | | | | | | | | |
| N° | Actividades desarrolladas por los terceros | Zona/Lugar | Peligro | Evaluación del Riesgo | | | Interpretación del Nivel de Riesgo | Controles existentes | Efectividad de los controles | | Evaluación del Riesgo Residual | | | Interpretación del Nivel de Riesgo |
| | | | | Probabilidad | Consecuencia | Riesgo | | | Disminución de la Probabilidad | Disminución de la Consecuencia | Probabilidad Final | Consecuencia Final | Riesgo | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | |

INSTRUCCIONES PARA LA APRECIACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO ELÉCTRICO:

| | | | |
|--|---|--|---|
| Actividades desarrolladas por los terceros: | Identifique las actividades que están desarrollando los terceros, por ejemplo: (1) Demolición (manual o con maquinaria) de edificación (2) Remoción de escombros (3) Desmante de material (4) Movimiento de tierras (manual o con maquinaria) (5) Nivelación de terreno (manual o con maquinaria) (6) Excavaciones de zanjas (7) Cimentación de zapatas y/o muro de contención (8) Encofrado de columnas, vigas, techos, etc. | (9) Asentado de ladrillos, preparación y colocación del mortero. (10) Montaje de elementos prefabricados (cerramiento de edificación) (11) Trazado de paredes (interiores y/o exteriores) (12) Revestimiento de paredes (aplacados, chapados o pintura) | (17) Instalación de winche (18) Manipulación de winche para traslado de material (19) Montaje de andamio de cuerpos (20) Manipulación de regleta, tubos metálicos, etc. |
| Zona/Lugar: | Identifique la zona o lugar donde los terceros están desarrollando actividades de construcción, por ejemplo: (1) Primer, Segundo, Tercer y/o Cuarto piso de la edificación (2) Techo de la edificación de uno, dos o tres pisos (3) Azotea de la edificación (4) En la fachada de la edificación (5) En el primer, segundo, tercer y/o cuarto cuerpo de un andamio | (6) En maquinaria (Camiones, excavadoras y retroexcavadoras, tractores, maquinas de corte, cargadores, entre otros) (7) Sobre plataformas elevadoras o suspendidas (8) Otros:..... (9) Otros:..... | (10) Otros:..... (11) Otros:..... (12) Otros:..... (13) Otros:..... (14) Otros:..... |
| Peligro: | El peligro es la energía eléctrica, identifique las fuentes de energía eléctrica que representan peligro para los terceros, por ejemplo: (1) Bornes de los bushing del Transformador o Trafomix (2) Bornes de los fusibles tipo expulsión y/o de los pararrayos (4) Conductores desnudos de bajada del vano a los pararrayos (5) Conductores desnudos de bajada de los pararrayos a los bornes de los fusibles tipo expulsión | (6) Conductores desnudos de los vanos en Media Tensión (7) Conductores CAPI de bajada del vano a los pararrayos (8) Conductores CAPI de bajada de los pararrayos a los bornes de los fusibles tipo expulsión (9) Conductores CAPI de los vanos en Media Tensión | (10) Conductores autoportantes de los vanos en Media Tensión (11) Otros:..... (12) Otros:..... (13) Otros:..... (14) Otros:..... |
| Probabilidad | Califique la probabilidad de ocurrencia del riesgo teniendo en cuenta los criterios establecidos en la Tabla N° 01: Matriz de Probabilidad | Consecuencia | Califique la consecuencia del riesgo teniendo en cuenta los criterios establecidos en la Tabla N° 02 Matriz de Consecuencia |
| Riesgo | Se calcula como el producto de la probabilidad y la consecuencia, Riesgo = Probabilidad*Consecuencia. Utilice la Tabla N° 3 Matriz de Riesgo | Interpretación del Nivel de Riesgo | Interprete el valor del riesgo teniendo en cuenta los criterios establecidos en la Tabla N° 4 Matriz de escala de valoración del Riesgo. |
| Controles existentes: | Identifique los controles existentes, de acuerdo a los criterios establecidos en la Tabla N° 05: Clasificación de controles existentes | Efectividad de los controles | Califique la efectividad de los controles existentes teniendo en cuenta los valores de reducción de la probabilidad y la consecuencia establecidos en la Tabla N° 6 Matriz de efectividad de los controles. |
| Probabilidad Final | Se calcula considerando la efectividad de los controles, es el resultado de la Probabilidad de la materialización del riesgo menos la efectividad de los controles. | Consecuencia Final | Se calcula considerando la efectividad de los controles, es el resultado de la Consecuencia de la materialización del riesgo menos la efectividad de los controles. |

CRITERIOS PARA LA APRECIACIÓN DEL RIESGO ELÉCTRICO

TABLA N° 01: MATRIZ DE PROBABILIDAD

| NIVEL | DESCRIPTOR | DESCRIPCIÓN CUALITATIVA | FRECUENCIA |
|-------|----------------|--|--|
| 1 | Muy improbable | El evento puede ocurrir solo en circunstancias excepcionales | No se ha presentado en los últimos 6 años. |
| 2 | Improbable | El evento puede ocurrir en algún momento | Al menos 1 vez en los últimos 6 años. |
| 3 | Posible | El evento podría ocurrir en algún momento. | Al menos 1 vez en los 3 últimos años. |
| 4 | Probable | El evento probablemente ocurrirá en la mayoría de las circunstancias | Al menos 1 vez al año. |
| 5 | Casi Seguro | Se espera que el evento ocurra en la mayoría de las circunstancias. | Más de 1 vez al año |

TABLA N° 02: MATRIZ DE LA CONSECUENCIA

| NIVEL | DESCRIPTOR | DESCRIPCIÓN CUALITATIVA |
|-------|----------------|--|
| 1 | Insignificante | Sin Lesión/Lesión sin discapacidad: cuando afecta mínimamente a la persona. Ejemplo: pequeños cortes, magalladuras, entre otros. |
| 2 | Menor | Lesiones que no signifiquen pérdida de un miembro o de las funciones fisiológicas del miembro afectado en la persona. Ejemplo: Fracturas, heridas, contusiones, torceduras o alguna otra lesión la cual genere a la persona un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales. |
| 3 | Moderado | Lesiones que signifiquen pérdida parcial de un miembro o de las funciones fisiológicas del miembro afectado en la persona. Ejemplo: Quemaduras moderadas (según protocolo de quemados de EsSalud), pérdida del segundo y tercer falange de un dedo (mano o pie), y traumatismos en general. |
| 4 | Mayor | Incapacidad total o permanente resultante de la pérdida total de un miembro o de las funciones fisiológicas en la persona. Ejemplo: Quemaduras críticas o severas (según protocolo de quemados EsSalud), pérdida de brazos, piernas, manos, pies y otros traumatismos. |
| 5 | Catastrófico | Muerte |

TABLA N° 03: MATRIZ DE RIESGO

| PROBABILIDAD | | CONSECUENCIA | | | | |
|--------------|----------------|----------------|-------|----------|-------|--------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Insignificante | Menor | Moderado | Mayor | Catastrófico |
| 5 | Casi Seguro | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| 4 | Probable | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| 3 | Posible | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| 2 | Improbable | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| 1 | Muy improbable | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

TABLA N° 04: MATRIZ DE ESCALA DE VALORACIÓN DEL RIESGO

| NIVEL | VALOR | SIGNIFICADO |
|--------------|-------|--|
| Muy Alto (*) | 15-25 | Situación crítica e intolerable, se debe suspender actividades de los terceros hasta que se apliquen los controles. |
| Alto (*) | 9-12 | Se debe aplicar controles en el menor tiempo. |
| Medio | 5-8 | |
| Bajo | 1-4 | Situación aceptable, se sugiere aplicar controles de ser posible, caso contrario la concesionaria debe realizar inspecciones periódicas para asegurar que el riesgo se mantenga aceptable. |

(*) Equivalente al Riesgo Eléctrico Grave, previsto en la Segunda Disposición Complementaria de la Ley N° 28151

TABLA N° 05: CLASIFICACIÓN DE CONTROLES EXISTENTES

| TIPO | DESCRIPCIÓN |
|--|---|
| Eliminación | (1) Conductores o partes rígidas bajo tensión no protegidas fueron retirados |
| | (2) Vano o tramo en Media Tensión fue retirados |
| | (3) Instalaciones eléctricas fueron desenergizadas hasta que se adopten otros controles |
| Sustitución | (1) Conductores desnudos fueron sustituidos por conductores autoportantes o con aislamiento eléctrico apropiado para el nivel de tensión |
| Controles de ingeniería | (1) Armados fueron modificados para alejar las partes activas de las instalaciones eléctricas a las distancias de seguridad establecidas en el Código Nacional Electricidad Suministro - 2011 |
| | (2) Las partes activas fueron recubiertas con aislamiento apropiado para el nivel de tensión |
| | (3) Se instalaron obstáculos que impiden el contacto accidental con las partes activas |
| Señalización y/o Controles Administrativos | (1) Existen placas de señal de peligro y riesgo eléctrico en los postes según lo precisa el MINEM |

TABLA N° 06: MATRIZ DE EFECTIVIDAD DE CONTROLES

| TIPO | DESCRIPCIÓN | Disminución de la Probabilidad | Disminución de la Consecuencia |
|--|-------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Eliminación | | (1) (*) | |
| | | (2) (*) | |
| | (3) | 1-2 | 1-2 |
| Sustitución | (1) | 3-4 | 3-4 |
| | | | |
| Controles de ingeniería | (1) | 1 | 0 |
| | (2) | 3-4 | 3-4 |
| | (3) | 3-4 | 3-4 |
| Señalización y/o Controles Administrativos | (1) | 1 | 0 |
| | | | |
| Ninguno | | 0 | 0 |

(*) Cuando la concesionaria elimina la fuente o las fuentes de peligro, elimina por completo cualquier tipo de riesgo eléctrico.

FOLLETO INFORMATIVO

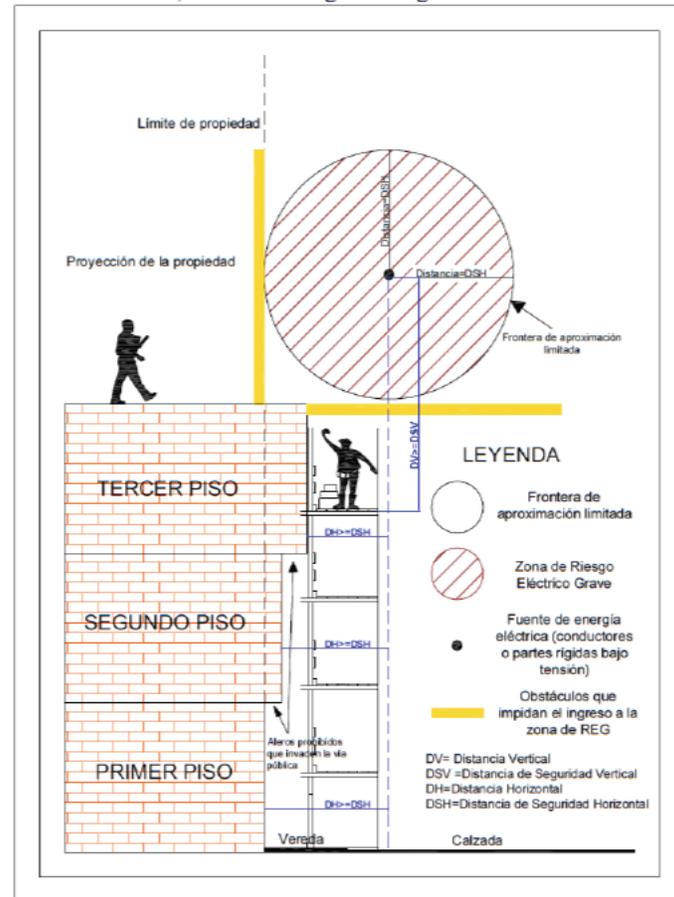
Riesgo Eléctrico Grave. - Es una situación crítica, que resulta de la combinación de la consecuencia con la probabilidad de ocurrencia de accidentes de terceros en el desarrollo de actividades cerca de instalaciones eléctricas.

Las consecuencias que se originan en un accidente de origen eléctrico son: Lesiones que signifiquen pérdida parcial de un miembro o de las funciones fisiológicas del miembro afectado, incapacidad total o permanente resultante de la pérdida de un miembro o de las funciones fisiológicas, o muerte.

Zona de Riesgo Eléctrico Grave.- Es la zona a la cual usted y/o el personal bajo su cargo no deben realizar la ejecución de diversas actividades, entre ellas la construcción de edificaciones, mantenimiento o remodelación de letreros u otro tipo de infraestructuras cerca de las instalaciones eléctricas de las concesionarias, está limitada por la distancia de seguridad horizontal establecida en el Código Nacional Electricidad Suministro – 2011, la cual es medida radialmente desde los conductores y/o partes rígidas bajo tensión de la instalación eléctrica o las instalaciones eléctricas involucradas.

Frontera de aproximación limitada.
- Es el límite de la zona de Riesgo Eléctrico Grave, la cual no debe ser sobrepasada por usted y/o el personal bajo su cargo, ya sea con su cuerpo o parte de su cuerpo, con las herramientas, equipos y/o materiales de construcción (ejemplo: varillas de fierro, reglas metálicas, etc.)

Como referencia, se muestra la gráfica siguiente:



Distancias de seguridad¹

| Tensión nominal | 10 kV | 33 kV |
|---|-------|-------|
| Distancia de Seguridad Horizontal (m.) | 2.50 | 2.60 |
| Distancia de Seguridad Vertical (m.) | 4.00 | 4.10 |

¹ Distancias de seguridad establecidas en el Código Nacional Electricidad Suministro - 2011

Nota 1: Es importante señalar que, la instalación de obstáculos que impida el ingreso a la zona de Riesgo Eléctrico Grave, debe ser realizado en coordinación con la concesionaria de la prestación del servicio público de electricidad en su zona, la cual además debe estar presente en el momento de su ejecución; sin que ello exima a la concesionaria de aplicar algunas de las previsiones establecidas en el artículo 29° del RESESATE.

Nota 2: De acuerdo a la Norma A.010, artículo 14° en las edificaciones que no tengan retiro no se permitirá coladizos sobre la vereda, salvo que, por razones vinculadas al perfil urbano preexistente, el Plan Urbano distrital establezca la posibilidad de ejecutar balcones, voladizos de protección para lluvias, comisas u otros elementos arquitectónicos cuya protección caiga sobre la vía pública.

Nota 3: De acuerdo con el literal d.3 del D.S. N° 054-2001-PCM, los propietarios de predios que construyan cualquier inmueble, edificación o ampliación de los mismos, deben respetar las distancias mínimas de seguridad establecidas en el Código Nacional de Electricidad y las fajas de servidumbre existentes al momento de la construcción.

ANEXO N° 9: PROPUESTA DE MODIFICATORIA DE LA RCD N° 107-2010-OS/CD PROCEDIMIENTO PARA LA APRECIACIÓN Y TRATAMIENTO DE SITUACIONES DE RIESGO ELÉCTRICO GRAVE

1.- OBJETIVO

Prevenir la ocurrencia de accidentes de terceros a través de la apreciación y tratamiento de situaciones de Riesgo Eléctrico Grave.

2.- ALCANCE

Comprende las acciones que deben realizar las empresas concesionarias del servicio público de electricidad, personas jurídicas y personas naturales a nivel nacional para la apreciación y tratamiento de situaciones de Riesgo Eléctrico Grave que ocurran en las instalaciones eléctricas ubicadas en áreas de acceso público, así como aquellas acciones que el Osinergmin realice ante el riesgo apreciado.

3.- BASE LEGAL

Decreto Ley N° 28154, Ley de Concesiones Eléctricas y modificatorias

Decreto Supremo N° 009-93-EM, Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas y modificatorias.

Ley N° 27699, Ley Complementaria de Fortalecimiento Institucional del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (artículo 2).

Ley N° 28151, Ley que modifica diversos artículos de la Ley N° 26734, Ley del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (artículo 2 y Segunda Disposición Complementaria).

Código Nacional de Electricidad Suministro, aprobado por Resolución Ministerial N° 214-2011-MEM-DM

Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas, aprobado por Resolución Ministerial N° 111-2013-EM-DM

Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.

Decreto Supremo N° 054-2001-PCM, Reglamento General del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, y modificatorias.

Norma ISO 31000:2018, Norma Internacional Gestión del riesgo-Principios y Guías.

Norma UNE 31010:2011, Gestión del Riesgo – Técnicas de apreciación del Riesgo

Norma NFPA 70E, Norma para la Seguridad eléctrica en lugares de trabajo.

Norma ISO 45001:2018

4. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Concesionaria: Persona natural o jurídica que cuenta con contrato de concesión de distribución eléctrica suscrito con el Ministerio de Energía y Minas, para brindar el servicio público de electricidad dentro de un área determinada.

Tercero: Aquella persona que no tiene relación laboral directa o indirectamente con la concesionaria (público en general)

Construcción: Acción que comprende las obras de edificación nueva, ampliación, reconstrucción, refacción, remodelación, acondicionamiento y/o puesta en valor, así como las obras de ingeniería. Dentro de estas actividades se incluye la instalación de sistemas necesarios para el funcionamiento de la edificación y/u obra de ingeniería.

Apreciación del riesgo: Es el proceso global que comprende la identificación del riesgo, análisis del Riesgo y la evaluación del Riesgo.

Identificación del riesgo: Es el proceso que comprende la identificación de la fuente del riesgo, los sucesos, sus causas y sus consecuencias potenciales.

Análisis del riesgo: Es el proceso que permite comprender la naturaleza del riesgo y determinar el nivel de riesgo, este proceso implica desarrollar una comprensión del Riesgo, considerando las causas, la eficacia de los controles existentes, determinando las consecuencias y sus probabilidades de ocurrencia.

Valoración del Riesgo: Es el proceso de comparación de los resultados del análisis del riesgo con los criterios del Riesgo para determinar si el riesgo y/o su magnitud son aceptables o tolerables. La evaluación del Riesgo ayuda a la toma de decisiones sobre el tratamiento del riesgo.

Tratamiento del Riesgo: Es el proceso destinado a modificar el riesgo, puede implicar: Evitar el Riesgo decidiendo no iniciar o continuar con la actividad que motiva el riesgo, eliminar la fuente riesgo, cambiar la probabilidad o cambiar la consecuencia.

Frontera de aproximación limitada: Es el límite de la zona de Riesgo Eléctrico Grave, que no debe ser sobrepasada por los terceros ya sea con su cuerpo o parte de su cuerpo, con las herramientas, equipos o materiales de trabajo.

Zona de Riesgo Eléctrico Grave: Es la zona en la que no se debe realizar ningún tipo de actividad de construcción, entre otras la construcción de edificaciones, está limitada por la distancia de seguridad horizontal establecida en el Código Nacional Electricidad Suministro, la cual es medida radialmente desde los conductores y/o partes rígidas bajo tensión de la instalación eléctrica involucrada, ver Anexo N° 1.

Frontera de aproximación limitada: Es el límite de la zona de Riesgo Eléctrico Grave, que no debe ser sobrepasada por los terceros ya sea con su cuerpo o parte de su cuerpo, con las herramientas, equipos o materiales de trabajo, ver Anexo N° 1.

Controles existentes Son aquellos controles aplicados por la concesionaria o por el tercero (en coordinación con la concesionaria) para mitigar el nivel de riesgo eléctrico existente hasta un nivel tolerable.

Riesgo Residual: Es el riesgo remanente después del tratamiento del riesgo eléctrico existente.

Riesgo Tolerable: Riesgo que ha sido reducido a un nivel que puede ser afrontado por la concesionaria sin generar daño a las personas.

5.- LINEAMIENTOS GENERALES

5.1 Riesgo Eléctrico Grave es una situación crítica e intolerable que resulta de la combinación de la consecuencia con la probabilidad de ocurrencia de accidentes de terceros en el desarrollo de actividades de construcción cerca de instalaciones eléctricas. Para determinar la existencia de una situación de Riesgo Eléctrico Grave, se utilizará las matrices de consecuencia, probabilidad, eficacia de controles existentes, riesgo y escala de valoración del riesgo, señaladas en el presente procedimiento. Para la apreciación de Riesgo Eléctrico Grave, Osinergmin utilizará el Formato establecido en el Anexo N° 2, el cual también puede ser utilizado por la concesionaria o por cualquier persona natural o jurídica a efectos de la aplicación del presente procedimiento.

5.2 La situación de Riesgo Eléctrico Grave apreciada por la concesionaria será informada a Osinergmin en un plazo máximo de 24 horas, computados desde la fecha en que tomó conocimiento del hecho, debiendo adjuntar además de lo señalado en el numeral 6, una constancia de aviso sobre la situación de Riesgo Eléctrico Grave a los terceros responsables de las actividades desarrolladas cerca de las instalaciones eléctricas; y de acuerdo a lo establecido en los literales b) y e) del artículo 31° de la Ley de Concesiones Eléctricas y el artículo 29° del RESESATE un informe de los controles aplicados o por aplicar en el corto plazo para el tratamiento del riesgo.

5.3 Las referidas situaciones también pueden ser informadas por cualquier persona natural o jurídica a Osinergmin o a la concesionaria para ser remitida a este Organismo a fin que actúe de acuerdo con su competencia.

5.3 Osinergmin evaluará la información recibida, efectuará una inspección para apreciar el Riesgo Eléctrico Grave cuando corresponda y dispondrá al tercero y a la concesionaria de electricidad el cumplimiento de una o más medidas previstas en el numeral 7.1.

5.4 Asimismo, verificará el cumplimiento de la disposición de medida. En caso de incumplimiento, este organismo comunicará al Ministerio Público.

5.5 Ante el requerimiento del levantamiento de la disposición de medida, Osinergmin evaluará si la información es confiable, efectuará una inspección si fuera necesario para evaluar el Riesgo Residual y procederá a efectuar el levantamiento de la disposición de medida, si el riesgo fue mitigado a un nivel tolerable.

6.- INFORMACIÓN DE RIESGO ELÉCTRICO GRAVE

6.1 Las solicitudes de disposición de medida por Riesgo Eléctrico Grave, deben contener la siguiente información:

- a) La ubicación del lugar donde estén ejecutando trabajos los terceros, pudiendo ser: dirección, suministro de referencia, croquis u otra referencia.
- b) Las concesionarias de electricidad adicionalmente a lo señalado en el literal a), deben enviar las coordenadas geográficas (decimales o UTM), código de las instalaciones eléctricas involucradas, registros fotográficos, esquemas con indicación de la zona donde identificaron la situación de Riesgo Eléctrico Grave, el nombre del propietario y/o responsable de la actividad que origina el Riesgo Eléctrico Grave y la dirección a la que será notificada la medida de seguridad de corresponder.
- c) Las autoridades o instituciones de otros sectores, adicionalmente a lo señalado en el literal a), deben enviar las coordenadas geográficas (decimales o UTM), registros fotográficos, esquemas con indicación de la zona donde identificaron la situación de Riesgo Eléctrico Grave, el nombre del propietario y/o responsable de la actividad que origina el Riesgo Eléctrico Grave y la dirección a la que será notificada la medida de seguridad de corresponder.

En los casos de omisión de algún dato, Osinergmin requerirá a o a los solicitantes que en el plazo de un (1) día hábil se subsane la omisión.

7.- DISPOSICIÓN DE MEDIDA

7.1 En un plazo máximo de dos (2) días hábiles de recepcionado la solicitud o de subsanadas las omisiones, el Osinergmin efectuará la apreciación del Riesgo Eléctrico, y en caso determine la existencia de Riesgo Eléctrico Grave, dispondrá y notificará algunas de las siguientes medidas:

Terceros

- a) La suspensión de la actividad que origina el riesgo apreciado
- b) Retiro de herramientas y/o materiales de construcción, en coordinación con la concesionaria.
- c) El corte del servicio eléctrico.
- d) Exhorto para la colocación de impedimentos de acceso a la zona de Riesgo Eléctrico Grave, en coordinación con la concesionaria.

Concesionaria

- a) Adopción de medidas preventivas.
- b) Exhorto para la colocación de impedimentos de acceso a la zona de Riesgo Eléctrico Grave, en coordinación con el tercero.

7.2 Las medidas señaladas en el numeral 7.1 serán dispuestas por la División de Supervisión Eléctrica o Regional.

7.3 Osinergmin comunicará a las autoridades correspondientes, de ser el caso, para que adopten las acciones que les corresponda según su competencia.

7.4. En caso no exista Riesgo Eléctrico Grave, el Osinergmin exhortará a los terceros a realizar coordinaciones con las empresas concesionarias a fin de prevenir su configuración y en caso corresponda dispondrá a las concesionarias la adopción de medidas preventivas sobre las condiciones subestándares existentes en las instalaciones eléctricas.

8.- PLAZOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DISPUESTAS

Terceros

En la fecha y hora de recepcionada la medida dispuesta.

Concesionarias

En el plazo máximo de un (1) día hábil de recepcionada la medida dispuesta.

9.- VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA DISPOSICIÓN DE MEDIDA

En un plazo máximo de dos (2) días hábiles de haberse notificado las medidas dispuestas, Osinergmin efectuará la inspección de verificación del cumplimiento, en caso el tercero y/o la concesionaria no hayan cumplido con la disposición de la medida, Osinergmin en el plazo máximo de dos (2) días hábiles informará al Ministerio Público para que proceda conforme a sus atribuciones por desacato a la autoridad.

10.- LEVANTAMIENTO DE LA DISPOSICIÓN DE MEDIDA

10.1 La concesionaria, autoridades y terceros responsables de la actividad por la que se generó Riesgo Eléctrico Grave, podrán solicitar el levantamiento de la medida dispuesta mediante vistas fotográficas y/o esquemas que demuestren que la situación de Riesgo Eléctrico Grave ha sido reducida a un nivel tolerable.

10.2 Osinergmin evaluará la justificación de la solicitud bajo los criterios señalados en la matriz de eficacia de controles existentes, señalada en el presente procedimiento, en base al cuál determinará el Riesgo Residual, este riesgo será analizado y evaluado con las matrices de consecuencia, probabilidad y escala de valoración del riesgo, señaladas en el presente procedimiento.

10.3 Para efectos de la evaluación señalada en el numeral 8.2 Osinergmin de ser necesario, efectuará la inspección de verificación con participación del o de los solicitantes.

10.4. En caso el Riesgo Eléctrico Grave haya sido reducido a un nivel tolerable, Osinergmin en el plazo máximo de cinco (5) días hábiles comunicará el levantamiento de la disposición de medida.

11.- RECURSOS ADMINISTRATIVOS

La medida dispuesta podrá ser impugnada a través de los recursos administrativos previstos en la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.

12.- EFICACIA, EJECUTORIEDAD, SILENCIO ADMINISTRATIVO E INSTANCIAS ADMINISTRATIVAS

12.1 Las disposiciones emitidas por Osinergmin ante una situación de Riesgo Eléctrico Grave, tienen carácter ejecutorio.

12.2. La interposición de recursos administrativos no suspenderá la eficacia y ejecutoriedad de las medidas dispuesta por Osinergmin.

12.3. Los recursos administrativos estarán sujetos a la aplicación del Silencio Administrativo Negativo, de acuerdo con lo establecido en los artículos 34.1.2 y 215 de la Ley N° 27444.

12.4. La primera instancia administrativa la constituye las Divisiones de Supervisión Eléctrica o Regional, mientras que la segunda y última instancia administrativa es la Gerencia General.

13.- ANEXOS

13.1. Anexo N° 1: Delimitación de zonas de Riesgo Eléctrico Grave

13.2. Anexo N° 2: Formato para la apreciación de Riesgo Eléctrico Grave

ANEXO N° 10: ORDENANZA MUNICIPAL DEL DISTRITO DE YURA

Municipalidad Distrital De
YURA



ORDENANZA MUNICIPAL N° 012-2017-MDY

Yura, 31 Octubre del 2017

EL CONCEJO MUNICIPAL DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE YURA;

POR CUANTO:

En Sesión Ordinaria de Concejo Municipal de fecha 31 de Octubre del 2017, el Provedo N° 1171-2017 del despacho de alcaldía, el Informe Legal N° 330-2017-GAJ-MDY, el informe N° 645-2017-TYMT-C-SGOPPC-GDUR/MDY, y;



CONSIDERANDO:

Que, las Municipalidades son órganos de Gobierno local que gozan de autonomía política, económica y administrativa, en los asuntos de su competencia, conforme lo establece el artículo 194° de la Constitución Política del Estado, concordante con el Art. II del Título Preliminar de la Ley 27972 Ley Orgánica de Municipalidades; además representa al vecindario, promueve la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo social, sostenible y armónico de su circunscripción.



Que, el artículo 74° de la Ley Orgánica de Municipalidades – Ley N° 27972, las municipalidades ejercen de manera exclusiva o compartida una función promotora, normativa y reguladora, así como las de ejecución y de fiscalización y control en las materias de su competencia.



Que, el artículo 79° inciso 3, numeral 3.6 de la Ley Orgánica de Municipalidades – Ley N° 27972 establece que es función específica y exclusiva de las municipalidades distritales, la de normar, regular y otorgar autorizaciones, derechos y licencias y realizar las fiscalización de construcciones, remodelaciones o demoliciones de inmueble y declaratorias de fábrica y las demás funciones específicas establecidas de acuerdo a los planes y normas sobre materia.

Que, el artículo 88° de la Ley Orgánica de Municipalidades – Ley N° 27972, señala que corresponde a las municipalidades provinciales y distritales dentro del ámbito de su jurisdicción, velar por el uso de la propiedad inmueble en armonía con el bien común.



Que, es función de las municipalidades el otorgamiento de licencias de edificación, para toda obra de construcción, reconstrucción, conservación, refacción o modificación de un inmueble tal como lo establece la Ley Orgánica de Municipalidades.

www.tb.com/municipalidadyura
Asociación Ciudad de Dios Zona 3, Sector B, Centro Cívico - Yura
Teléfono 040 323 833
firmas@muniyura.gob.pe
www.muniyura.gob.pe

Municipalidad Distrital De
YURA



Que, la autoridad municipal puede ordenar el retiro de materiales o la demolición de obras e instalaciones que ocupen las vías públicas o mandar ejecutar la orden por cuenta del infractor con auxilio de la fuerza pública o a través del ejecutor coactivo, cuando corresponda.

Que, los gobiernos locales tan sujetos a respetar las leyes y disposiciones que de manera general y de conformidad con la constitución política del Perú, regulan las actividades y funcionamiento del sector público, y a los sistemas administrativos del estado que por su naturaleza son de observancia y cumplimiento obligatorio.



Que, el Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011. Aprobado por Resolución Ministerial N° 201-2011 MEM/MMD, Norma Técnica, en su tabla 219.B. establece que los gobiernos locales; así como otras entidades encargadas de la aprobación de proyectos de habilitaciones urbanas, de edificaciones en general, deberán observar, cumplir y hacer cumplir los criterios técnicos de seguridad eléctrica y mecánica y de servidumbre o distancias de seguridad, según corresponda, establecidos en dicho código – Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento.



Que, en la tabla 232.1 del citado CNE – Suministro 2011, establece las distancias de seguridad que debe existir entre los conductores ubicados en área de acceso público, como vías, plazas, parques, etc. respecto a las edificaciones, instalaciones en proceso de construcción, montajes, desarrollo de actividades (en andamios, etc.).

Que, la Sub Gerencia de Obras Privadas, Planeamiento y Catastro a través del Informe N° 645-2017-TYMT-SGOPPC-GDUR/MDY, presenta el proyecto de Ordenanza Municipal que prohíbe la construcción de voladizos sobre la vía pública y las construcciones que invadan la faja de la servidumbre eléctrica e incumplan las distancias mínimas de seguridad en el distrito de Yura.



Que, el proyecto de Ordenanza tiene como objetivo prevenir daños futuros al cuerpo y la salud del individuo, causados por la invasión a las distancias mínimas de seguridad eléctrica, por medio de las construcciones de voladizos, aleros y/o balcones, así como la construcción e invasión de habilitaciones urbanas, agrupaciones de vivienda, elementos de publicidad u otras construcciones dentro de la faja de servidumbre eléctrica, por lo que deben de ser controladas para evitar futuros percances en relación al riesgo eléctrico existente; en ese sentido se hace necesario elevar los actuados al Pleno del Concejo Municipal para su evaluación y aprobación.



Que, estando a lo expuesto y de conformidad con la normativa glosada en el Informe Legal N° 330-2017-GAJ/MDY emitido por la Gerencia de Asesoría Jurídica y con el voto UNÁNIME, CON DISPENSA DE LA ESTRUCTURA DEL ACTA DE LOS SEÑORES REGIDORES y en uso de sus facultades conferidas en la Ley Orgánica de Municipalidades – Ley N° 27972 artículo 9° y 40° numeral 8), se aprobó;

www.fb.com/municipalidadyura
Secretaría Ciudad de Dios Zona 3, Sector B, Centro Cívico - Yura
Fono 040 323 833
formos@munyura.gob.pe
www.munyura.gob.pe

Municipalidad Distrital De
YURA

ORDENANZA MUNICIPAL QUE PROHÍBE LA CONSTRUCCIÓN DE VOLADIZOS SOBRE LA VÍA PÚBLICA Y LAS CONSTRUCCIONES QUE INVADAN LA FAJA DE LA SERVIDUMBRE ELÉCTRICA E INCUMPLAN LAS DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN EL DISTRITO DE YURA

ARTICULO PRIMERO.- APROBAR la ordenanza municipal que prohíbe la construcción de voladizos sobre la vía pública y las construcciones que invadan la faja de la servidumbre eléctrica e incumplan las distancias mínimas de seguridad en el distrito de Yura, cuyo texto forma parte integrante de la presente ordenanza y consta de 09 artículos y 04 disposiciones finales y complementarias; que en Anexo forma parte integrante de la presente.

ARTICULO SEGUNDO.- ENCARGAR a la Gerencia Municipal y Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural para que en coordinación con las áreas competentes, tomen las acciones necesarias para el cumplimiento de la presente Ordenanza y a Secretaría General su archivo conforme a Ley.

ARTÍCULO TERCERO: PUBLICAR la presente Ordenanza Municipal en el Diario Oficial.

REGÍSTRESE, PUBLÍQUESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE YURA
SECRETARÍA GENERAL
Luis Harry Gómez Ramírez
ALCALDE

Municipalidad Distrital de Yura
SUB GERENCIA DE REGISTRO INSTITUCIONAL
PROHIBIDO
01/07 2017
Reg. N° Folios:
Firma: Hora:
AUTORITATIVA CONFORMIDAD

www.bancomuniopadilyura
Asociación Ciudad de Dios Zona 3, Sector B, Centro Cívico - Yura
Teléfono 040 323 833
informes@muniyura.gob.pe

Fuente:

http://muniyura.gob.pe/transparencia/normas/ordenanzas_municipales_documento_bv.php?idordenanza=121

ANEXO N° 11: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS VISITAS DE CAMPO

A continuación, se muestra registros fotográficos representativos de los puntos que fueron materia de las visitas de campo en la zona Metropolitana de la provincia de Arequipa por donde recorre la infraestructura eléctrica del Sistema Eléctrico Arequipa:

Foto N° 01: Punto visitado en el distrito de Alto Selva Alegre

| Registro fotográfico del año 2014 | Registro fotográfico del año 2019 |
|---|--|
|  <p data-bbox="415 879 636 909">Fuente: Osinergmin</p> |  <p data-bbox="1005 879 1170 909">Fuente: Propia</p> |

Se aprecia que, el trazo del tramo en media tensión que incumplía las distancias de seguridad fue modificado, actualmente se encuentra ubicado al otro lado de la vía y que la edificación registra avance en el proceso de construcción (revestimiento de exteriores).

Foto N° 02: Punto visitado en el distrito de Arequipa

| Registro fotográfico del año 2013 | Registro fotográfico del año 2019 |
|---|--|
|  <p data-bbox="428 1677 649 1707">Fuente: Osinergmin</p> |  <p data-bbox="1019 1751 1185 1780">Fuente: Propia</p> |

Se aprecia que el vano en media tensión que incumplía las distancias de seguridad no ha sufrido modificación, se mantiene la condición subestándar asociada a la instalación eléctrica y que la edificación no registra avance en el proceso de construcción.

Foto N° 03: Punto visitado en el distrito de Cayma

| Registro fotográfico del año 2014 | Registro fotográfico del año 2019 |
|---|--|
|  <p data-bbox="467 814 690 846">Fuente: Osinergmin</p> |  <p data-bbox="1060 856 1226 888">Fuente: Propia</p> |

Se aprecia que el vano en media tensión que incumplía las distancias de seguridad no ha sufrido modificación, se mantiene la condición subestándar asociada a la instalación eléctrica y que la edificación tampoco registra reformas.

Foto N° 04: Punto visitado en el distrito de Cerro Colorado

| Registro fotográfico del año 2015 | Registro fotográfico del año 2019 |
|---|--|
|  <p data-bbox="467 1656 690 1688">Fuente: Osinergmin</p> |  <p data-bbox="1060 1696 1226 1728">Fuente: Propia</p> |

Se aprecia que el vano en media tensión que incumplía las distancias de seguridad no ha sufrido modificación, se mantiene la condición subestándar asociada a la instalación eléctrica y que la edificación registra avance en el proceso de construcción (muro de ladrillos del segundo piso).

Foto N° 05: Punto visitado en el distrito de Characato

| Registro fotográfico del año 2013 | Registro fotográfico del año 2019 |
|---|--|
|  <p data-bbox="461 827 683 856">Fuente: Osinergmin</p> |  <p data-bbox="1073 741 1328 869">Av. las Torres, Arequipa, Perú Decimal DMS Latitude -16.478761 16°28'43" S Longitude -71.493454 -71°29'36" W 2019-02-07(jue.) 09:42(a. m.)</p> <p data-bbox="1052 879 1214 909">Fuente: Propia</p> |

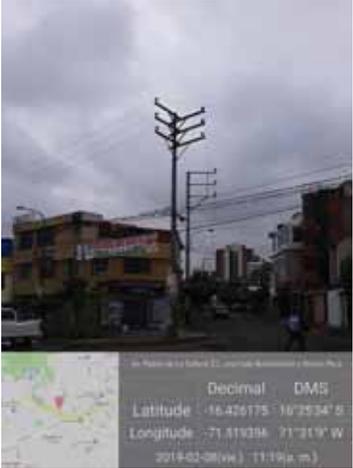
Se aprecia que el vano en media tensión que incumplía las distancias de seguridad ha sufrido modificación, armado de una de las estructuras que sostenía el vano fue modificado, la edificación registra avance en el proceso de construcción (revestimiento de exteriores).

Foto N° 06: Punto visitado en el distrito de Jacobo Hunter

| Registro fotográfico del año 2012 | Registro fotográfico del año 2019 |
|---|---|
|  <p data-bbox="456 1745 678 1774">Fuente: Osinergmin</p> |  <p data-bbox="1073 1606 1328 1734">Av Paisajista 80, Arequipa, Perú Decimal DMS Latitude -16.442604 -16°26'33" S Longitude -71.565777 -71°33'36" W 2019-02-07(jue.) 12:37(p. m.)</p> <p data-bbox="1045 1745 1208 1774">Fuente: Propia</p> |

Se aprecia que el vano en media tensión y las partes rígidas bajo tensión no protegidas que incumplían las distancias de seguridad han sido retirados, la edificación registra avance en el proceso de construcción (revestimiento de exteriores).

Foto N° 07: Punto visitado en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero

| Registro fotográfico del año 2014 | Registro fotográfico del año 2019 |
|---|--|
|  <p data-bbox="472 793 678 821">Fuente: Osinergmin</p> |  <p data-bbox="1057 814 1219 842">Fuente: Propia</p> |

Se aprecia que el vano en media tensión que incumplía las distancias de seguridad ha sufrido modificación, existe una estructura adicional en el vano, la edificación no registra algún tipo de reforma.

Foto N° 08: Punto visitado en el distrito de Mariano Melgar

| Registro fotográfico del año 2015 | Registro fotográfico del año 2019 |
|---|---|
|  <p data-bbox="456 1608 672 1635">Fuente: Osinergmin</p> |  <p data-bbox="1045 1608 1208 1635">Fuente: Propia</p> |

Se aprecia que el vano en media tensión y las partes rígidas bajo tensión no protegidas que incumplían las distancias de seguridad han sido modificadas; sin embargo, se mantiene el incumplimiento de distancias de seguridad respecto a los conductores desnudos de bajada de los bornes de los fusibles tipo expulsión a los bornes del bushing del transformador y en los bornes del bushing del transformador, la edificación registra avance en el proceso de construcción (revestimiento de exteriores y muro de ladrillos del tercer piso).

Foto N° 09: Punto visitado en el distrito de Miraflores

| Registro fotográfico del año 2015 | Registro fotográfico del año 2019 |
|---|--|
|  <p data-bbox="451 877 678 909">Fuente: Osinergmin</p> |  <p data-bbox="1044 877 1206 909">Fuente: Propia</p> |

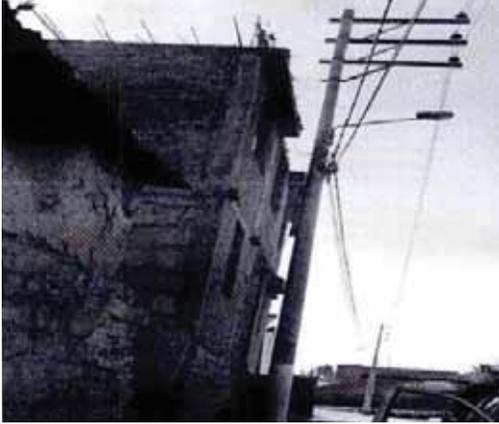
Se aprecia que el vano en media tensión que incumplía las distancias de seguridad no ha sufrido modificación, se mantiene la condición subestándar asociada a la instalación eléctrica y que la edificación registra avance en el proceso de construcción (muro de ladrillos del segundo piso y techado).

Foto N° 10: Punto visitado en el distrito de Paucarpata

| Registro fotográfico del año 2014 | Registro fotográfico del año 2019 |
|---|--|
|  <p data-bbox="475 1694 703 1726">Fuente: Osinergmin</p> |  <p data-bbox="1065 1711 1227 1743">Fuente: Propia</p> |

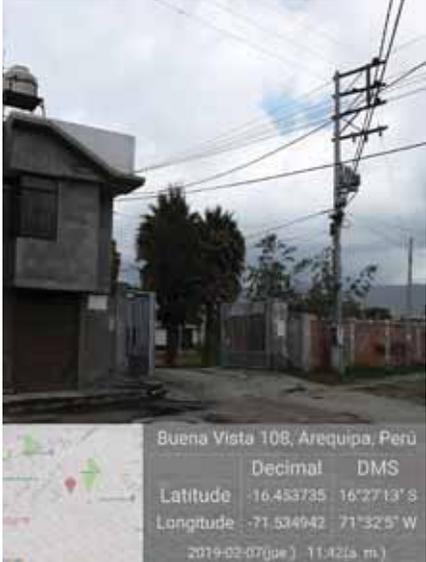
Se aprecia que los vanos en media tensión que incumplían las distancias de seguridad han sufrido modificación, los armados de las estructuras que los sostenían fueron modificados y uno de los vanos fue retirado y reubicado al otro lado de la vía, la edificación registra avance en el proceso de construcción (muro de ladrillos del segundo, tercer piso y azotea).

Foto N° 11: Punto visitado en el distrito de Sachaca

| Registro fotográfico del año 2014 | Registro fotográfico del año 2019 |
|---|---|
|  <p data-bbox="399 810 618 842">Fuente: Osinergmin</p> |  <p data-bbox="992 810 1154 842">Fuente: Propia</p> |

Se aprecia que los vanos en media tensión que incumplían las distancias de seguridad han sufrido modificación, el trazo de los vanos fue modificado al otro lado de la vía, la edificación no registra avance en el proceso de construcción.

Foto N° 12: Punto visitado en el distrito de Socabaya

| Registro fotográfico del año 2012 | Registro fotográfico del año 2019 |
|---|--|
|  <p data-bbox="453 1640 675 1671">Fuente: Osinergmin</p> |  <p data-bbox="1045 1709 1208 1740">Fuente: Propia</p> |

Se aprecia que el vano en media tensión y las partes rígidas bajo tensión no protegidas que incumplían las distancias de seguridad han sufrido modificación, armado fue modificado y reubicado al otro lado de la vía, la edificación registra avance en el proceso de construcción (revestimiento de exteriores).

Foto N° 13: Punto visitado en el distrito de Tiabaya

| Registro fotográfico del año 2014 | Registro fotográfico del año 2019 |
|---|--|
|  <p data-bbox="477 888 699 919">Fuente: Osinergmin</p> |  <p data-bbox="1068 955 1230 987">Fuente: Propia</p> |

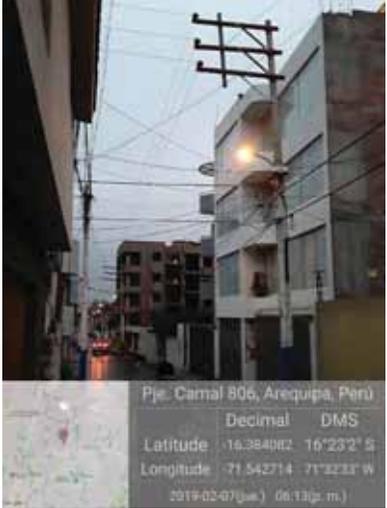
Se aprecia que el vano en media tensión que incumplía las distancias de seguridad ha sufrido modificación, armado de las estructuras que lo sostienen fue modificado, la edificación no registra algún tipo de reforma.

Foto N° 14: Punto visitado en el distrito de Uchumayo

| Registro fotográfico del año 2014 | Registro fotográfico del año 2019 |
|---|---|
|  <p data-bbox="407 1713 630 1745">Fuente: Osinergmin</p> |  <p data-bbox="997 1713 1159 1745">Fuente: Propia</p> |

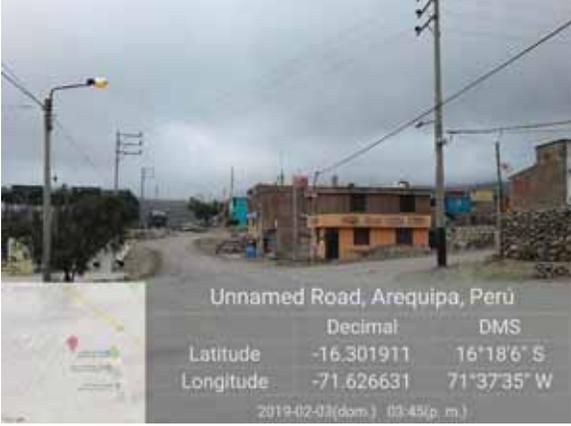
Se aprecia que el vano en media tensión que incumplía las distancias de seguridad ha sufrido modificación, el armado de una de las estructuras que lo sostienen fue modificado, la edificación no registra algún tipo de reforma.

Foto N°15: Punto inspeccionado en el distrito de Yanahuara

| Registro fotográfico del año 2014 | Registro fotográfico del año 2019 |
|---|--|
|  <p data-bbox="467 779 686 810">Fuente: Osinergmin</p> |  <p data-bbox="1057 821 1219 852">Fuente: Propia</p> |

Se aprecia que el vano en media tensión y las partes rígidas bajo tensión no protegidas que incumplían las distancias de seguridad han sido modificadas; las partes rígidas bajo tensión fueron retiradas y el armado del vano fue modificado, la edificación registra avance en el proceso de construcción (muro de ladrillos hasta el cuarto piso y revestimiento de exteriores).

Foto N° 16: Punto inspeccionado en el distrito de Yura

| Registro fotográfico del año 2015 | Registro fotográfico del año 2019 |
|---|---|
|  <p data-bbox="402 1703 621 1734">Fuente: Osinergmin</p> |  <p data-bbox="992 1673 1154 1705">Fuente: Propia</p> |

Se aprecia que el vano en media tensión que incumplía las distancias de seguridad ha sido modificado; fue reubicado al otro lado de la vía, la edificación registra avance en el proceso de construcción (techado del segundo piso).