

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD  
DEL CUSCO**

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

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**



**TESIS**

-----  
**“ESTUDIO DE LOS RIESGOS ELÉCTRICOS EN EL ÁREA URBANA  
DE LA CIUDAD DEL CUSCO”**  
-----

Presentado por:

Bach. Ing. Isrrayan Yael Huaraca Yucra

Bach. Ing. Edgar Surco Vega

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO ELECTRICISTA**

**ASESOR(A):**

Ing. Mary Elisa Barrionuevo Prado

**CUSCO – PERÚ**

**2019**

## PRESENTACIÓN

El presente trabajo de tesis titulado “***Estudio de los riesgos Eléctricos en el Área Urbana de la Ciudad del Cusco***”, es presentado con el fin de aportar un tema nuevo e importante a nuestra escuela profesional de Ingeniería Eléctrica, ya que en nuestra vida profesional tenemos a nuestro cargo muchos eventos fortuitos.

Hoy en día se observa que en nuestra región Cusco se ejecutan diversas obras de electrificación en diferentes zonas de nuestra región, es por ello la necesidad de ingenieros electricistas que puedan realizar estos proyectos para su futura ejecución; pero también creemos que es de mucha importancia la seguridad en la ejecución de estos trabajos, y el respeto de las normas y cumplimiento de estas en todos sus campos.

**Isrrayan Yael Huaraca Yucra**

**Edgar Surco Vega**

## DEDICATORIA

*A mis padres, por el apoyo incondicional en todos estos años de mi formación profesional.*

*A todos mis hermanos por ser el motivo de mi superación.*

*A mis amigos por su fiel compañía en todo este tiempo.*

*Atentamente: Edgar Surco Vega*

*A mis Padres y Hermanos,*

*Por todo el apoyo en todos estos años de mi formación Profesional.*

*A mis compañeros y amigos por su apoyo y compañía en todo este tiempo.*

*Atentamente: Isrrayan Yael Huaraca Yucra*

## INTRODUCCIÓN

Las ciudades han estado creciendo paulatinamente con el paso de los años. A medida que el hombre comenzó a producir más de lo que necesitaba y la búsqueda de mejores oportunidades laborales, económicas y sociales, hacen que estas migren, y las ciudades crecieron y se multiplicaron, aumentando la demanda energética para satisfacer sus necesidades.

En la ciudad de cusco, al igual que en el resto del país, la mayor parte de las grandes ciudades presentan un incumplimiento de las normas de seguridad en áreas urbanas, esto debido a la falta de interés, por parte de los responsables directos.

Actualmente la ciudad del Cusco no cuenta con un registro de diagnóstico y zonificación del riesgo eléctrico en el área urbana de nuestra ciudad, debido a que no hay una adecuada distribución de funciones y responsabilidades sobre el tema de riesgos eléctricos.

Por tal motivo, la presente tesis denominada “ESTUDIO DEL RIESGO ELECTRICO EN EL AREA URBANA DE LA CIUDAD DEL CUSCO”, busca Realizar un estudio del nivel del riesgo eléctrico, en los sistemas de distribución de redes eléctricas. Que contribuirá con la prevención de accidentes eléctricos en el área urbana de nuestra ciudad.

El presente documento está organizado sistemáticamente por medio del análisis y síntesis de los diversos elementos que interviene en el estudio del riesgo eléctrico, culminando con la presentación analítica y propositiva del **“ESTUDIO DEL RIESGO ELECTRICO EN EL AREA URBANA DE LA CIUDAD DEL CUSCO”**



## RESUMEN

En el presente trabajo de tesis de investigación titulado “**Estudio de los riesgos eléctricos en el área urbana de la ciudad del cusco**” se desarrolla de la siguiente manera:

**CAPITULO I:** En este capítulo se da a conocer los aspectos generales del presente trabajo de tesis, como planteamiento del problema, objetivos, justificación del problema, hipótesis, variables y metodología aplicada.

**CAPITULO II:** En este capítulo se explican las principales definiciones con relación al estudio, se define conceptos como la teoría del riesgo eléctrico, tipos de riesgo eléctrico, conceptos generales del sistema de distribución de la energía eléctrica y de telecomunicaciones, así como también las características de las edificaciones, calles y avenidas en las zonas urbanas de la ciudad de cusco, dando a conocer el plan de desarrollo urbano de la ciudad.

**CAPITULO III:** En este capítulo se da a conocer el diagnostico, evaluación y la zonificación de los riesgos eléctricos en la ciudad, distribuyéndolas en 5 zonas de estudio y obteniendo valores cualitativos de la amenaza y la vulnerabilidad, dando como resultado la evaluación del riesgo eléctrico de cada punto de estudio, mostramos los resultados a través de tablas y mapas de riesgo de cada zona.

**CAPITULO IV:** En este capítulo se hace la evaluación del nivel de cumplimiento de sus funciones de las instituciones ligadas al sector eléctrico y de telecomunicaciones así como: Electro Sur Este, Osinergmin, Osiptel y la Municipalidad del Cusco, mediante un análisis de las funciones y participaciones en la problemática a la existencia de los riesgos eléctricos en nuestra ciudad del Cusco.

**CAPITULO V:** En este capítulo se hace la propuesta de un plan de acción local para la mitigación de los riesgos eléctricos de la ciudad del cusco, mediante propuestas a corto, mediano y largo plazo. A su vez distribuyéndolas en tres fases siguientes: Conformación de un comité técnico; Creación del comité local para la prevención atención y respuesta de desastres; Reducción de la vulnerabilidad.

## LOS AUTORES

## **ABSTRAC**

In the present work of research thesis entitled "**Study of electrical risks in the urban area of the city of Cusco**" is developed as follows:

**CHAPTER I:** In this chapter we present the general aspects of this thesis work, such as the problem statement, objectives, justification of the problem, hypothesis, variables and applied methodology.

**CHAPTER II:** This chapter explains the main definitions in relation to the study, defines concepts such as the theory of electrical risk, types of electrical risk, general concepts of the distribution system of electrical energy and telecommunications, as well as the characteristics of the buildings, streets and avenues in the urban areas of the city of cusco, making known the urban development plan of the city.

**CHAPTER III:** This chapter describes the diagnosis, evaluation and zoning of electrical risks in the city, distributing them in 5 study areas and obtaining qualitative values of the threat and vulnerability, resulting in the evaluation of electrical risk from each study point, we show the results through tables and risk maps of each area.

**CHAPTER IV:** This chapter assesses the level of compliance with the functions of the institutions linked to the electricity and telecommunications sector, as well as: Electro Sur Este, Osinergmin, Osiptel and the Municipality of Cusco, through an analysis of the functions and participations in the problem to the existence of electrical risks in our city of Cusco.

**CHAPTER V:** In this chapter the proposal of a local action plan for the mitigation of electrical risks of the city of Cusco is made, through short, medium and long term proposals. At the same time distributing them in three following phases: Formation of a technical committee; Creation of the local committee for the prevention and response of disasters; Reduction of vulnerability.

## **THE AUTHORS**

## INDICE GENERAL

PRESENTACIÓN.....	I
DEDICATORIA.....	II
INTRODUCCIÓN .....	III
RESUMEN .....	IV
ABSTRAC .....	V
INDICE GENERAL.....	VI
INDICE DE FIGURAS .....	XIII
INDICE DE TABLAS .....	XVII
INDICE DE MAPAS .....	XXII
INDICE DE GRAFICOS .....	XXII
CAPITULO I	
ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	2
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
1.2.1 FORMULACION DEL PROBLEMA .....	5
1.2.1.1. PROBLEMA GENERAL.....	5
1.2.1.2. PROBLEMAS ESPECIFICOS .....	6
1.3. OBJETIVOS.....	6
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	6
1.3.2. OBJETIVO ESPECIFICO .....	6
1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	6
1.5. ALCANCES Y LIMITACIONES .....	7
1.5.1. ALCANCES.....	7
1.5.2. LIMITACIONES.....	8

1.6.	HIPÓTESIS.....	8
1.6.1.	HIPÓTESIS GENERAL.....	8
1.6.2.	HIPÓTESIS ESPECÍFICO.....	8
1.7.	VARIABLES.....	9
1.7.1.	VARIABLES INDEPENDIENTES.....	9
3.1.1.	VARIABLES DEPENDIENTES.....	9
3.2.	METODOLOGÍA.....	9
3.2.1.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
3.2.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	11
3.2.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	12
1.8.3.1	POBLACIÓN.....	12
1.8.3.2	MUESTRA.....	12
3.2.4.	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	12
3.2.5.	ANÁLISIS DE DATOS.....	13
3.2.6.	MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	14
CAPITULO II		
	FUNDAMENTO TEÓRICO.....	16
2.1.	LA TEORÍA DEL RIESGO ELÉCTRICO.....	17
2.2.	TIPOS DE RIESGO ELÉCTRICO.....	18
2.2.1.	CHOQUE ELÉCTRICO.....	18
2.2.2.	ARCO ELÉCTRICO.....	18
2.2.3	EXPLOSIÓN.....	19
2.3.	ACCIDENTE ELÉCTRICO.....	19
2.3.1.	CAUSAS DE ACCIDENTES ELÉCTRICOS.....	19
2.3.1.1	ENVEJECIMIENTO.....	20
2.3.1.2	INSEGURIDAD.....	20

2.3.1.3 REPARACIONES NO PROFESIONALES .....	21
2.4 EFECTOS DEL CHOQUE ELÉCTRICO EN EL CUERPO HUMANO (2) ..	21
2.4.1 EFECTOS FISICOS INMEDIATOS .....	21
2.4.2 EFECTOS NO INMEDIATOS (2).....	22
2.5 TIPOS DE CONTACTO ELÉCTRICO .....	23
2.5.1 CONTACTO DIRECTO .....	23
2.5.2 CONTACTO INDIRECTO.....	24
2.5.3 RELAMPAGO DE ARCO ELECTRICO .....	24
2.6 FACTORES QUE DETERMINAN EL DAÑO POR CONTACTO ELÉCTRICO (2) .....	24
2.7 CAUSAS MÁS FRECUENTES DE ACCIDENTES POR RIESGOS ELÉCTRICOS.....	26
2.8. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.....	26
2.8.1 LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS EN MEDIA TENSIÓN .....	27
2.8.2 SUBESTACIONES DE DISTRIBUCIÓN.....	27
2.8.3 TIPO DE SUBESTACIONES ELECTRICAS. ....	27
2.8.3.1 SUBESTACIONES TIPO CONVENCIONAL. ....	27
2.8.3.2 SUBESTACIONES TIPO AEREO .....	29
2.8.3.3 SUBESTACIONES TIPO COMPACTO.....	30
2.8.3 REDES DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA .....	31
2.8.4 INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	32
2.9 SISTEMAS DE REDES DE TELECOMUNICACIONES .....	32
2.9.1 SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES.....	32
2.10 CARACTERISTICAS DE LAS EDIFICACIONES EN LAS ZONAS URBANAS DE LA CIUDAD DEL CUSCO.....	32
2.10.1 TIPOLOGIA DE LAS EDIFICACIONES.....	33
2.10.2 SECCION DE LAS CALLES DE LA CIUDAD.....	36

2.11 PLAN DE DESARROLLO URBANO.....	37
CAPITULO III	
DIAGNOSTICO, EVALUACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LOS RIESGOS ELÉCTRICOS.....	38
1.1. CONTEXTO GENERAL DE LA CIUDAD.....	40
1.1.1. UBICACIÓN .....	40
1.1.2. ESTADO ACTUAL DEL CASCO URBANO.....	41
1.2. ANÁLISIS DEL UNIVERSO DE ESTUDIO .....	42
1.2.1. UNIDAD DE ANÁLISIS ESPACIAL .....	42
1.2.2. PROCEDIMIENTO PARA EL ANALISIS DEL ESTUDIO .....	42
3.2.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS DISTRITOS DE LAS ZONAS DE ESTUDIO DE LA CIUDAD DEL CUSCO.....	48
3.3. ANALISIS Y DIAGNOSTICO DE LAS ZONAS DE ESTUDIO .....	59
3.4. ANÁLISIS DE LA AMENAZA.....	85
3.4.1. EVALUACIÓN POR ZONA DE LA AMENAZA POR DESCARGA ELÉCTRICA .....	86
3.5. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD .....	86
3.5.1. EVALUACIÓN POR ZONA DE LA VULNERABILIDAD.....	88
3.6. EVALUACIÓN DEL RIESGO ELÉCTRICO .....	89
3.6.1. TABLAS DE LOS VALORES CUALITATIVOS DE LA AMENAZA DE LA ZONA 1 DEL DISTRITO DE CUSCO.....	89
3.6.2. TABLAS DE LOS VALORES CUALITATIVOS DE LA AMENAZA - ZONA 2 DEL DISTRITO DE SANTIAGO.....	95
3.6.3. TABLAS DE LOS VALORES CUALITATIVOS DE LA AMENAZA - ZONA 3 DEL DISTRITO DE WAMCHAQ.....	103
3.6.4. TABLAS DE LOS VALORES CUALITATIVOS DE LA AMENAZA – ZONA 4 DEL DISTRITO DE SAN SEBASTIAN .....	112

3.6.4.	TABLAS DE LOS VALORES CUALITATIVOS DE LA AMENAZA - ZONA 5 DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO.....	121
3.7.	GRAFICA DE DEPRESIÓN DE RIESGO ELÉCTRICO.....	127
CAPITULO IV		
OBLIGACIONES DE LAS INSTITUCIONES EN EL SECTOR ELÉCTRICO Y DE TELECOMUNICACIONES.....		
		136
4.1	ENTES ENCARGADOS DE LA NORMATIVA GENERAL.....	137
4.1.1	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS – DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRICIDAD.....	137
4.1.1.1	LEY DE CONCESIONES ELÉCTRICAS.....	137
4.1.1.2	CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRIFICACIÓN – 2011.....	137
4.1.1.3	LEY N° 30477 LEY QUE REGULA LA EJECUCION DE OBRAS DE SERVICIOS PUBLICOS AUTORIZADAS POR LAS MUNICIPALIDADES EN LAS AREAS DE DOMINIO PUBLICO.....	138
4.1.2	MINISTERIO DE VIVIENDA Y CONSTRUCCIÓN.....	139
4.1.2.1	REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES DS. N° 011 – 2006 – VIVIENDA.....	139
4.2	MUNICIPALIDADES PROVINCIALES Y DISTRITAL.....	140
4.3	ORGANISMO SUPERVISOR - OSINERGMIN.....	141
4.4	EMPRESA CONCESIONARIA.....	142
4.4.1	ELECTRO SUR ESTE.....	142
4.5	PROPIETARIOS Y PROFESIONALES.....	142
4.5.1	PROPIETARIO DEL TERRENO Y/O EDIFICACIÓN.....	142
4.5.2	PROFESIONALES INVOLUCRADOS.....	142
4.6	RELACION DE NORMAS EXPUESTAS.....	143
CAPITULO V		
PROPUESTA DE PLAN DE ACCIÓN PARA LA MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS ELÉCTRICOS.....		
		145

5.1 PLANTEAMIENTOS .....	146
5.1.1 VIALIDAD DE LA PROPUESTA Y ACTORES INVOLUCRADOS...	146
5.1.2 OBJETIVOS DEL PLAN DE ACCIÓN DE MITIGACIÓN ANTE EL RIESGO ELÉCTRICO EN LA CIUDAD DEL CUSCO .....	146
5.1.3 METAS DEL PLAN DE ACCIÓN DE MITIGACIÓN.....	147
5.2 MARCO ESTRATÉGICO DEL PLAN DE ACCIÓN DE MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS ELÉCTRICOS.....	148
5.2.1 FORMULACIÓN DE POLÍTICAS.....	148
5.2.2 LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS.....	149
5.2.3 CATEGORÍAS DE MEDIDAS.....	149
5.3 PLAN DE ACCIÓN DE MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS ELÉCTRICOS.....	150
5.3.1 FASE 1 .....	150
5.3.1.1 CONFORMACIÓN DE UN COMITÉ TÉCNICO .....	150
5.3.1.2 IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO EN ZONAS DE INTERVENCIÓN Y ALERTA POR RIESGO ELÉCTRICO.	151
5.3.2 FASE 2 .....	151
5.3.2.1 CREACIÓN DEL COMITÉ LOCAL PARA LA PREVENCIÓN, ATENCIÓN Y RESPUESTA DE DESASTRES .....	152
5.3.2.2 COMPAÑAS DE INFORMACIÓN LOCAL.....	152
5.3.3 FASE 3 REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA.....	152
5.3.3.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL RIESGO ELÉCTRICO.....	152
5.4 INSTRUMENTOS PARA LA MITIGACIÓN DEL RIESGO ELÉCTRICO .	153
5.5 CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN .....	154
5.6. ANALISIS ECONOMICO DE PUNTO CRÍTICO NO VINCULANTE.....	155
CONCLUSIONES .....	157
RECOMENDACIONES .....	158



NOTAS.....	159
BIBLIOGRAFIA .....	160
ANEXOS.....	161

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 : Ciudad Cusco antiguo 1950.....	3
Figura 2: Ciudad Cusco actual 2016.....	4
Figura 3: Av. Los Incas Superposición De conductores.....	5
Figura 4: Esquema de diseño de investigación de la tesis.....	15
Figura 5: Porcentajes de quemaduras en el cuerpo por causas de choque eléctrico.....	18
Figura 6: Contacto directo con cable de herramienta.....	23
Figura 7: Contacto directo entre dos fases en línea aérea.....	23
Figura 8: Contacto indirecto con la carcasa metálica.....	24
Figura 9: Impedancia interna del organismo para diferentes trayectorias (Ref.: NTP 400).....	25
Figura 10: Subestación en caseta nivel del piso. ....	28
Figura 11: Subestación Sub Terranea. ....	28
Figura 12: Subestación del tipo mono poste. ....	29
Figura 13: Subestación del tipo Biposte.....	30
Figura 14: Subestación compacta parte exterior.....	31
Figura 15: Subestación compacta parte interior.....	31
Figura 16: Tipología edilicia de la Ciudad de Cusco y San Sebastián. ....	33
Figura 17: Las nuevas construcciones no respetan la tipología existente en la ciudad, degradando la imagen urbana.....	34
Figura 18: Nuevas construcciones en la Ciudad de Cusco con más de 5 niveles.....	34
Figura 19: Guía Para el Desarrollo de la Evaluación del Riesgo Eléctrico. ....	39
Figura 20: Localización de la Región Cusco en el Mapa Político del Perú. ....	40
Figura 21: Ubicación del área urbana de la Ciudad del Cusco. ....	41
Figura 22: Zona de Seguridad en la que no debe instalarse conductores suministro expuestos y aislados de.....	45
Figura 23: Ubicación del distrito de Cusco.....	48
Figura 24: Calles del distrito de Cusco.....	49
Figura 25: Ubicación del distrito de Santiago.....	50
Figura 26: Calles del Distrito de Santiago. ....	51
Figura 27: Distrito de cusco.....	52

Figura 28: Calles del Distrito de Wanchaq .....	53
Figura 29: Ubicación del distrito de San Sebastian.....	54
Figura 30: Calles del Distrito de San Sebastián.....	55
Figura 31: Ubicación del distrito de San Jerónimo .....	56
Figura 32: Calles del Distrito de San Jerónimo .....	57
Figura 33: Ubicación de la zona de estudio en el plano catastral en la Ciudad del Cusco .....	58
Figura 34: Ubicación de la zona 1 en el catastro Metropolitana de la Ciudad de Cusco.....	59
Figura 35: Mapa catastral Zona 1. ....	59
Figura 36: Ubicación catastral del punto crítico.....	60
Figura 37: Ubicación punto crítico poste N°05. ....	60
Figura 38: Poste N° 05 calle los Rosales.....	60
Figura 39: Ubicación catastral del punto crítico.....	61
Figura 40: Ubicación punto crítico poste N°106. ....	61
Figura 41: Poste N° 106 calle Juan De Dios .....	61
Figura 42: Ubicación catastral del punto crítico.....	62
Figura 43: Ubicación punto crítico poste N°128. ....	62
Figura 44: Poste N° 128 calle los Álamos.....	62
Figura 45: Ubicación catastral del punto crítico.....	63
Figura 46: Ubicación punto crítico poste N°164.....	63
Figura 47: Poste N° 164 calle S/N.....	63
Figura 48: Mapa catastral Zona 2. ....	64
Figura 49: Ubicación de la zona 2 en el catastro Metropolitana de la Ciudad de Cusco.....	64
Figura 50: Ubicación catastral del punto crítico.....	65
Figura 51: Poste N° 670 en la AV. Micaela Batidas - Santiago.....	65
Figura 52: Ubicación punto crítico poste N°670.....	65
Figura 53: Ubicación catastral del punto crítico.....	66
Figura 54: Ubicación punto crítico poste N°71.....	66
Figura 55: Poste N° 71 cerca al Salón Comunal, Jr 1 de Mayo.....	66
Figura 56: Ubicación catastral del punto crítico.....	67
Figura 57: Ubicación punto crítico poste N°35.....	67
Figura 58: Poste N° 35 – Pje. Mariano Melgar - Santiago.....	67

Figura 59: Ubicación catastral del punto crítico.....	68
Figura 60: Ubicación punto crítico poste N° 229. ....	68
Figura 61: Poste N° 229 calle Agustín Gamarra – Santiago. ....	68
Figura 62: Ubicación catastral del punto crítico.....	69
Figura 63: Poste N° 403 – cerca a la AV. Los Libertadores – Santiago. ....	69
Figura 64: Ubicación punto crítico poste N° 403. ....	69
Figura 65: Mapa catastral Zona 3. ....	70
Figura 66: Ubicación de la zona 3 en el catastro Metropolitana de la Ciudad de Cusco.....	70
Figura 67: Ubicación catastral del punto crítico.....	71
Figura 68: Ubicación punto crítico poste N° 824. ....	71
Figura 69: Poste N° 824 – AV. Jorge Chávez – Wanchaq. ....	71
Figura 70: Ubicación catastral del punto crítico.....	72
Figura 71: Ubicación punto crítico poste N° 48. ....	72
Figura 72: Poste N° 48 – AV. Jorge Chávez –Wanchaq. ....	72
Figura 73: Ubicación catastral del punto crítico.....	73
Figura 74: Poste N° 54 – entre AV. Jorge Chávez y Pje. La Unión – Wanchaq.....	73
Figura 75: Ubicación punto crítico poste N° 54. ....	73
Figura 76: Ubicación catastral del punto crítico.....	74
Figura 77: Ubicación punto crítico poste N° 93. ....	74
Figura 78: Poste N° 93 – Pje. Javier Herrera – Wanchaq. ....	74
Figura 79: Ubicación de la zona 4 en el catastro metropolitana de la Ciudad de Cusco.....	75
Figura 80: Mapa catastral Zona 4. ....	75
Figura 81: Ubicación catastral del punto crítico.....	76
Figura 82: Ubicación punto crítico poste N° 498. ....	76
Figura 83: Poste N° 489 – Calle Miguel Grau. ....	76
Figura 84: Ubicación catastral del punto crítico.....	77
Figura 85: Ubicación punto crítico poste N° 69. ....	77
Figura 86: Poste N° 69 – AV. Francisco Bolognesi. ....	77
Figura 87: Ubicación catastral del punto crítico.....	78
Figura 88: Ubicación punto crítico poste N° 15. ....	78
Figura 89: Poste N° 15 - Calle Garcilaso – San Sebastián. ....	78

Figura 90: Ubicación punto crítico postes N° 151 al 147.....	79
Figura 91: Ubicación catastral del punto crítico.....	79
Figura 92: Poste N° 147 al 150, de la calle Mollinero – San Sebastián .....	79
Figura 93: Ubicación de la zona 3 en el catastro Metropolitana de la Ciudad de Cusco.....	80
Figura 94: Mapa catastral Zona 4. ....	80
Figura 95: Ubicación catastral del punto crítico.....	81
Figura 96: Poste N° 262 - calle Ramón Castilla – San Jerónimo .....	81
Figura 97: Ubicación punto crítico poste N° 262. ....	81
Figura 98: Ubicación catastral del punto crítico.....	82
Figura 99: Ubicación punto crítico poste N° 177. ....	82
Figura 100: Poste N° 177 – AV. Prolongación Perú – San Jerónimo.....	82
Figura 101: Ubicación catastral del punto crítico.....	83
Figura 102: Ubicación punto crítico postes N° 52 al 65.....	83
Figura 103: Poste N° 65 – AV. Manco Capac – San Jerónimo. ....	83
Figura 104: Ubicación catastral del punto crítico.....	84
Figura 105: Ubicación punto crítico poste N° 436. ....	84
Figura 106: Poste N° 436 – Calle 2 de Mayo – San Jerónimo. ....	84
Figura 107: Toma de Datos de Campo. ....	135

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Efectos de la intensidad de corriente eléctrica sobre el cuerpo humano. ....	19
Tabla 2: Tipo de habilitación. ....	36
Tabla 3: Distancias mínimas de Seguridad De Conductores a Edificaciones y Otras Instalaciones para Baja Tensión. ....	44
Tabla 4: valores estimados según CNE – Suministros para la figura N°16.....	45
Tabla 5: Población Proyectada .....	49
Tabla 6: Población Proyectada .....	51
Tabla 7: Niveles edificatorios .....	53
Tabla 8: Población Proyectada .....	53
Tabla 9: Población proyectada – San Sebastián.....	55
Tabla 10: Población Proyectada .....	57
Tabla 11: Valores cualitativos de la Amenaza.....	85
Tabla 12: Valores Cualitativos De La Vulnerabilidad. ....	88
Tabla 13: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 01 al 50 de la Zona 1- Distrito de Cusco. ....	89
Tabla 14: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 51 al 100 de la Zona 1- Distrito de Cusco. ....	90
Tabla 15: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 101 al 150 de la Zona 1- Distrito de Cusco. ....	90
Tabla 16: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 151 al 200 de la Zona 1- Distrito de Cusco. ....	91
Tabla 17: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 201 al 250 de la Zona 1- Distrito de Cusco. ....	91
<i>Tabla 18: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 251 al 300 de la Zona 1- Distrito de Cusco. ....</i>	<i>92</i>
Tabla 19: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 301 al 350 de la Zona 1- Distrito de Cusco. ....	92
Tabla 20: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 401 al 450 de la Zona 1- Distrito de Cusco .....	93
Tabla 21: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 451 al 500 de la Zona 1- Distrito de Cusco. ....	93
Tabla 22: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 501 al 550 de la Zona 1- Distrito de Cusco. ....	94

Tabla 23: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 551 al 599 de la Zona 1 - Distrito de Cusco. ....	94
Tabla 24: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 01 al 50 de la Zona 2 - Distrito de Santiago. ....	95
Tabla 25: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 51 al 100 de la Zona 2 - Distrito de Santiago. ....	96
Tabla 26: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 101 al 150 de la Zona 2 - Distrito de Santiago. ....	96
Tabla 27: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 151 al 200 de la Zona 2 - Distrito de Santiago. ....	97
Tabla 28: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 201 al 250 de la Zona 2 - Distrito de Santiago. ....	97
Tabla 29: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 251 al 300 de la Zona 2 - Distrito de Santiago. ....	98
Tabla 30: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 301 al 350 de la Zona 2 - Distrito de Santiago. ....	98
Tabla 31: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 351 al 400 de la Zona 2 - Distrito de Santiago. ....	99
Tabla 32: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 401 al 450 de la Zona 2 - Distrito de Santiago. ....	99
Tabla 33: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 451 al 500 de la Zona 2 - Distrito de Santiago. ....	100
Tabla 34: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 501 al 550 de la Zona 2 - Distrito de Santiago. ....	100
Tabla 35: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 551 al 600 de la Zona 2 - Distrito de Santiago. ....	101
Tabla 36: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 601 al 650 de la Zona 2 - Distrito de Santiago. ....	101
Tabla 37: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 651 al 687 de la Zona 2 - Distrito de Santiago. ....	102
Tabla 38: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 01 al 50 de la Zona 3 - Distrito Wanchaq. ....	103
Tabla 39: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 51 al 100 de la Zona 3 - Distrito Wanchaq. ....	104
Tabla 40: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 101 al 150 de la Zona 3 - Distrito Wanchaq. ....	104
Tabla 41: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 151 al 200 de la Zona 3 - Distrito Wanchaq. ....	105

Tabla 42: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 201 al 250 de la Zona 3 - Distrito Wanchaq. ....	105
Tabla 43: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 251 al 300 de la Zona 3 - Distrito Wanchaq. ....	106
Tabla 44: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 301 al 50 de la Zona 3 - Distrito Wanchaq. ....	106
Tabla 45: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 351 al 400 de la Zona 3 - Distrito Wanchaq. ....	107
Tabla 46: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 401 al 450 de la Zona 3 - Distrito Wanchaq. ....	107
Tabla 47: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 451 al 500 de la Zona 3 - Distrito Wanchaq. ....	108
Tabla 48: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 501 al 550 de la Zona 3 - Distrito Wanchaq. ....	108
Tabla 49: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 551 al 600 de la Zona 3 - Distrito Wanchaq. ....	109
Tabla 50: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 601 al 650 de la Zona 3 - Distrito Wanchaq. ....	109
Tabla 51: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 651 al 700 de la Zona 3 - Distrito Wanchaq. ....	110
Tabla 52: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 701 al 750 de la Zona 3 - Distrito Wanchaq. ....	110
Tabla 53: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 751 al 800 de la Zona 3 - Distrito Wanchaq. ....	111
Tabla 54: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 801 al 826 de la Zona 3 - Distrito Wanchaq. ....	111
Tabla 55: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 01 al 50 de la Zona 4 – Distrito San Sebastián. ....	112
Tabla 56: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 51 al 100 de la Zona 4 – Distrito San Sebastián. ....	113
Tabla 57: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 101 al 150 de la Zona 4 – Distrito San Sebastián. ....	113
Tabla 58: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 151 al 200 de la Zona 4 – Distrito San Sebastián. ....	114
Tabla 59: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 201 al 250 de la Zona 4 – Distrito San Sebastián. ....	114
Tabla 60: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 251 al 300 de la Zona 4 – Distrito San Sebastián. ....	115



Tabla 61: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 301 al 350 de la Zona 4 – Distrito San Sebastián. ....	115
Tabla 62: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 351 al 400 de la Zona 4 – Distrito San Sebastián. ....	116
Tabla 63: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 401 al 450 de la Zona 4 – Distrito San Sebastián. ....	116
Tabla 64: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 451 al 500 de la Zona 4 – Distrito San Sebastián. ....	117
Tabla 65: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 501 al 550 de la Zona 4 – Distrito San Sebastián. ....	117
Tabla 66: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 551 al 600 de la Zona 4 – Distrito San Sebastián. ....	118
Tabla 67: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 601 al 650 de la Zona 4 – Distrito San Sebastián. ....	118
Tabla 68: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 651 al 700 de la Zona 4 – Distrito San Sebastián. ....	119
Tabla 69: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 701 al 750 de la Zona 4 – Distrito San Sebastián. ....	119
Tabla 70: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 751 al 777 de la Zona 4 – Distrito San Sebastián. ....	120
Tabla 71: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 51 al 100 de la Zona 5 – Distrito San Jerónimo.....	121
Tabla 72: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 101 al 150 de la Zona 5 – Distrito San Jerónimo.....	122
Tabla 73: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 151 al 200 de la Zona 5 – Distrito San Jerónimo.....	122
Tabla 74: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 201 al 250 de la Zona 5 – Distrito San Jerónimo.....	123
Tabla 75: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 251 al 300 de la Zona 5 – Distrito San Jerónimo.....	123
Tabla 76: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 301 al 350 de la Zona 5 – Distrito San Jerónimo.....	124
Tabla 77: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 351 al 400 de la Zona 5 – Distrito San Jerónimo.....	124
Tabla 78: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 401 al 450 de la Zona 5 – Distrito San Jerónimo.....	125
Tabla 79: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 451 al 500 de la Zona 5 – Distrito San Jerónimo.....	125

Tabla 80: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 501 al 550 de la Zona 5 – Distrito San Jerónimo.....	126
Tabla 81: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 551 al 572 de la Zona 5 – Distrito San Jerónimo.....	126
Tabla 82: Resultados del diagnóstico de los riesgos eléctricos en el Área Urbana de la ciudad. ....	133
Tabla 83 Diseño de fases de la propuesta. ....	147
Tabla 84: Metas e Indicadores. ....	148
Tabla 85: Matriz de plan de acción. ....	153

## INDICE DE MAPAS

Mapa 1: Valores de riesgo en la zona 1 – Distrito de Cusco.....	127
Mapa 2: Valores de riesgo en la zona 2 – Distrito de Santiago.....	128
Mapa 3: Valores de riesgo en la zona 3 – Distrito de Wanchaq.....	129
Mapa 4: Valores de riesgo en la zona 4 – Distrito de San Sebastián.....	130
Mapa 5: Valores de riesgo en la zona 5 – Distrito de San Jerónimo.....	131
Mapa 6: Descripción y caracterización del riesgo eléctrico por Distrito de la Ciudad de Cusco en el Plano Catastro 2003 .....	132

## INDICE DE GRAFICOS

Grafico N° 1: Distribución y Valores de puntos de las Zonas de estudio, en el Área Urbana de la Ciudad del Cusco Fuente: propio.....	134
Grafico N° 2: Valores porcentuales del Resumen de datos, del Área Urbana de la ciudad del Cusco.....	134

**CAPITULO I:**  
**ASPECTOS GENERALES**

## **1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.**

El plan de desarrollo urbano de la Provincia del Cusco 2013 – 2023, no contempla en ninguno de sus acápite, ni argumentos a lo concerniente al riesgo eléctrico, no valorando lo importante que es determinar esta existencia para poder realizar los planes de expansión urbana, en todas sus magnitudes.

En los informes que brinda la empresa Electro Sur Este S.A.A. al ente supervisor OSINERGMIN, no considera lo concerniente al riesgo eléctrico en las áreas urbanas, Sistema de distribución.

El Estudio de Riesgos 2015 realizado por la Gerencia de Ingeniería de Electro Sur Este S.A.A. no contempla lo concerniente al riesgo eléctrico en áreas urbanas.

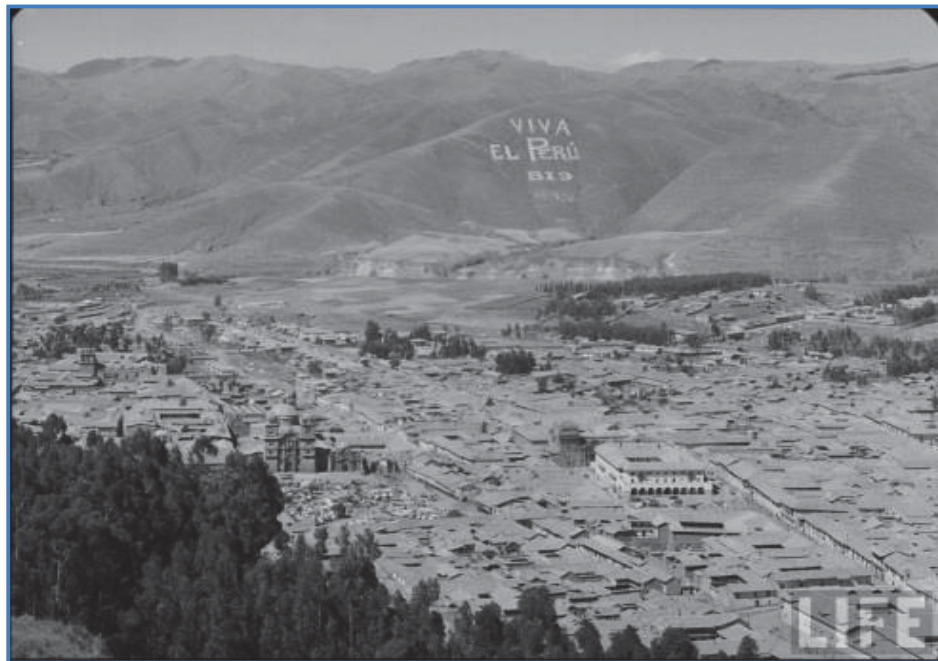
- Seguridad publica en sistemas de transmisión OSINERGMIN junio 2015
- Seguridad y prevención de riesgos de electricidad en vías públicas OSINERGMIN 2011

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La búsqueda de mejores oportunidades laborales, económicas y sociales de las personas, hacen que estas migren hacia las grandes ciudades; dando como resultado el aumento de la densidad poblacional; y el crecimiento desordenado de la ciudad. Para satisfacer la necesidad de nuevas viviendas, centros de comercio, se realiza las construcciones de nuevas edificaciones para albergar al número creciente de personas y poder desarrollar la dinámica económica correspondiente a este crecimiento poblacional. Dando como consecuencia el incremento de la demanda eléctrica para abastecer los nuevos sistemas eléctricos de consumo.

Ante el aumento de construcciones; entre ellas informales, los municipios desarrollan planes de formalización, que muchas veces no toman en consideración los diferentes aspectos en cuanto a seguridad eléctrica y aplicación de normas. Por otra parte es preciso agregar que la entrega de

autorizaciones de construcción por parte de las municipalidades, no se lleva a cabo con un verdadero análisis, y evaluación pertinente de los profesionales. Además las instituciones involucradas en las actividades eléctricas no desarrollan adecuadamente sus funciones en las municipalidades, se aprueban proyectos pero en el momento de la ejecución no se supervisa, siendo aún más vulnerable el tema de la seguridad eléctrica, vulnerando muchas veces las normas que se señalan las distancias mínimas de seguridad y como consecuencia se presentan situaciones de riesgo eléctrico inminente ante contactos directos e indirectos y consecuentemente descargas eléctricas, trayendo como consecuencia daños (quemaduras, paro cardíaco entre otros) y similares situaciones con los seres vivos, daño de estructuras y equipos eléctricos.



**Figura 1 : Ciudad Cusco antiguo 1950**

Fuente: Eliot Eliso fon fotografía de la revista LIFE.



**Figura 2: Ciudad Cusco actual 2016**

Fuente: fotografías cusco.

Entidades involucradas como El OSINERGMIN en su papel de fiscalizador no hace un trabajo minucioso dejando en la práctica instalaciones con riesgo eléctrico.

Además por otra parte las instalaciones eléctricas de baja y media tensión tienen un tiempo de vida útil y son afectadas por el paso del tiempo, y como estos están expuestos, en las calles sufren deterioros en las estructuras por golpes externos, el medio ambiente y otras situaciones destructivos, acelerándose muchas veces su deterioro y de la misma forma por su funcionalidad para satisfacer la demanda eléctrica requerida, muchas veces se sobrecargan lo cual lleva a un deterioro de sus aislantes. De esta forma muchos son los accidentes de índole eléctrica que se suscitan porque no se cumplen las normas de seguridad.

Se muestra a continuación, se puede apreciar las diferentes conexiones eléctricas y de telecomunicaciones que carecen de todo orden y estética, superponiéndose una a la otra, un ejemplo claro de esto se puede apreciar en las conexiones de las calles (**Figura 3**); otra muestra clara de los riesgos eléctricos presentes son los expuesto por la Compañía General de



Bomberos, los cuales dan un detalle indizado de los incidentes por conexiones eléctricas, acotando a los ejemplos podemos apreciar las tablas y gráficos que publican tanto así Electro Sur Este S.A.A. y OSINERGMIN en los cuales se aprecian los detalles y el número de incidentes correspondientes a conexiones eléctricas y uso de las diferentes instalaciones eléctricas (**Figura 3**).Objetivos



**Figura 3: Av. Los Incas Superposición De conductores.**

Fuente: Pronia

## **1.2.1 FORMULACION DEL PROBLEMA**

### **1.2.1.1. PROBLEMA GENERAL**

¿Existe un estudio de los riesgos eléctricos en el sub sistema de distribución en baja tensión y sistemas de telecomunicaciones en el área urbana de la ciudad del Cusco?



### **1.2.1.2. PROBLEMAS ESPECIFICOS**

1. ¿Cuáles serán los riesgos eléctricos en el área urbana de la ciudad del Cusco?
2. ¿Cuál será el nivel de cumplimiento de las instituciones responsables en determinar, controlar, fiscalizar y mitigar los riesgos eléctricos en el área urbana de la ciudad del cusco?
3. ¿Cuál será la alternativa más adecuada para la mitigación de los riesgos eléctricos en el área urbana de la ciudad del Cusco?

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Realizar un estudio de los riesgos eléctricos, en el sub sistema de distribución en baja tensión y Sistemas de telecomunicaciones en el área urbana de la ciudad del Cusco.

#### **1.3.2. OBJETIVO ESPECIFICO**

1. Evaluación de los riesgos eléctricos en el área urbana de la ciudad del Cusco.
2. Analizar el nivel de cumplimiento de las funciones en las instituciones responsables en determinar, controlar, fiscalizar y mitigar los riesgos eléctricos en el área urbana de la ciudad del Cusco.
3. Proponer alternativas de mitigación de los riesgos eléctricos en el área urbana de la ciudad del Cusco.

### **1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

Es importante tener conocimiento de las condiciones actuales de las instalaciones eléctricas y de telecomunicaciones, y la relación que estas guardan. Así mismo tener el conocimiento de la cantidad de nivel de riesgos eléctricos latentes existentes, y las condiciones por las cuales están presentes.

Teniendo los datos debidamente ordenados, nos ayuda a tomar mejores decisiones en cuanto como se debe afrontar la situación del riesgo eléctrico y así mismo que las entidades correspondientes tomen la debida importancia del caso.

Por lo tanto se debe realizar un estudio del riesgo eléctrico en sectores urbanos, para garantizar que las normas de seguridad, sean aplicadas al momento de la ejecución de las instalaciones eléctricas y de telecomunicación. Así mismo estas instalaciones deben estar planificadas y diseñadas para evitar accidentes e incidentes, su correcta aplicación debe proporcionar los mecanismos mínimos que garanticen la seguridad de las personas, de la vida y la preservación del medio ambiente.

Por estas razones es importante realizar el presente estudio, que por los propuestos que se proveen, puede ayudar a mejorar las instalaciones eléctricas externas y de telecomunicaciones, y por tanto mejorar el ornato de la ciudad. En caso contrario las instalaciones eléctricas y de telecomunicaciones seguirán creciendo en desorden y generando más riesgo eléctrico.

Conociendo los mandatos, funciones y responsabilidades de las instituciones involucradas en el sector eléctrico, se podrá exigir a los mismos un ordenamiento de las instalaciones eléctricas y proponer soluciones.

## **1.5. ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **1.5.1. ALCANCES**

- Proponer un registro centralizado de riesgos eléctricos.
- Realizar una zonificación de riesgo eléctrico de acuerdo a las incidencias y riesgos latentes.
- Proponer sistemas de control e inspección de acuerdo a la zonificación para un mejor manejo de los recursos.
- Revisión de las normas eléctricas y de comunicación, como civiles.

- Los lugares o sectores de estudio serán:
  - DISTRITO DE CUSCO
    - ✓ Zona 1.
  - DISTRITO DE SANTIAGO
    - ✓ Zona 2.
  - DISTRITO DE WANCHAQ
    - ✓ Zona 3.
  - DISTRITO DE SAN SEBASTIAN
    - ✓ Zona 4.
  - DISTRITO DE SAN JERONIMO
    - ✓ Zona 5.

### **1.5.2. LIMITACIONES**

Las limitaciones que se muestran:

- Las instituciones involucradas no tienen una base de datos sobre accidentes e incidentes, en algunos casos no actualizados con respecto al riesgo eléctrico ni se tiene un formato de registro hasta el presente año 2018.

## **1.6. HIPÓTESIS**

### **1.6.1. HIPÓTESIS GENERAL**

La identificación de los riesgos eléctricos permitirá el nivel de cumplimiento de las normas, para un buen desarrollo urbano de la ciudad del cusco en los sistemas de distribución eléctrica y los sistemas de telecomunicación.

### **1.6.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICO**

1. Detectado el grado de riesgo eléctrico existente en la ciudad del cusco se zonifican para su tratamiento.
2. Conocidas las funciones de las instituciones que están involucrados con el riesgo eléctrico en vías públicas se determinan responsabilidades y exigencias.

3. Alternativas que involucren a las instituciones y normas que velan por la seguridad eléctrica, garantizan la mitigación del riesgo eléctrico.

## 1.7. VARIABLES

### 1.7.1. VARIABLES INDEPENDIENTES

1. Incumplimientos de las distancias mínimas de seguridad.
2. Construcciones informales.
3. Calidad de materiales.

### 3.1.1. VARIABLES DEPENDIENTES

1. Accidentes eléctricos.
2. Daños a la estructura.
3. Pérdida económica.

### 3.1.1. INDICADORES

- Calidad de estructura del poste.
- Falta de fiscalización

## 3.2. METODOLOGÍA

### 3.2.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Será la siguiente mención: De tipo inductivo, se obtiene **conclusiones generales a partir de premisas particulares**. Se trata del método científico más usado, en el que pueden distinguirse cuatro pasos esenciales: la observación de los hechos para su registro; la clasificación y el estudio de hechos; la derivación inductiva que parte de los hechos y permite llegar a una generalización y contrastación.

Esto supone que, tras una primera etapa de observación, análisis y clasificación de los hechos, se logra formular una hipótesis que brinda una solución al problema planteado. Una forma de llevar a cabo el método inductivo es obtener, mediante diversas observaciones de los sucesos u

objetos en estado natural, una conclusión que resulte general para todos los eventos de la misma clase.

Esta tesis de investigación se sujeta en el marco teórico donde se plantean diferentes enfoques:

En este caso se asume que la vulnerabilidad refiere a la susceptibilidad de una población o elemento de la población de sufrir daños físicos y económicos. Así que el riesgo se genera de la interrelación o intersección de estos dos tipos de factores, cuyas características y especificaciones son sumamente heterogéneas. Aun cuando para fines de análisis, se suelen separar estos dos factores, estableciendo una aparente autonomía de ambos, en la realidad es imposible hablar de amenaza sin la presencia de vulnerabilidad y viceversa.

Para que haya una amenaza tiene que haber vulnerabilidad. Con una existencia, de tendencia de sufrir daño al encontrarse frente a un evento físico determinado.

Por ello como se ha venido explicando, se hizo uso de los recursos existentes para realizar nuestro análisis de estudio del caso, el cual consiste en la recopilación de información y metodologías desarrolladas por expertos en el tema de cálculos de valores numéricos para medir riesgo.

Para lograr los adjetivos esperados mostramos los siguientes procedimientos presentados a continuación:

### **1.- DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO.**

En una primera etapa, se define el área de estudio para poder evaluar el riesgo, delimitando las zonas de mayor vulnerabilidad urbana que cuenten con la presencia de una distribución de redes eléctricas primarias y de telecomunicaciones.

La identificación de la variable riesgo que en este caso, es la cercanía de las redes de distribución eléctrica hacia las viviendas, que se traducen como afectaciones a la calidad de vida de los habitantes, por la probabilidad de accidente por descarga eléctrica directa.

El análisis de riesgo eléctrico se realiza en 5 zonas, distribuidas una zona por cada distrito de la ciudad.

La elaboración de este análisis se hizo por medio de la herramienta del programa de análisis espacial ARCGIS específicamente de la sobre posición de capas con la información requerida.

## **2.-IDENTIFICACION DE LA AMENAZA.**

Una vez ya determinadas las zonas, se identificaron cuáles son los aspectos que se deben de tomar en cuenta según la recopilación de información de la amenaza que existe en las zonas por descarga eléctrica e incumplimiento de las normas DMS. Los resultados permiten dar una idea general del riesgo eléctrico latente y determinar las causas que generan los accidentes eléctricos.

## **3.- DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD.**

Donde se cuantificaron indicadores urbanos, caracterizados por zonas, entre los que se destacan, calidad de la construcción de vivienda, calidad de las redes técnicas, material y calidad de la estructura del poste, red vial, morfología urbana, densidad de edificaciones, compatibilidad de uso de suelo, emplazamiento, densidad poblacional, legal y jurídico. Lo que nos permite crear valores numéricos para determinar la vulnerabilidad categorizada por sus valores de baja o alto.

## **4.- ANALISIS DEL RIESGO**

Se determinaron bajo los análisis de amenaza y vulnerabilidad, mostrando la siguiente comparabilidad.

$$\text{RIESGO} = \text{AMENAZA} \times \text{VURNERABILIDAD.}$$

### **3.2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo de investigación que se empleara en el presente trabajo de tesis tiene un alcance descriptico y explorativo:

Es descriptivo porque se pretende estudiar, analizar y describir los pasos de la metodología, con lo cual se evaluara él estado de las redes eléctricas

y los riegos que existen en ellas. Y es explorativo por que se tomara en cuenta el flujo de información ya existentes para el primer acercamiento del problema ya que las condiciones existentes no son aun determinantes.

### **3.2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **1.8.3.1 POBLACIÓN**

La población está constituida, por toda el área urbana de la ciudad del cusco distribuidas en 5 distritos: Cusco, Santiago, Wanchaq, San Sebastian y San Jerónimo, ubicada en sus respectivas zonas.

#### **1.8.3.2 MUESTRA**

El muestreo utilizado para la presente investigación es no probabilístico, mediante un criterio propio se distribuye las muestras en 5 zonas de estudio, una por cada distrito, tomando en cuenta la cantidad de área (m<sup>2</sup>) para su respectivo estudio.

En nuestro caso el área de estudio es circular; con un área de 0.75 km<sup>2</sup>, un radio de 0.48 km y un perímetro de 3.06 km; definida y distribuida una por cada distrito, que comprende la ciudad del Cusco, cada zona de estudio representa un 15.69% del área del distrito de menor tamaño. Según el catastro de la ciudad del cusco del 2016.

Al principio se utilizó 12 zonas de estudio, mediante una exploración visual rápida de la ciudad del cusco, decidimos reducir a 5 zonas de estudio, para un mayor análisis de los riesgos eléctricos.

### **3.2.4. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Los datos relacionados al riesgo eléctrico serán tomados en campo mediante una inspección (inventario) para tomar nota de sus características, su ubicación y su estado, además también se consideraran los registros existentes en las instituciones pertinentes para su adecuado procesamiento.

Se adicionara un registro fotográfico, para contrastar con los datos tomados de campo, y usarlos como referencia para otros usos.

### 3.2.5. ANÁLISIS DE DATOS

El método a utilizarse para el procesamiento de datos será de acuerdo a un criterio de selección de las condiciones y parámetros más importantes de las estructuras, equipos eléctricos y demás componentes.

El enfoque será aprovechar las facilidades que nos proporciona el avance de la tecnología con respecto al procesamiento de datos.

Los software que se utilizaran en esta parte serán

- a) *Autocad 2018*
- b) *Civil 3D 2018*
- c) *ArcGis 10.5*
- d) *Google Earth pro*
- e) *Google Maps*
- f) *Microsoft Office Exel 2013*
- g) *Microsoft Office world 2013*



### 3.2.6. MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	CONCLUSIONES
<p><b><u>PROBLEMA GENERAL</u></b></p> <p>¿Existe un estudio de los riesgos eléctricos en el sub sistema de distribución en baja tensión y sistemas de telecomunicaciones en el área urbana de la ciudad del Cusco?</p> <p><b><u>PROBLEMAS ESPECIFICOS:</u></b></p> <p>1.- ¿Cuáles serán las zonas de los riesgos eléctricos en el área urbana de la ciudad del Cusco?</p> <p>2.- ¿Cuál será el nivel de cumplimiento de las instituciones responsables en determinar, controlar, fiscalizar y mitigar los riesgos eléctricos en el área urbana de la ciudad del cusco?</p> <p>3.- ¿Cuál será la alternativa más adecuada para la mitigación de los riesgos eléctricos en el área urbana de la ciudad del Cusco?</p>	<p><b><u>OBJETIVO GENERAL</u></b></p> <p>Realizar un estudio de los riesgos eléctricos, en el sub sistema de distribución en baja tensión y Sistemas de telecomunicaciones en el área urbana de la ciudad del Cusco.</p> <p><b><u>OBJETIVOS ESPECIFICOS:</u></b></p> <p>1.- Evaluación y zonificación de los riesgos eléctricos en el área urbana de la ciudad del Cusco.</p> <p>2.- Analizar el nivel de cumplimiento de las funciones en las instituciones responsables en determinar, controlar, fiscalizar y mitigar los riesgos eléctricos en el área urbana de la ciudad del Cusco.</p> <p>3.-Proponer alternativas de mitigación de los riesgos eléctricos en el área urbana de la ciudad del Cusco.</p>	<p><b><u>HIPOTESIS GENERAL</u></b></p> <p>La identificación de los riesgos eléctricos permitirá el nivel de cumplimiento de las normas, para un buen desarrollo urbano de la ciudad del cusco en los sistemas de distribución eléctrica y los sistemas de telecomunicación.</p> <p><b><u>HIPOTESIS ESPECIFICOS:</u></b></p> <p>1.- Detectado el grado de riesgo eléctrico existente en la ciudad del cusco se zonifican para su tratamiento.</p> <p>2.-Conocidas las funciones de las instituciones que están involucrados con el riesgo eléctrico en vías públicas se determinan responsabilidades y exigencias.</p> <p>3.- Alternativas que involucren a las instituciones y normas que velan por la seguridad eléctrica, garantizan la mitigación del riesgo eléctrico.</p>	<p><b><u>VARIABLES DE ESTUDIO</u></b></p> <p><b><u>VARIABLES DEPENDIENTES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incumplimiento de las distancias mínimas de seguridad.</li> <li>• Construcciones informales.</li> <li>• Calidad de los materiales.</li> </ul> <p><b><u>VARIABLES INDEPENDIENTES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidentes eléctricos.</li> <li>• Daños a las estructuras.</li> <li>• Pérdida económica.</li> </ul> <p><b><u>INDICADORES</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad de estructura</li> <li>• Falta de fiscalización</li> </ul>	<p>1.- Tras el estudio realizado se demostró la existencia del riesgo eléctrico en el sistema de distribución de baja tensión y telecomunicaciones del área urbana de la ciudad del cusco.</p> <p>2.- Se ha logrado diagnosticar los riesgos eléctricos en el área urbana de la ciudad del cusco, mediante el uso de fotografía, tablas de análisis y gráficos. De las 5 zonas estudiadas se obtuvo los siguientes resultados: en la zona 5 se presenta un 31% de bajo riesgo eléctrico y un 69 % de alto riesgo eléctrico, es la zona con un índice alto de riesgo bajo, por otra parte la zona 3 presenta un 17% de bajo riesgo eléctrico y un 83% de alto riesgo eléctrico, denominándose como la zona que presenta el mayor alto riesgo, dándose a conocer la situación actual de los riesgos eléctricos existentes en cada zona de la ciudad del cusco.</p> <p>3.- Al analizar el cumplimiento de las funciones que desempeñan las instituciones involucradas en el control, fiscalización y mitigación de los riesgos eléctricos, se ha encontrado que su falta de relación y coordinación y la adecuada aplicación del marco regulatorio, ha generado que se presenten vacíos a la hora de asumir responsabilidades y poder brindar soluciones, para así poder mitigar el riesgo eléctrico existente.</p> <p>4.- El plan propuesto para la mitigación de los riesgos eléctricos presenta 3 fases: corto, mediano y largo plazo, enfocadas en el diseño de acciones de gestión del riesgo eléctrico, es así que el plan de acción se perfila como un instrumento operativo y articulador entre las normativas, con la finalidad de involucrar a los entes y actores que contribuyan en la reducción del riesgo eléctrico existente.</p>

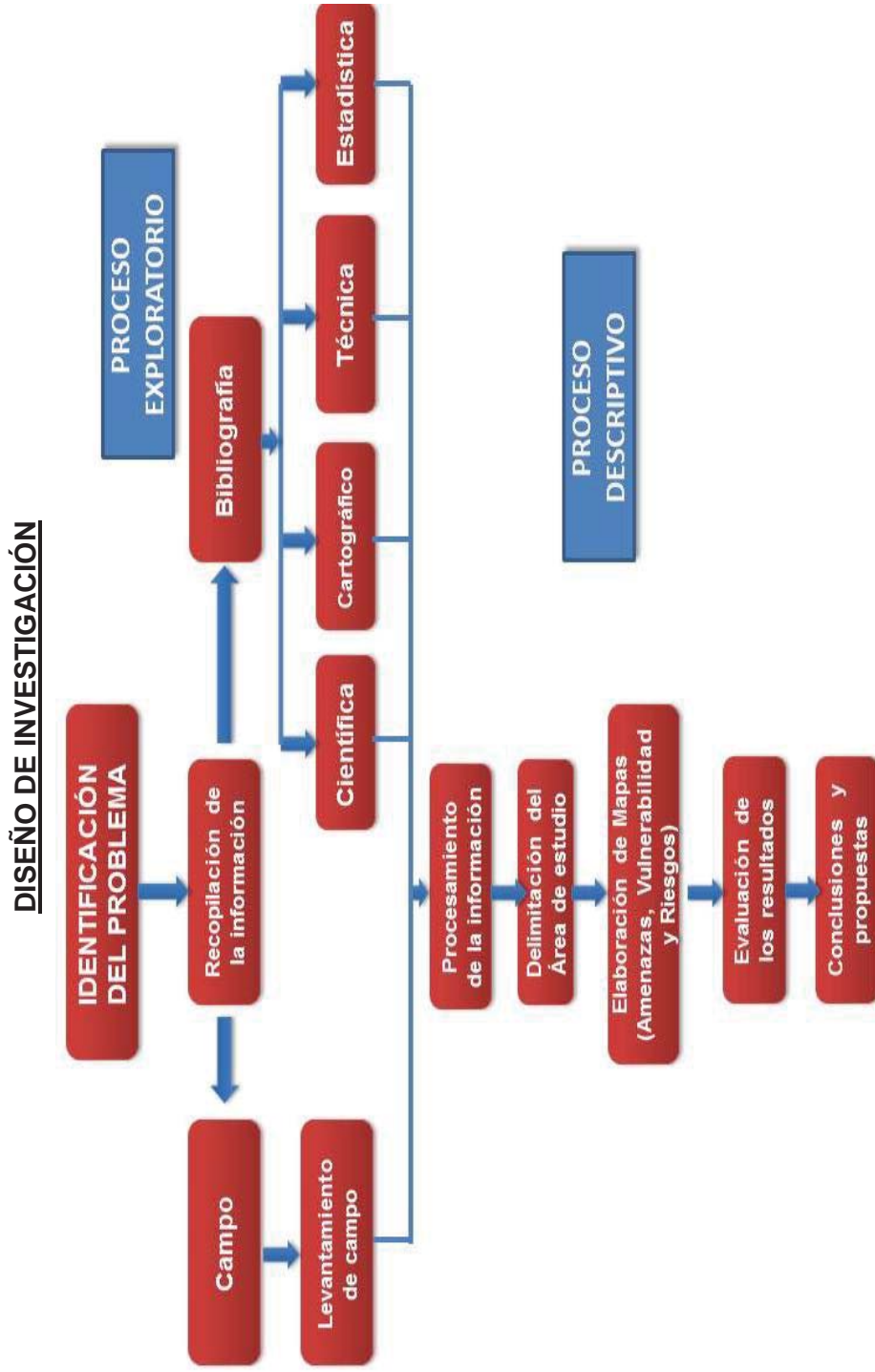


Figura 4: Esquema de diseño de investigación de la tesis

Fuente: propia

**CAPITULO II:**  
**FUNDAMENTO TEÓRICO**

## 2.1. LA TEORÍA DEL RIESGO ELÉCTRICO.

**El riesgo** se define como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas (1). Los factores que lo componen para su análisis son la amenaza y la vulnerabilidad.

Según el RESESATE - Reglamento de seguridad y salud en el trabajo con electricidad – 2013, el Peligro es: “Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente”.

Según la empresa ABS Consulting en su compendio de seguridad, el Peligro es: “Todo aquello que tiene potencial de causar daño a las personas, equipos, procesos o al medio ambiente”.

**Amenaza** es un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales (1). La amenaza se determina en función de la intensidad y la frecuencia.

**Vulnerabilidad** son las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza. Con los factores mencionados se formula la siguiente ecuación de riesgo.

$$\text{RIESGO} = \text{AMENAZA} \times \text{VULNERABILIDAD}$$

Los factores que componen la vulnerabilidad son la exposición, susceptibilidad y resiliencia, expresando su relación en la siguiente fórmula.

$$\text{VULNERABILIDAD} = \text{EXPOSICIÓN} \times \text{SUSCEPTIBILIDAD} / \text{RESILIENCIA}$$

**Exposición** es la condición de desventaja debido a la ubicación, posición o localización de un sujeto, objeto o sistema expuesto al riesgo.

**Susceptibilidad** es el grado de fragilidad interna de un sujeto, objeto o sistema para enfrentar una amenaza y recibir un posible impacto debido a la ocurrencia de un evento adverso.

**Resiliencia** es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de

manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas.

## 2.2. TIPOS DE RIESGO ELÉCTRICO.

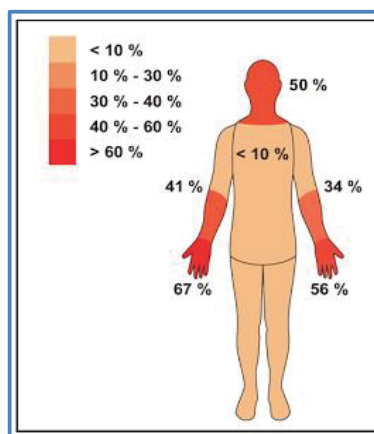
Existen tres categorías de riesgos eléctricos:

### 2.2.1. CHOQUE ELÉCTRICO

Electrocución es la 4ta. Causa de muerte dentro de la industria (aproximadamente 1000 por año en los EE.UU.). La corriente requerida es la necesaria para encender un foco de 7.5 watts, 120 volts. Si pasa a través del pecho, es suficiente para causar un deceso. Los caminos por los que hace más daño la corriente son los pulmones, corazón y cerebro.

### 2.2.2. ARCO ELÉCTRICO

Cuando una corriente eléctrica pasa a través del aire entre conductores, las temperaturas pueden alcanzar los 19,426.67 °C. La exposición a estas temperaturas extremas quema la piel e incendia la indumentaria usada. La mayoría de ingresos a los hospitales son por este tipo de accidente y no por choque eléctrico. Cada año, más de 2,000 personas son admitidas a los centros de atención a quemaduras con quemaduras severas por estos arcos. Los arcos eléctricos pueden matar a una distancia de hasta 10 pies.



**Figura 5: Porcentajes de quemaduras en el cuerpo por causas de choque eléctrico.**

Fuente: estudio de accidentes eléctricos del sur

**Tabla 1: Efectos de la intensidad de corriente eléctrica sobre el cuerpo humano.**

<b>Corriente</b>	<b>Efectos de la Intensidad de Corriente Eléctrica sobre el Cuerpo Humano</b>
<b>Inferior a 25 mA</b>	Contracciones musculares. Aumento de la tensión
<b>25 a 80 mA</b>	Posibles perturbaciones en los ritmos cardiacos y respiratorios con parada temporal del corazón y respiración.
<b>80 mA a 3 A</b>	Especialmente peligrosa. Puede ocasionar fibrilación ventricular, de consecuencias mortales en la mayoría de casos
<b>Mayor a 3 A</b>	Perturbaciones del ritmo cardiaco. Posibilidad de parálisis cardiaca y respiratoria.

**Nota:** recuperado de los archivos de OSINERGMIN

### **2.2.3 EXPLOSIÓN**

Las tremendas temperaturas del arco causan una explosión expansiva del aire y los metales alrededor del arco eléctrico. Por ejemplo, el cobre se expande hasta 67,000 veces cuando cambia de sólido a vapor. Las altas presiones pueden exceder cientos o miles de Kilogramos por metros cuadrado, tumbando trabajadores de escaleras, rompiendo los tímpanos, y colapsando los pulmones. Los sonidos asociados pueden exceder los 160 dB. Finalmente, el material y el metal fundido son expulsados hacia afuera del arco a velocidades que pueden exceder los 312.9 metros por segundo, suficiente para penetrar completamente el cuerpo humano.

### **2.3. ACCIDENTE ELÉCTRICO**

Conjunto de lesiones producidas por el paso de corriente a través del organismo. Los efectos que pueda producir dependen de la intensidad, del tiempo de aplicación y de si es continua o alterna, siendo esta última la más peligrosa.

#### **2.3.1. CAUSAS DE ACCIDENTES ELÉCTRICOS**

Los accidentes eléctricos son consecuencia directa de la situación de riesgo en la que se encuentran las instalaciones eléctricas de las zonas urbanas de nuestro

país. Fenómenos como el envejecimiento y deterioro de la instalación eléctrica, la ausencia de dispositivos de seguridad, la manipulación inadecuada de las instalaciones y la sobrecarga eléctrica se convierten en el origen de incendios y electrocuciones que ponen en peligro a las personas y los hogares.

### **2.3.1.1 ENVEJECIMIENTO**

Los efectos del envejecimiento de las instalaciones eléctricas son uno de los problemas más importantes de la vivienda, debido al deterioro de las edificaciones. Los problemas eléctricos en las edificaciones antiguas se puede atribuir a varios factores, entre ellos: sistemas eléctricos inadecuados y sobrecargados, recubrimiento de paredes y techos que contienen cableado, uso inadecuado de extensiones y defectos en la ampliación de circuitos, equipos eléctricos desgastados que no se sustituyen, reparaciones eléctricas mal hechas, falta de protección contra sobre corriente, todos estos resultan en instalaciones inseguras y el riesgo de incendio y electrocución se incrementa.

Según el plan de desarrollo urbano del cusco (2013- 2023) hay alrededor de 75512 edificaciones en su totalidad, de las cuales 8812 edificaciones se encuentran en un mal estado de conservación, lo que aumenta el riesgo de un accidente debido a que la demanda eléctrica actual no es la misma que en el pasado. La mayoría de las instalaciones fueron hechas cuando no existían electrodomésticos de gran consumo, por lo que no tienen la capacidad de soportar tantos aparatos conectados al mismo tiempo. De esta forma, el uso de tomas multiples se ha convertido en una práctica común y pocas personas saben que es uno de los mayores peligros, se sobrecarga la instalación, y genera un mayor riesgo de un cortocircuito.

### **2.3.1.2 INSEGURIDAD**

La falta de seguridad de la instalación es otro de los problemas de las viviendas en nuestro país que puede derivar en accidentes muy graves. La cual establece los principios y condiciones que deben cumplir las instalaciones eléctricas. Los lineamientos que dicta la norma garantizan el buen funcionamiento de la instalación, pero lo más importante, brindan protección y seguridad a los usuarios.

### 2.3.1.3 REPARACIONES NO PROFESIONALES

La reparación o ajustes no profesionales es otra de las causas frecuentes de accidentes eléctricos. Los cambios en la instalación eléctrica realizados por personas no capacitadas son causa frecuente de accidentes eléctricos: la instalación de extensiones, uniones, toma múltiple, etc., ocasionan desbalance en la red eléctrica del hogar y sobrecalentamientos que pueden agravarse hasta producir descargas o incendios. Además, a estos accidentes se añaden las electrocuciones directas producidas durante la manipulación de la instalación eléctrica, sin ningún tipo de protección.

En los últimos cuarenta años, el consumo de electricidad ha crecido de forma importante y sostenida como consecuencia del creciente empleo de aparatos eléctricos conectados a la instalación domiciliaria. Este fenómeno es especialmente grave en las edificaciones de más de veinte años, ya que la conexión paulatina de aparatos se ha llevado a cabo sin adaptar la instalación eléctrica.

## 2.4 EFECTOS DEL CHOQUE ELÉCTRICO EN EL CUERPO HUMANO (2)

Los efectos de un choque eléctrico en un ser humano pueden ser inmediatos o no inmediatos, además de las lesiones indirectas producidas como caídas de altura, golpes de materiales, herramientas o equipos que se proyecten, entre otros.

### 2.4.1 EFECTOS FISICOS INMEDIATOS

- **Paro cardíaco:** Se produce cuando la corriente circula por el corazón y su efecto en el organismo se traduce en un paro circulatorio por detención cardíaca.
- **Asfixia:** Cuando la corriente eléctrica pasa por el tórax, se tetaniza el diafragma y como consecuencia de ello los pulmones no tienen capacidad para ingresar aire, tampoco para expulsarlo.
- **Quemaduras:** Internas o externas, por la circulación de la corriente a través del cuerpo. Se producen zonas de necrosis (tejidos muertos) y las quemaduras pueden llegar a alcanzar órganos profundos, músculos, nervios e incluso a los huesos.



- **Tetanización:** Contracción muscular, que anula la capacidad de reacción muscular, impidiendo la separación voluntaria del punto de contacto (los músculos de las manos y los brazos se contraen sin poder relajarse).
- **Fibrilación ventricular:** Se produce cuando la intensidad de corriente llega al corazón y se traduce en un paro circulatorio por alteración del ritmo cardíaco. El corazón, al funcionar descoordinadamente, no puede bombear sangre. Ello es grave en el cerebro donde es imprescindible una oxigenación continua.
- **Lesiones permanentes:** Producidas por destrucción de la parte afectada del sistema nervioso (parálisis, contracturas permanentes, etc.).

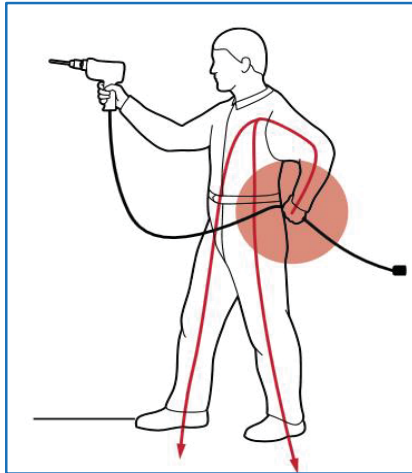
#### 2.4.2 EFECTOS NO INMEDIATOS (2)

- **Manifestaciones renales:** Los riñones pueden quedar bloqueados por las quemaduras, porque tienen que eliminar gran cantidad de mioglobina y hemoglobina que les invade después de abandonar los músculos afectados, así como las sustancias tóxicas que resultan de la descomposición de los tejidos destruidos por las quemaduras.
- **Trastornos cardiovasculares:** La descarga eléctrica puede provocar pérdida del ritmo cardíaco y de la conducción aurículo-ventricular e intraventricular, manifestaciones de insuficiencias coronarias agudas que pueden llegar hasta el infarto del miocardio, además de taquicardias, vértigo, cefaleas, etc.
- **Trastornos nerviosos:** La persona, víctima de un choque eléctrico puede sufrir trastornos nerviosos relacionados con pequeñas hemorragias, fruto de la desintegración de la sustancia nerviosa central o medular. Por otra parte, es muy frecuente la aparición de neurosis de tipo funcional más o menos graves, transitorias o permanentes.
- **Trastornos sensoriales, oculares y auditivos:** Trastornos oculares ocasionados por los efectos luminosos y caloríficos del arco eléctrico. En la mayoría de los casos se traducen en manifestaciones inflamatorias del fondo y segmento anterior del ojo. Los trastornos auditivos comprobados pueden llegar hasta la sordera total y se deben generalmente a un traumatismo craneal, a una quemadura grave de alguna parte del cráneo o a trastornos nerviosos.

## 2.5 TIPOS DE CONTACTO ELÉCTRICO

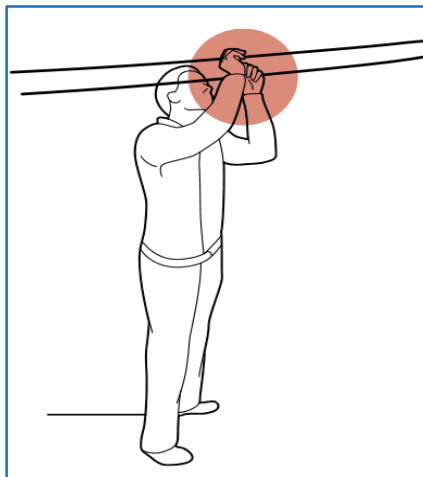
### 2.5.1 CONTACTO DIRECTO

Se produce cuando la persona toma contacto con las partes vivas de la instalación. Puede ser entre dos conductores o entre un conductor y tierra. Este tipo de contacto genera consecuencias graves por la gran cantidad de corriente que circula por el cuerpo.



**Figura 6: Contacto directo con cable de herramienta**

Fuente: ACHS- prevención de riesgos electricos

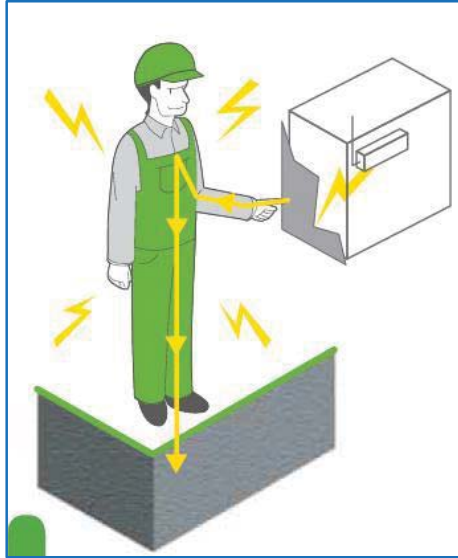


**Figura 7: Contacto directo entre dos fases en línea aérea.**

Fuente: ACHS- prevención de riesgos electricos

## 2.5.2 CONTACTO INDIRECTO

Se produce cuando la persona toma contacto con elementos que accidentalmente están con tensión por algún defecto en su aislamiento.



**Figura 8: Contacto indirecto con la carcasa metálica.**

Fuente: [blog.educastur.es/rebt2002ensayos](http://blog.educastur.es/rebt2002ensayos).

## 2.5.3 RELAMPAGO DE ARCO ELECTRICO

Descarga continua entre dos conductores relacionados con una condición muy peligrosa asociada con la liberación de energía ocasionada por un arco eléctrico.

Este efecto genera elevadas intensidades de calor (hasta 20.000° C) y proyección de partículas.

Este tipo de contacto puede darse principalmente en instalaciones en grandes potencias, tales como tableros generales, subestaciones aéreas, cables de distribución eléctrica (aéreos o subterráneos) o cables de alta tensión.

## 2.6 FACTORES QUE DETERMINAN EL DAÑO POR CONTACTO ELÉCTRICO (2)

El contacto eléctrico es la circulación de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano, que pasa a ser conductor formando parte del circuito eléctrico. Cuando se dan estas condiciones, significa que se ha producido un accidente, donde la gravedad está definida por los siguientes factores:

- **Intensidad de la corriente que pasa por el cuerpo.**

A medida que aumentan los valores de la intensidad de corriente, las consecuencias son cada vez más graves (dificultad respiratoria, fibrilación ventricular, paro cardiaco, paro respiratorio, daños en el sistema nervioso, quemaduras muy graves, pérdida de conocimiento y muerte).

- **Tiempo de contacto.**

A más tiempo de contacto el daño es mayor, por lo que las protecciones de corte automático deben actuar con mucha rapidez.

- **Resistencia del cuerpo entre los puntos de contacto.**

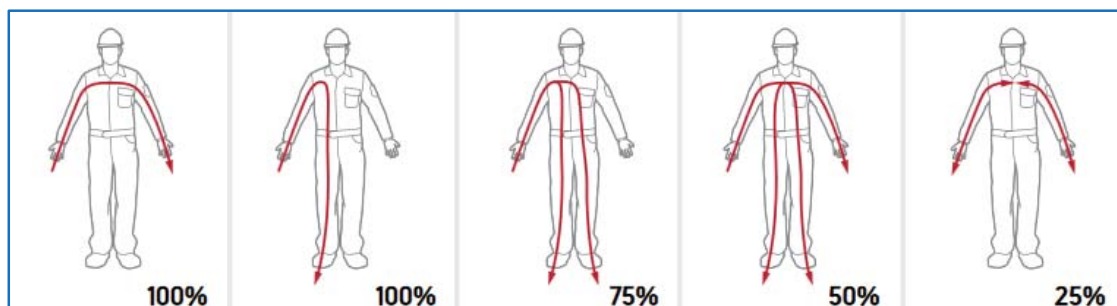
Existen tres tipos de resistencias: la resistencia propia del cuerpo (espesor y dureza de la piel, superficie de contacto, humedad de la piel, etc.), resistencia de contacto (vestimentas) y resistencia de salida (calzado o tipo de pavimento).

- **Frecuencia de la corriente.**

La frecuencia de la corriente alterna (utilizada en la industria y en nuestros hogares) provoca alteraciones en el ritmo cardiaco, existiendo riesgo de fibrilación ventricular.

- **Trayectoria de la corriente.**

Los recorridos de la corriente alterna más habituales son mano-mano o mano-pie. La gravedad de las lesiones dependerá de los órganos internos que atraviese, por ejemplo si traspasa el corazón o pulmones, además de la impedancia relativa, que varía según el recorrido.



**Figura 9: Impedancia interna del organismo para diferentes trayectorias (Ref.: NTP 400)**

Fuente: ACHS- prevención de riesgos electricos

## **2.7 CAUSAS MÁS FRECUENTES DE ACCIDENTES POR RIESGOS ELÉCTRICOS**

Presentamos algunas acciones y/o condiciones inseguras que pueden provocar accidentes por riesgos eléctricos.

- **ACCIONES INSEGURAS**

- intervenir una instalación eléctrica sin contar con autorización o sin ser personal electricista calificado.
- realizar actos temerarios, como trabajar en circuitos “vivos” o energizados.
- No respetar las distancias de seguridad a tendidos eléctricos existentes o contacto con instalaciones subterráneas.
- Falta de conocimientos sobre electricidad básica.
- Tocar los cables energizados de la red por la ventana o azotea.

- **CONDICIONES INSEGURAS**

- Falta o mal funcionamiento y deterioro de dispositivos de protección, tales como disyuntores termo-magnéticos, protectores diferenciales sistemas de tierra de protección.
- Falta de mantenimientos en las redes eléctricas.
- Conexiones fraudulentas en las redes de distribución.
- Instalaciones eléctricas no reglamentadas en el área urbana.
- Conexiones excesivas de redes de telecomunicaciones superpuestas con las redes eléctricas.
- Redes de distribución seca a las viviendas.

## **2.8. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA**

Son los conductores instalados en sistema aéreo o subterráneo con tensiones de servicio de: 10 kV, 22.9 kV y 33 kV. Las instalaciones subterráneas, se instalan a un metro de profundidad por debajo de las veredas de las vías públicas, mientras que las instalaciones aéreas van instaladas en postes de concreto, fierro o madera y recorren las vías públicas cumpliendo con las distancias mínimas de seguridad especificadas en las normas vigentes. (3)

### **2.8.1 LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS EN MEDIA TENSIÓN**

Son los conductores instalados en sistema aéreo o subterráneo con tensiones de servicio de: 10 kV, 22.9 kV y 33 kV. Las instalaciones subterráneas se instalan a un (1) metro de profundidad por debajo de las veredas de las vías públicas, mientras que las instalaciones aéreas van instaladas en postes de concreto, fierro o madera y recorren las vías públicas cumpliendo con las distancias mínimas de seguridad especificadas en las normas vigentes. (3)

### **2.8.2 SUBESTACIONES DE DISTRIBUCIÓN**

Son las instalaciones encargadas de transformar la tensión de media a baja tensión. Las subestaciones se ubican en los centros de carga y alimentan a las redes secundarias a las tensiones de distribución en 220 V, 380 V y 440 V. Una subestación puede ser del tipo aérea, de superficie en caseta o subterránea.(ítems)

### **2.8.3 TIPO DE SUBESTACIONES ELECTRICAS.**

En las cuales tenemos las siguientes.

#### **2.8.3.1 SUBESTACIONES TIPO CONVENCIONAL.**

Es la subestación de distribución cuyo equipamiento es del tipo interior y está instalado en casetas apropiadas en la que se ha previsto pasadizos y espacios de trabajo.

Por su ubicación la subestación convencional puede ser de 2 tipos: de superficie (en caseta a nivel del piso) y Subterránea (en el sótano de edificios). (4)



**Figura 10: Subestación en caseta nivel del piso.**

Fuente: OSINERGMIN



**Figura 11: Subestación Sub Terranea.**

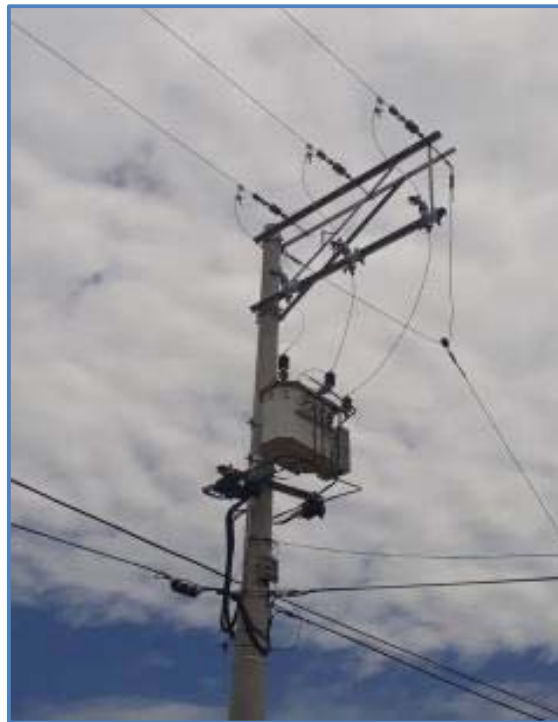
Fuente: OSINERGMIN.

### 2.8.3.2 SUBESTACIONES TIPO AEREO

Son subestaciones de distribución cuyo equipamiento es del tipo exterior (a la intemperie) y está instalado sobre el nivel del piso sobre uno o dos soportes. Si una subestación aérea esta soportada en un poste (generalmente de concreto armado pretensado) es tipo monoposte.

Y si está soportada por 2 postes unidos entre sí por una Plataforma en la que se asienta el transformador (generalmente de concreto pretensado) son de tipo biposte (4)

- MONOPOSTES



**Figura 12: Subestación del tipo mono poste.**

Fuente: OSINERGMIN.



- BIPOSTES



**Figura 13: Subestación del tipo Biposte.**

Fuente: OSINERGMIN

### **2.8.3.3 SUBESTACIONES TIPO COMPACTO.**

Es una subestación de distribución cuyo equipamiento es del tipo exterior (a la intemperie) y tiene un transformador de distribución trifásico no convencional denominado transformador compacto, porque tiene los dispositivos de protección y maniobra incorporados dentro de la cuba o tanque de aceite dieléctrico.

La subestación compacta es de tipo bóveda si el transformador está instalado en una bóveda de concreto subterránea bajo la vereda de la vía pública; y es del tipo pedestal si el transformador está instalado sobre una base de concreto a nivel de la superficie del piso en una área libre de terreno de 3x3 m<sup>2</sup>.

(4)



**Figura 14: Subestación compacta parte exterior**

Fuente: OSINERGMIN



**Figura 15: Subestación compacta parte interior.**

Fuente: OSINERGMIN.

### **2.8.3 REDES DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA**

Son instalaciones eléctricas realizadas en sistema aéreo o subterráneo a las tensiones de servicio de 220 V, 380 V y 440 V. Las instalaciones subterráneas se instalan a 60 cm de profundidad por debajo de las veredas de las vías públicas, mientras que las instalaciones aéreas se instalan en postes de concreto, fierro o de madera y recorren las vías públicas cumpliendo con las distancias mínimas de seguridad especificadas en las normas vigentes. Conectadas a estas instalaciones se encuentran los equipos de medición de energía y potencia eléctrica para los diferentes usuarios de vivienda, comercio, industria y otros. (3)

#### **2.8.4 INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO.**

Son las instalaciones eléctricas conformadas por redes en baja tensión y las unidades de alumbrado público distribuidas por las calles, avenidas, pasajes, plazas, túneles y parques, etc. Encargadas de iluminar las pistas y veredas para el tránsito vehicular y peatonal seguro.

Los alumbrados pueden ser de luz blanca con lámparas de vapor de mercurio o de luz amarilla con lámparas de vapor de sodio. (3)

### **2.9 SISTEMAS DE REDES DE TELECOMUNICACIONES**

#### **2.9.1 SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES.**

Consiste en una infraestructura física a través de la cual se transporta la información desde la fuente hasta el destino, y con base en esa infraestructura se ofrecen a los usuarios los diversos servicios de telecomunicación. (5) En lo sucesivo se denominará "red de telecomunicaciones" a la infraestructura encargada del transporte de la información. Para recibir un servicio de telecomunicaciones, un usuario utiliza un equipo terminal a través del cual obtiene entrada a la red por medio de un canal de acceso. Cada servicio de telecomunicaciones tiene distintas características, puede utilizar diferentes redes de transporte, y, por tanto, el usuario requiere de distintos equipos terminales. Por ejemplo, para tener acceso a la red telefónica, el equipo terminal requerido consiste en un aparato telefónico; para recibir el servicio de telefonía celular, el equipo terminal consiste en teléfonos portátiles con receptor y transmisor de radio. (5)

#### **2.10 CARACTERISTICAS DE LAS EDIFICACIONES EN LAS ZONAS URBANAS DE LA CIUDAD DEL CUSCO.**

En la ciudad de Cusco por su proceso de concepción histórica, es una construcción social, que ostenta patrones híbridos difuminados de manera aleatoria. Se tiene un módulo de ciudad fragmentada e inconclusa, que ha desbordado los límites permisibles, con una acumulación de edificios sin control. Los intereses propios, la desorganización y la suspensión de roles y funciones, ha quebrantado lo urbano. (Plan de desarrollo urbano al 2023).

Esta situación nos obliga a pensar en la ciudad de Cusco a partir de sus prioridades específicas sus puntos críticos.

El material predominante de las edificaciones es concreto estructural.

Si bien el porcentaje de las edificaciones de concreto es alto en la actualidad, la tendencia para efectos de construcción es con este material estructural, que vienen modificando las características de la ciudad.

### **2.10.1 TIPOLOGIA DE LAS EDIFICACIONES.**

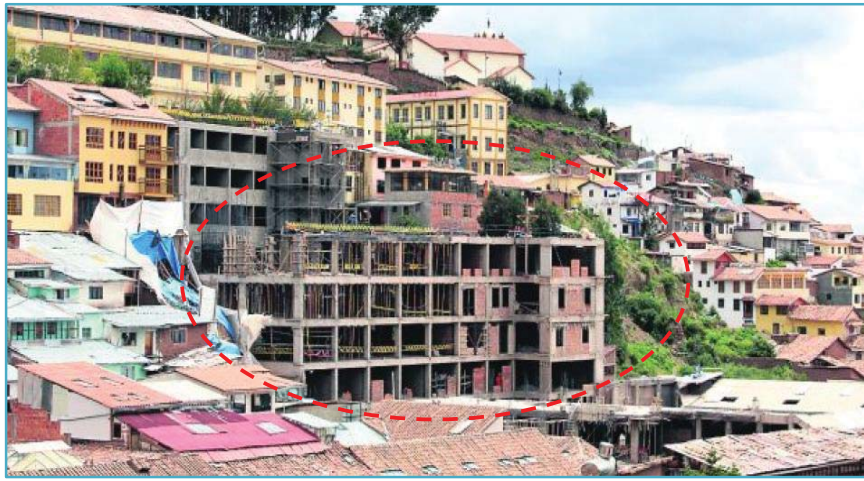
Existe un pequeño porcentaje de edificaciones de material adobe de 2 a 3 niveles con vanos pequeños y cobertura de teja andina.

Desde hace más de 10 años se viene cambiando estos patrones de construcción por edificaciones de concreto armado con: grandes vanos, volados, construcciones de más de 5 niveles. Modificando a si la tipología existente en los distritos de la ciudad del cusco. (GPA, 2011).



**Figura 16: Tipología edilicia de la Ciudad de Cusco y San Sebastián.**

Fuente: Propia



**Figura 17: Las nuevas construcciones no respetan la tipología existente en la ciudad degradando la imagen urbana**

Fuente: Andina del Perú para el mundo 2015



**Figura 18: Nuevas construcciones en la Ciudad de Cusco con más de 5 niveles**

Fuente: Propia.

Capeco advierte que Cusco puede colapsar en 10 años las Edificaciones se hacen sin ninguna planificación. Según la Cámara Peruana de la Construcción, de continuar así, la situación se tornará insostenible. Municipalidad no ordena el crecimiento urbano.

Cusco no aprende de su historia. De la antigua planificación incaica ha pasado a convertirse en un caos urbanístico que sigue creciendo. Según los informes de la Cámara Peruana de la Construcción (Capeco), desde el año 2002 se han construido 5 mil departamentos y viviendas sin ninguna planificación. También han proliferado las edificaciones en terrenos inestables, que son un peligro para la vida.

Ocurre que la ciudad del Cusco no tiene un Plan de Desarrollo Urbano que especifique las zonas habilitadas para ser urbanizadas. Es por ello que la alta demanda de viviendas por el incremento de la población y el traslado de ciudadanos peruanos y extranjeros hacia la Ciudad Imperial, ha provocado un desarrollo desordenado y caótico.

Una de las pruebas de que el “boom” inmobiliario va en aumento es que el número de empresas constructoras se ha triplicado en menos de diez años. Según el reporte de Capeco, el año 2004 había 30 empresas registradas, ahora son 100. A ello se suma que varias operan de manera informal. La situación es delicada, ya que solo seis consorcios dedicados a la construcción han superado los estándares de calidad exigidos por Capeco-Cusco este año.  
(6)

También que el 60% de las edificaciones en la ciudad Cusco, son construcciones clandestinas que no cumplen con las normas de construcción, informó el ingeniero Francisco Serrano. No solo no cumplen con las normas de construcción, sino que son los más vulnerables a colapsar ante un sismo de gran magnitud. (7)



## 2.10.2 SECCION DE LAS CALLES DE LA CIUDAD.

Los espacios públicos están, conformados por las vías de circulación vehicular y peatonal, las áreas dedicadas a parques y plazas de uso público. Los terrenos edificables comprenden los lotes de libre disposición del propietario y los lotes que deben ser aportados reglamentariamente. Las habilitaciones urbanas que se desarrollen colindantes a áreas habilitadas, se integrarán a la trama vial existente o a la aprobada sobre dichas áreas. (Norma GH. 020, art 1)

El diseño de las vías de una habilitación urbana deberá integrarse al sistema vial establecido en el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad. Estará constituido fundamentalmente por vías expresas, vías arteriales, vías colectoras, vías locales y pasajes. (Norma GH. 020, art 2).

Las características de las secciones de las vías conformantes del sistema vial primario de la ciudad serán establecidas por el Plan de Desarrollo Urbano y estarán constituidas por vías expresas, vías arteriales y vías colectoras. (Art 4)

Las secciones de las vías locales principales y secundarias, se diseñarán de acuerdo al tipo de habilitación urbana, en base a los siguientes módulos: (art 5)

**Tabla 2: Tipo de habilitación.**

	TIPO DE HABILITACION			
	VIVIENDA (m)	COMERCIAL (m)	INDUSTRIAL (m)	USOS ESPECIALES
<b>VIAS LOCALES PRINCIPALES</b>				
ACERAS O VEREDAS	1.80-2.40-3.00	3.00	2.40-3.00	3.00
ESTACIONAMIENTO	2.20-3.00	3.00	3.00	3.00-6.00
CALZADAS O PISTAS	3.00-3.30-3.60	3.30-3.60	3.60	3.30-3.60
<b>VIAS LOCALES SECUNDARIAS</b>				
ACERAS O VEREDAS	0.60-1.20	2.40	1.80	1.80-2.40
ESTACIONAMIENTO	1.80	5.40	3.00	2.20-5.40
CALZADAS O PISTAS	2.70	3.00	3.60	3.00

Nota: Recuperado del Reglamento Nacional de Edificaciones.

## **2.11 PLAN DE DESARROLLO URBANO.**

Un plan de desarrollo urbano expone la necesidad de contar con un plan urbano en el que se expresen las previsiones para una organización y el desarrollo futuro de la Ciudad e instrumenten los reglamentos o normativas necesarias en función de lo previsto por el plan. En aquellos casos que los mismos no se ajusten a las situaciones actuales que deberán encarar las modificaciones que correspondan a fin de adecuarse a los nuevos hechos y situaciones.

Las localidades que no poseen ningún instrumento o herramienta que le permita la planificación de su territorio, podrán adoptar las "Normas Mínimas Sobre Ordenamiento Urbano.

### **¿Para qué sirve la Planeación Urbana?**

Es un proceso permanente de análisis de la situación actual y de previsión de los escenarios futuros en su desarrollo de un área urbana.

- Identificar y dar dimensión a los problemas de la ciudad
- Prever los requerimientos urbanos futuros.
- Definir prioridades de atención
- Proponer una estrategia acordada para el crecimiento de la ciudad a largo plazo
- Orientar a autoridades y particulares para modificar la ciudad con orden, sustentabilidad y equidad
- Prever los requerimientos urbanos futuros
- Definir prioridades de atención
- Proponer una estrategia acordada para el crecimiento de la ciudad a largo plazo
- Orientar a autoridades y particulares para modificar la ciudad con orden, sustentabilidad y equidad



## **CAPITULO III:**

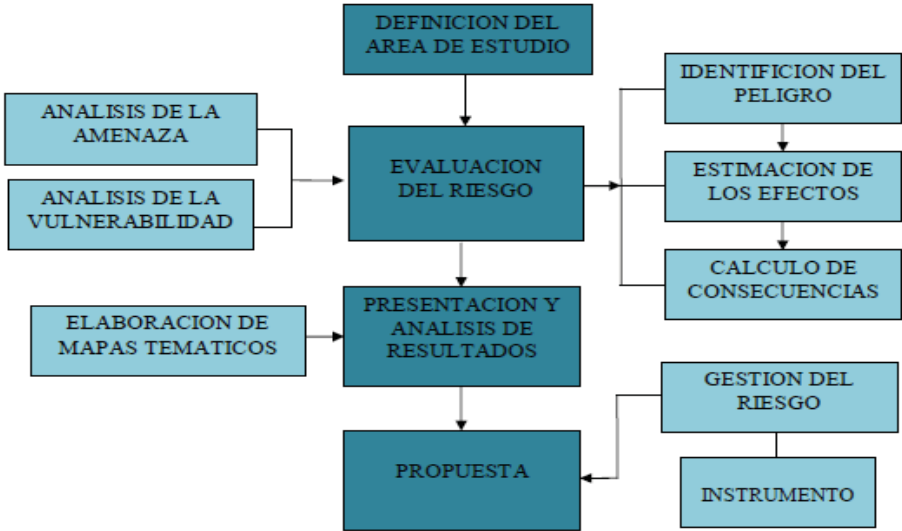
# **DIAGNOSTICO, EVALUACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LOS RIESGOS ELÉCTRICOS.**

En general en este capítulo pretendemos hacer un seguimiento secuencial de los pasos realizados para alcanzar los objetivos del estudio para lo que diseñamos una metodología de investigación que se adaptara a los recursos técnicos con que se cuentan para el análisis.

Puesto que la experimentacion y cuantificacion de los datos registrados por la entidades correspondientes presenta grandes dificultades tecnicas, lo que justifica la escasa bibliografia publicada sobre accidentes electricos en areas urbanas que involucre a la persona y la estructura, nos obligo que la mayoría de las evaluaciones se realizaran por procedimientos basados en la mezcla de metodologias ya desarrolladas para cada variable o parametro a evaluar:

Para la evaluacion de las areas de estudio se realizo una evaluacion bibliografica de lo publicado hasta ahora sobre los modelos propuestos del plan de desarrollo urbano, descarga electrica, incendios y explosiones, impulso y alcance, asi como sobre criterios de daño a los seres humanos y a las edificaciones.

Para el desarrollo del diagnostico del capitulo III, se tiene como guia el Mapa conceptual N°1.



**Figura 19: Guía Para el Desarrollo de la Evaluación del Riesgo Eléctrico.**

Fuente: propia.

## 1.1. CONTEXTO GENERAL DE LA CIUDAD

### 1.1.1. UBICACIÓN

La ciudad del Cusco es capital de la Región Cusco, ubicada en el Valle del Cusco, en los márgenes del río Huatanay, ubicada a una altura de 3399 msnm.

Geográficamente se localiza entre las coordenadas:

- 15° 13' 19" Latitud Sur
- 73° 59' 52" y 73° 57' 45" Longitud Oeste

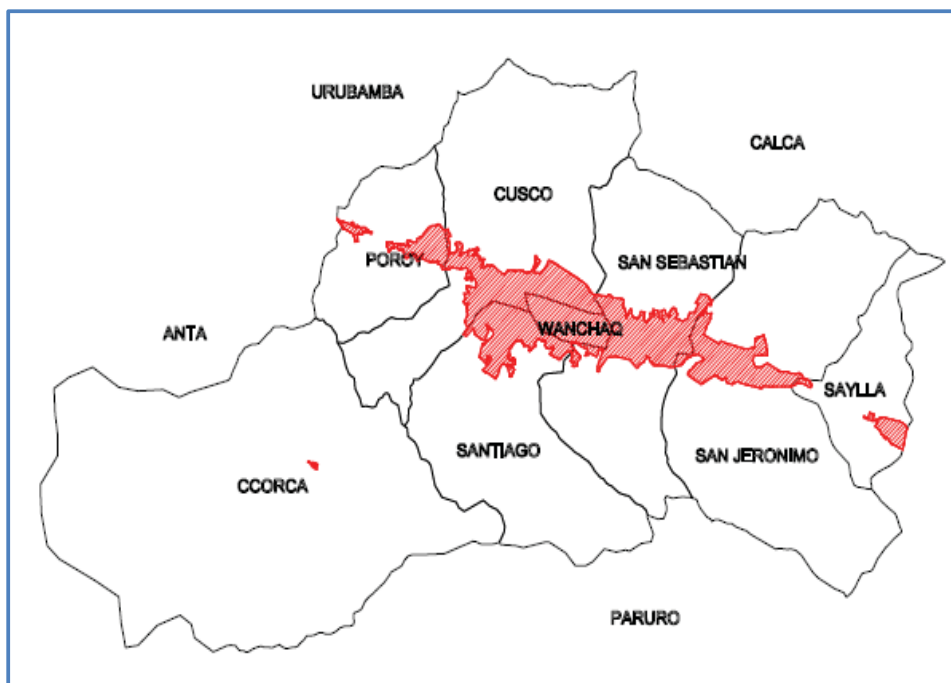
El área metropolitana está formada por las áreas urbanas de los distritos de Cusco, Santiago, Wanchaq, San Sebastián y San Jerónimo (8).

El área metropolitana tiene una extensión de 385.1 km<sup>2</sup>



**Figura 20: Localización de la Región Cusco en el Mapa Político del Perú.**

Fuente: INEI



**Figura 21: Ubicación del área urbana de la Ciudad del Cusco.**

Fuente: INEI

### 1.1.2. ESTADO ACTUAL DEL CASCO URBANO

La sociedad global se está urbanizando y las ciudades, centros de oportunidad económica social y cultural, son los espacios de la innovación, de desarrollo, sueños, un lugar de aspiraciones y oportunidades. Sin embargo, para las ciudades de los países en desarrollo como el nuestro, las tendencias de crecimiento y desarrollo son marcadamente asimétricas, puesto que en lugar de ser territorios de cobijo, confort y calidad de vida; la mayoría de las veces, éstas albergan conflictos, pobreza y desesperanza. Esta situación define la urgencia de buscar y poner en práctica enfoques de planeamiento que sean “económicamente factibles, ecológicamente sensatos, administrativamente flexibles y socialmente viables (9).

Así mismo lo concerniente a la descripción de las características y las condiciones se harán notar durante el desarrollo del presente capítulo, viéndose reflejado entre los diferentes gráficos, tablas y resúmenes que se vayan a realizar para su mejor trato.

## **1.2. ANÁLISIS DEL UNIVERSO DE ESTUDIO**

### **1.2.1. UNIDAD DE ANÁLISIS ESPACIAL**

En función de realizar un análisis detallado de las zonas de análisis trabajamos con dos unidades de análisis espacial.

La primera se ha venido trabajando a escala de barrio, para lograr una visualización dentro del territorio de la ciudad del Cusco.

La segunda escala fue a nivel de manzana de forma individual solo para las áreas de alerta de las zonas de estudio, la cual utilizaremos para el análisis de daños y consecuencias por descarga eléctrica e incendio y explosión en el entorno urbano a estos puntos.

### **1.2.2. PROCEDIMIENTO PARA EL ANALISIS DEL ESTUDIO**

Esta tesis de investigación se sujeta en el marco teórico donde se plantean diferentes enfoques:

En este caso se asume que la vulnerabilidad refiere a la susceptibilidad de una población o elemento de la población de sufrir daños físicos y económicos. Así que el riesgo se genera de la interrelación o intersección de estos dos tipos de factores, cuyas características y especificaciones son sumamente heterogéneas. Aun cuando para fines de análisis, se suelen separar estos dos factores, estableciendo una aparente autonomía de ambos, en la realidad es imposible hablar de amenaza sin la presencia de vulnerabilidad y viceversa.

Para que haya una amenaza tiene que haber vulnerabilidad. Con una existencia, de tendencia de sufrir daño al encontrarse frente a un evento físico determinado.

Por ello como se ha venido explicando, se hizo uso de los recursos existentes para realizar nuestro análisis de estudio del caso, el cual consiste en la recopilación de información y metodologías desarrolladas por expertos en el tema de cálculos de valores numéricos para medir riesgo.

Para lograr los adjetivos esperados mostramos los siguientes procedimientos presentados a continuación:

### **1.- DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO.**

En una primera etapa se define el área de estudio para poder evaluar el riesgo, delimitando las zonas de mayor vulnerabilidad urbana que cuenten con la presencia de una distribución de redes eléctricas primarias y de telecomunicaciones.

La identificación de la variable riesgo que en este caso, es la cercanía de las redes de distribución eléctrica hacia las viviendas, que se traducen como afectaciones a la calidad de vida de los habitantes, por la probabilidad de accidente por descarga eléctrica directa.

El análisis de riesgo eléctrico se realiza en 5 zonas, distribuidas una zona por cada distrito de la ciudad.

La elaboración de este análisis se hizo por medio de la herramienta del programa de análisis espacial ARCGIS específicamente de la sobre posición de capas con la información requerida.

### **2.-IDENTIFICACION DE LA AMENAZA.**

Una vez ya determinadas las zonas, se identificaron cuáles son los aspectos que se deben de tomar en cuenta según la recopilación de información de la amenaza que existe en las zonas por descarga eléctrica e incumplimiento de las normas DMS. Los resultados permiten dar una idea general del riesgo eléctrico latente y determinar las causas que generan los accidentes.

### **3.- DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD.**

Donde se cuantificaron indicadores urbanos, caracterizados por zonas entre los que se destacan, calidad de la construcción de vivienda, calidad de las redes técnicas, material y calidad de la estructura del poste, red vial, morfología urbana, densidad de edificaciones, compatibilidad de uso de suelo, emplazamiento, densidad poblacional, legal y jurídico. Lo que nos permite crear valores numéricos para determinar la vulnerabilidad categorizada por sus valores de baja o alto.

#### 4.- ANALISIS DEL RIESGO

Se determinaron bajo los análisis de amenaza y vulnerabilidad, mostrando la siguiente comparabilidad.

RIESGO = AMENAZA x VURNERABILIDAD.

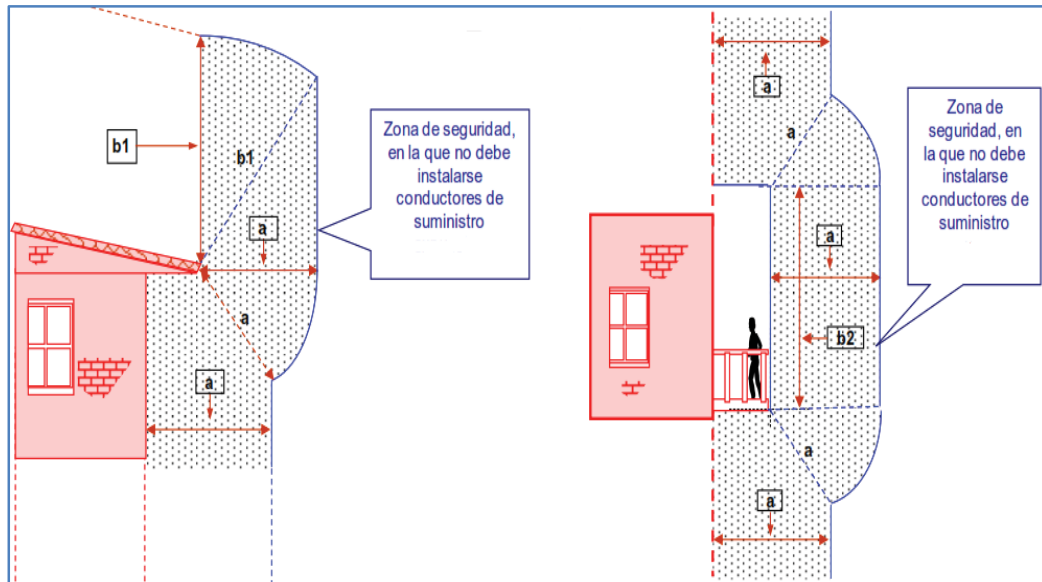
Como base para la definición de los componentes de estudio, se tomó en cuenta las distancias mínimas de seguridad (DMS).

- LA DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD DEFINIDA EN EL CNE – SUMINISTRO 2011.
- Las distancias mínimas de seguridad de un predio hacia los conductores de suministro.

**Tabla 3: Distancias mínimas de Seguridad De Conductores a Edificaciones y Otras Instalaciones para Baja Tensión.**

DISTANCIA DE SEGURIDAD DE:		BT EXPUESTO (m)	BT AISLADO (m)	
EDIFICACIONES	HORIZONTAL		1,0	1,0
	VERTICAL	No Accesible	3,0	1,8
		Accesible	3,0	3,0
LINDEROS, CHIMENEAS, ANTENAS, ETC.	HORIZONTAL		1,0	1,0
	VERTICAL	No Accesible	1,8	1,8
		Accesible	3,0	3,0

Nota: Recuperado del texto CNE – SUMINISTRO.



**Figura 22: Zona de Seguridad en la que no debe instalarse conductores suministro expuestos y aislados de**

Fuente: OSINERGMIN

Para el mejor entendimiento de la figura N° 16, se muestra la siguiente tabla.

**Tabla 4: valores estimados según CNE – Suministros para la figura N°16**

NOMENCLATURA	DISTANCIA DE SEGURIDAD	CONDUCTORES DE SUMINISTROS EXPUESTOS HASTA 750V	CONDUCTORES DE SUMINISTROS AISLADOS HASTA 750V
a	Distancia Horizontal al Límite de Propiedad del Predio. (m)	1,0	1,0
b1	Distancia Vertical sobre techos o proyecciones no fácilmente accesibles a peatones. (m)	3,0	1,8
b2	Distancia Vertical sobre balcones y techos fácilmente accesibles a peatones (m)	3,0	3,0

Nota: Recuperado de los textos del CNE – Suministro.



## **5- MAPA RE RIESGO**

Con los resultados obtenidos en el análisis de riesgo, se determina un mapa de riesgo, que representa el estado actual de los riesgos eléctricos en las zonas estudiados.

## **6. GRAFICA DE DISTRIBUCION Y VALORES DE PUNTOS DE ESTUDIO**

Representamos los resultados obtenidos en niveles de riesgo eléctrico, bajo, medio y alto riesgo eléctrico de cada zona estudiado.

### 1.2.3. TABLA DE DATOS PARA EL ANALISIS

#### FICHA TECNICA DE TOMA DE DATOS

**Departamento** : .....  
**Provincia** : .....  
**Distrito** : .....  
**N° de punto** : .....  
**Zona** : .....  
**Fecha** : .....

**Descripción** :  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

TIPO DE AMENAZA		VALOR
TECNOLOGICAS	INCENDIO Y/O EXPLOSION	
	COLAPSO DE ESTRUCTURAS	
NATURALES	RAYOS, LLUVIAS Y VIENTOS	

TIPO DE VULNERABILIDAD		Valores
Componente físico	CALIDAD DE LA ESTRUCTURA (POSTE)	
	REDES TÉCNICAS	
	CERCANÍA A LAS REDES	
Componente legal o jurídico	EXISTENCIA Y APLICACIÓN DE MARCO LEGAL	

FOTO



### 3.2.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS DISTRITOS DE LAS ZONAS DE ESTUDIO DE LA CIUDAD DEL CUSCO

La caracterización está comprendida en 5 zonas distribuidas en diferentes locaciones de la ciudad del Cusco, exactamente una zona por distrito, en las cuales se consideran características estructurales correspondientes, domicilios y demás edificaciones, acceso vial e instalaciones y distribución eléctrica.

Considerando las Distancias Mínimas de Seguridad en las estructuras – área urbana, según CNE- SUMINISTRO. Para el desarrollo del diagnóstico.

Entendemos como Distancias Mínimas de Seguridad, a la distancia más cercana permisible de una persona o edificación respecto a una línea eléctrica. Los distritos que comprende en el estudio son:

#### 3.2.3.1. DISTRITO DE CUSCO.

##### ➤ UBICACIÓN

El distrito del Cusco, tiene una altitud promedio de 3339 msnm. La altitud del distrito varía desde los 3328 hasta los 3757 msnm.

Cusco abarca una superficie de 116,22 km<sup>2</sup> limita : por el Norte provincia de calca , por el Este con el distrito de wanchaq y san sebastian, por el Oeste con el distrito de poroy y cachimayo, por el sur con el distrito de Santiago.

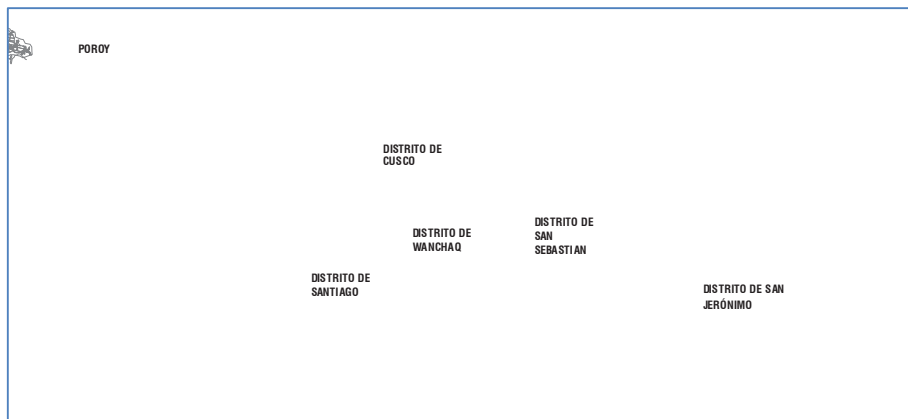


Figura 23: Ubicación del distrito de Cusco

➤ **DEMOGRAFÍA Y DENSIDAD**

Según el Instituto nacional de estadística 2007, Santiago tiene una cantidad de habitantes 108,798 habitantes y una densidad 936,14 hab/km<sup>2</sup>, de acuerdo al INEI Santiago contaba con una población proyectada de 104,315 habitantes para el 2017.

Tabla 5: Población Proyectada

CUSCO	HABITANTES
Censo 2007	936,14
Proyección 2017	135,560
Proyección 2022	151,317
Proyección 2027	168,906
Proyección 2037	210,459

En el distrito el 58 % de las edificaciones se encuentran entre 2 y 3 niveles, aproximadamente, y un 48 % de viviendas de adobe.



El material de construcción predominante en el distrito de san Sebastián es el concreto -ladrillo y concreto -bloqueta, alcanzando al 62% aproximadamente.



Aproximadamente el 94% Las edificaciones de material noble presentan un retiro o bolado fuera del límite de propiedad.

➤ **Calles.**



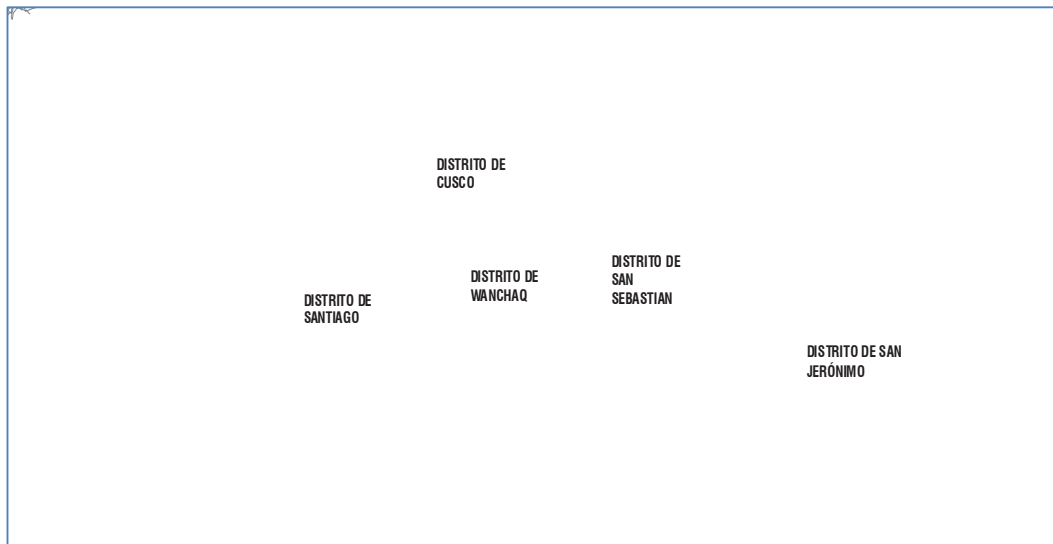
**Figura 24: Calles del distrito de Cusco**

Fuente: Propia.

### 3.2.3.2. DISTRITO DE SANTIAGO.

- El distrito de Santiago, se ubica en la zona noroeste de la provincia de Cusco, entre las coordenadas 13° 31' 26" de latitud sur y 71° 58' 47" longitud oeste. A una altitud media de 3,320 msnm.

Santiago abarca una superficie de 57.8 km<sup>2</sup> Limita: por el Norte con los Distritos de Cusco y Wanchaq, por el Este con el distrito de San Sebastián, por el Sur con la Provincia de Paruro y por el Oeste con el Distrito de Colcha.



**Figura 25: Ubicación del distrito de Santiago**

- DEMOGRAFIA Y DENSIDAD.

Según el Instituto nacional de estadística 2007, Santiago tiene una cantidad de habitantes 85,831 habitantes proyectada para el 2012 y una densidad 1.218 hab/km<sup>2</sup>, de acuerdo al INEI Santiago contaba con una población proyectada de 104,315 habitantes para el 2017.

**Tabla 6: Población Proyectada**

SANTIAGO	HABITANTES
Proyección para 2012	85,831
Proyección para 2017	104,315
Proyección para 2022	116,440
Proyección para 2027	129,974
Proyección para 2037	161,946

Nota: Recuperado del INEI 2000 – 2015 población proyectada

En el distrito el 58 % de las edificaciones se encuentran entre 2 y 3 niveles, aproximadamente, y un 48 % de viviendas de adobe.

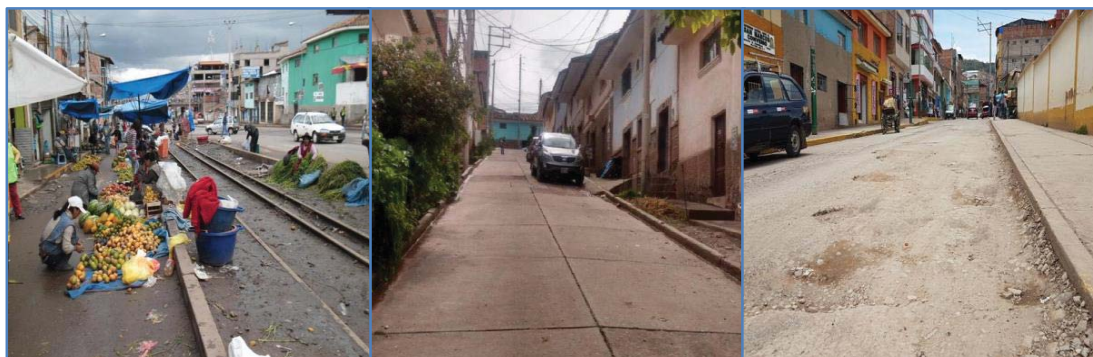


El material de construcción predominante en el distrito de san Sebastián es el concreto -ladrillo y concreto -bloqueta, alcanzando al 62% aproximadamente.



Aproximadamente el 94% Las edificaciones de material noble presentan un retiro o bolado fuera del límite de propiedad.

➤ CALLES.



**Figura 26: Calles del Distrito de Santiago.**

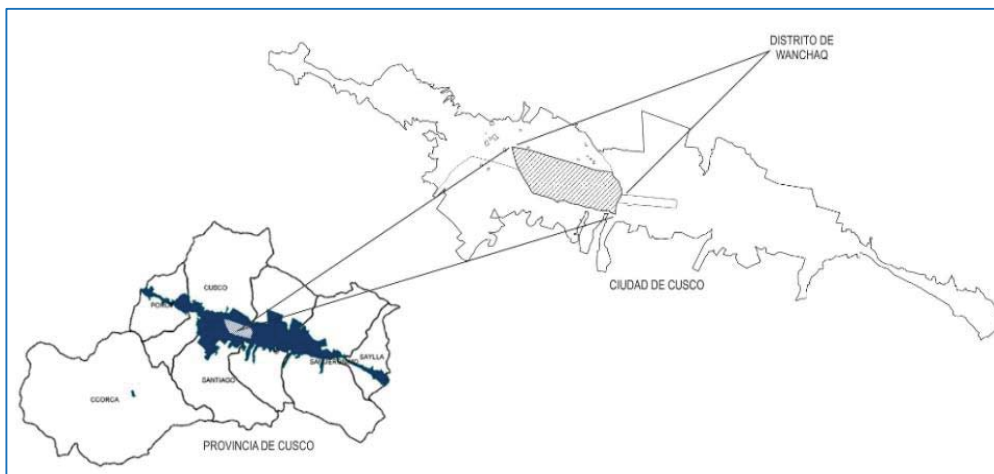
Fuente: Propia.

### 3.2.3.3. DISTRITO DE WANCHAQ.

#### ➤ UBICACIÓN

El distrito de Wanchaq, parte del conglomerado urbano de la ciudad del Cusco, se localiza en el fondo del Valle del río Huatanay, entre los 3000 a 3,400 msnm.

Wanchaq se constituye como el segundo distrito en importancia en la provincia, luego del distrito de Cusco, abarcando una superficie de 478.30 hectáreas. Limita: por el Norte con el distrito del Cusco, por el Este con el distrito de San Sebastián, por el Sur con el distrito de Santiago y por el Oeste con los distritos de Santiago y Cusco.



**Figura 27: Distrito de cusco**

Fuente: plan de desarrollo urbano de la provincia del cusco.

#### ➤ DEMOGRAFIA Y DENSIDAD.

De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia de Cusco 2013-2023, el distrito, para el año 2,013 contaba con una población proyectada de 63,858 habitantes. Asimismo, según el mismo documento técnico-normativo provincial, la densidad poblacional del distrito para el año 2013 es de 13,415.55 hab/km<sup>2</sup> ó 134.29 hab/ha. (Plan de desarrollo urbano de la provincia de cusco)

**Tabla 8: Población Proyectada**

WANCHAQ	HABITANTES
Censo 1993	51,584
Censo 2007	59,134
Proyección al 2,013	63,858
Proyección al 2,015	63,778
Proyección al 2,018	64,852
Proyección al 2,023	66,404

Nota: Recuperado del plan de desarrollo urbano de la provincia del Cusco

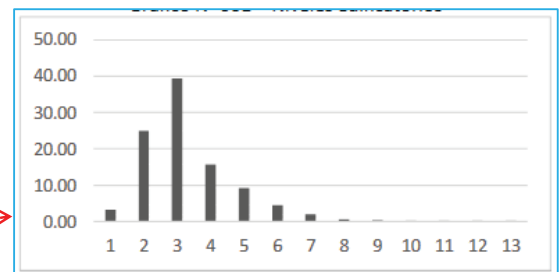
En el distrito el 64% de las edificaciones se encuentran entre 1 y 2 niveles, lo que faculta la posibilidad de orientar de manera planificada y ordenada la densificación y consolidación del distrito.

El material de construcción predominante en el distrito es el concreto -ladrillo y concreto -bloqueta, alcanzando al 63% aproximadamente

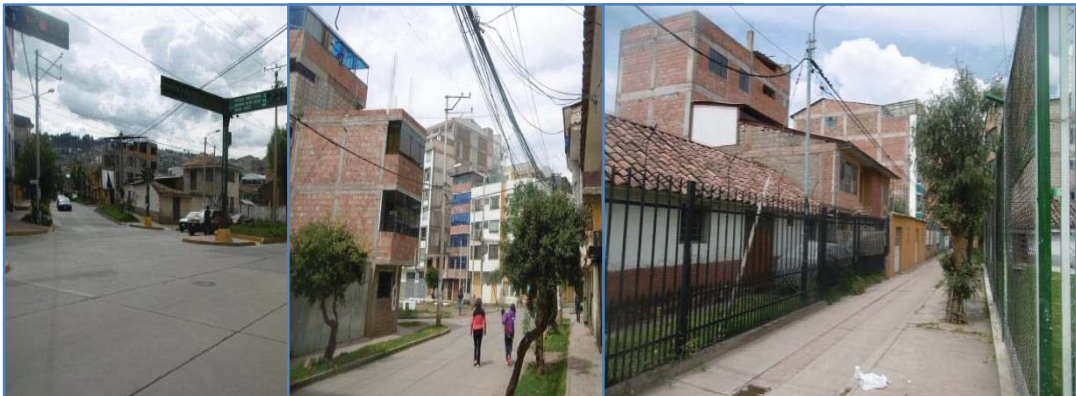
Aproximadamente el 80 % Las edificaciones de material noble presentan un retiro o bolado fuera del límite de propiedad

**Tabla 7: Niveles edificatorios**

NIVELES	PREDIOS	%
1	2230	25.00
2	3516	39.42
3	1405	15.75
4	816	9.15
5	397	4.45
6	176	1.97
7	55	0.62
8	30	0.34
9	5	0.06
10	1	0.01
11	3	0.03
12	1	0.01
13		0.00
SIN NIVELES	285	3.20
TOTALES	8920	100



➤ CALLES



**Figura 28: Calles del Distrito de Wanchaq**

Fuente: Propia.

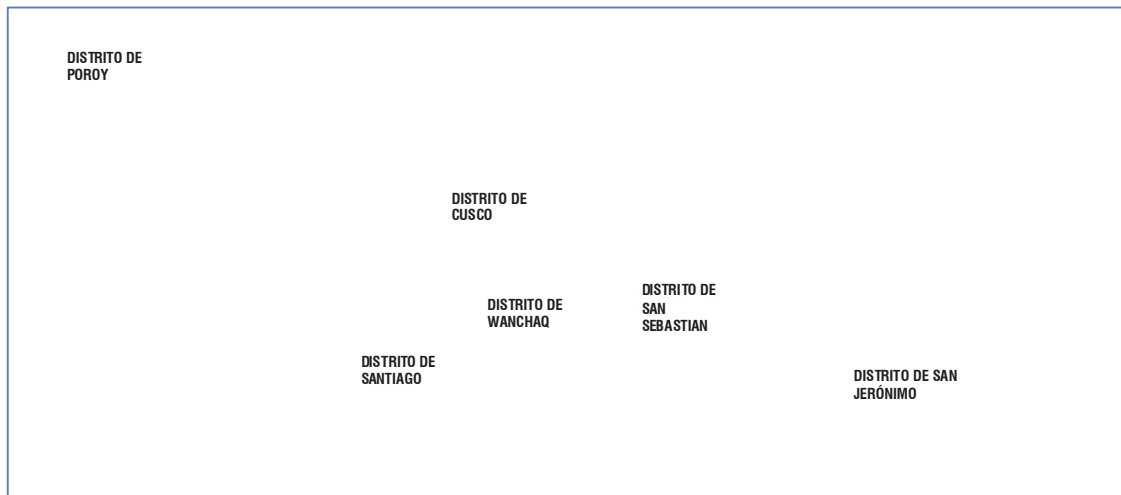


### 3.2.3.4. DISTRITO DE SAN SEBASTIAN.

#### ➤ UBICACIÓN

El distrito de san sebastian tiene ul altitud de 3295 m.s.n.m. y una superficie de 89.44 km<sup>2</sup>.

Es uno de los ocho que conforman la Cusco, ubicado a 3299 m.s.n.m. con un área de 79 Km<sup>2</sup>. Limita al norte con la provincia de Calca, al este con el distrito de San Jerónimo, al sur con la provincia de Paruro y al oeste con el distrito de Santiago, el distrito de Wanchaq y el distrito de Cusco. Este distrito se encuentra dentro del cono urbano de la ciudad de Cuzco. Su población ha crecido bastante en los últimos años.



**Figura 29: Ubicación del distrito de San Sebastian**

#### ➤ DEMOGRAFIA Y DENSIDAD

Según el Instituto nacional de estadística 2007 san Sebastián tiene una cantidad de habitantes 74712 habitantes y una densidad 835,33 hab/km<sup>2</sup>, De acuerdo a plan de desarrollo urbano de la provincia de cusco 2013 – 2023, contaba con una población proyectada de 93090 habitantes para el 2017.

**Tabla 9: Población proyectada – San Sebastián**

San Sebastián	habitantes
Censo 2007	74,712
Proyección al 2017	93,090
Proyección al 2022	103,910
Proyección al 2027	115,988
Proyección al 2037	144,519

En el distrito el 70% de las edificaciones se encuentran entre 3 y 4 niveles, aproximadamente, y un 28% de viviendas de adobe



El material de construcción predominante en el distrito de San Sebastián es el concreto -ladrillo y concreto -bloqueta, alcanzando al 68% aproximadamente



Aproximadamente el 85% Las edificaciones de material noble presentan un retiro o bolado fuera del límite de propiedad.

Nota: Recuperado del INEI 2000 – 2015 población proyectada

➤ CALLES.



**Figura 30: Calles del Distrito de San Sebastián.**

Fuente: Propia

### 3.2.3.5. DISTRITO DE SAN JERONIMO.

#### ➤ UBICACIÓN

El distrito de san Jerónimo tiene una altitud media de 3245m.s.n.m. y una superficie de 103.34km<sup>2</sup>.

Es uno de los 8 distritos de la provincia del Cusco entre los de San Sebastián y Saylla, se encuentra a 11 Km. Al Sur este de la ciudad del Cusco, en las coordenadas geográficas 71° 12' 56" de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich y a 13° 30' 00" de latitud sur de la línea ecuatorial. Se encuentra sobre la vía expresa que la une con la Ciudad del Cusco y que se continua con la carretera a Sicuani, Puno, y Arequipa. Límites Geográficos: Al Norte con el Distrito de San Salvador. Al Sur con el Distrito de Yaurisque de la Provincia de Paruro. Al Este con el Distrito de Saylla. Oeste con el Distrito de San Sebastián

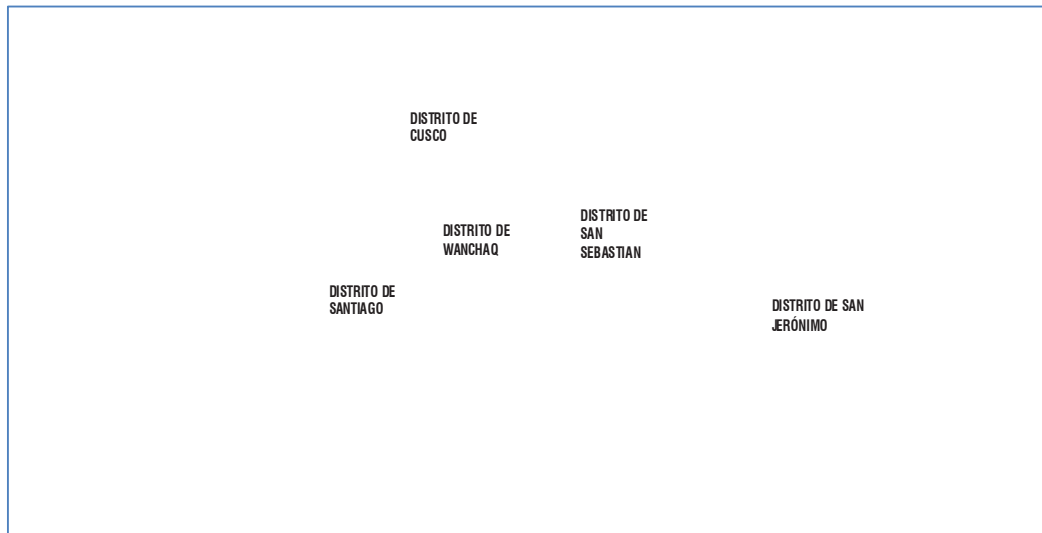


Figura 31: Ubicación del distrito de San Jerónimo

#### ➤ DEMOGRAFIA Y DENSIDAD

Según el Instituto nacional de estadística 2007 san Jerónimo tiene la cantidad de habitantes 31 687 habitantes y una densidad 306,63 hab/km<sup>2</sup>.

**Tabla 10: Población Proyectada**

SAN JERONIMO	HABITANTES
Censo 2007	31,687
Proyección para 2017	39,090
Proyección para 2022	44,071
Proyección para 2027	49,193
Proyección para 2037	61,294

Nota: INEI 2000 – 2015 población proyectada

En el distrito el 46 % de las edificaciones se encuentran entre 2 y 3 niveles, aproximadamente, y un 53 % de viviendas de adobe.

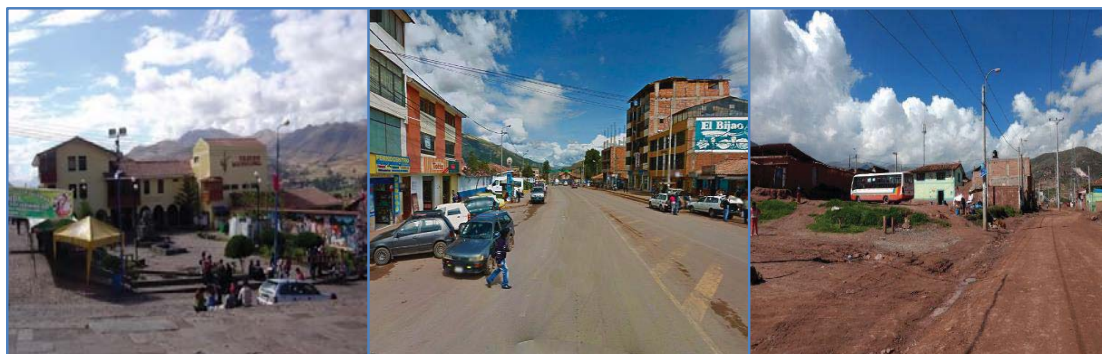


El material de construcción predominante en el distrito de san Sebastián es el concreto -ladrillo y concreto - bloqueta, alcanzando al 52% aproximadamente



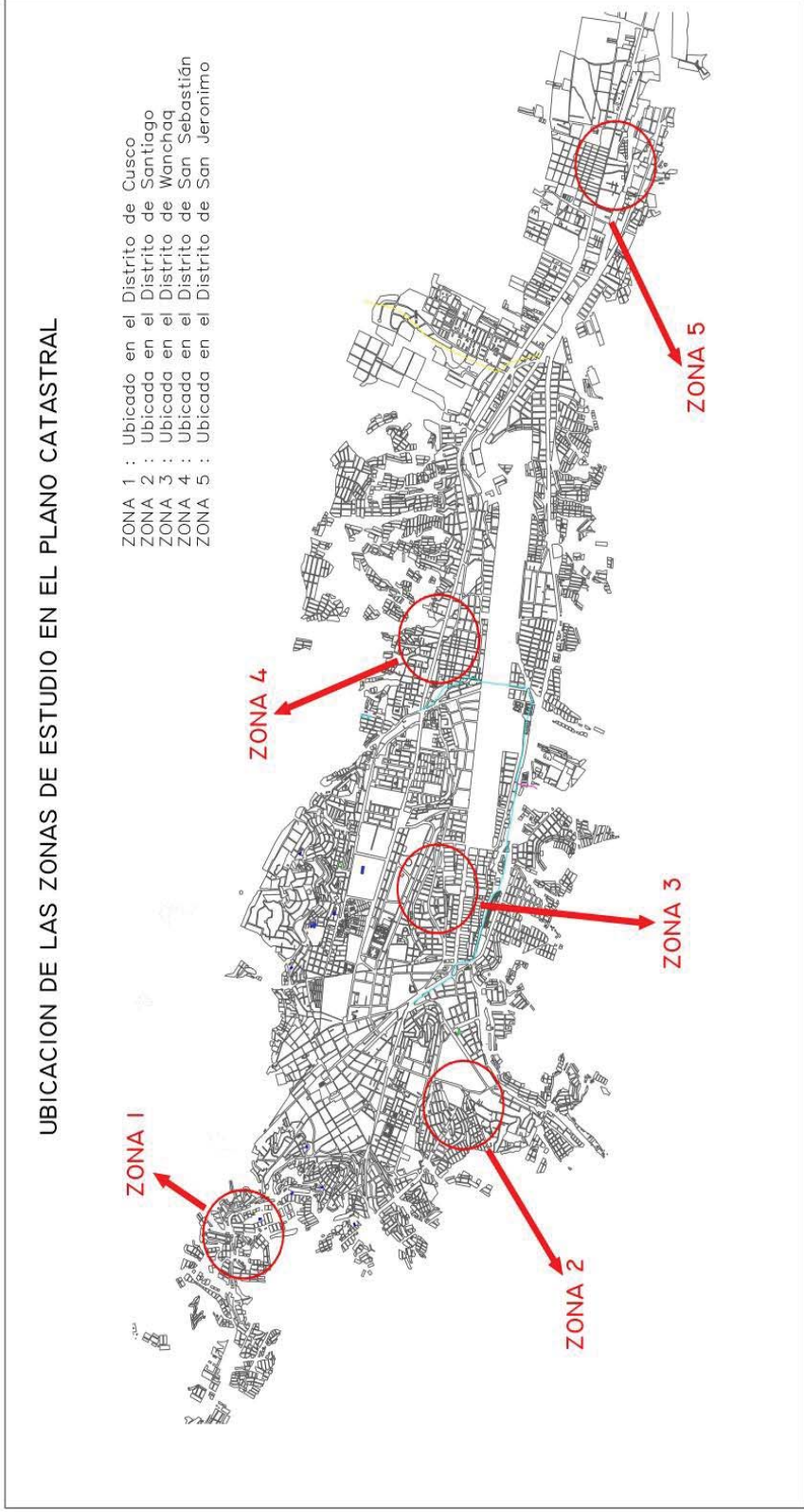
Aproximadamente el 95% Las edificaciones de material noble presentan un retiro o bolado fuera del límite de propiedad.

➤ CALLES.



**Figura 32: Calles del Distrito de San Jerónimo**

Fuente: Propia



**Figura 33: Ubicación de la zona de estudio en el plano catastral en la Ciudad del Cusco**

Fuente: Propia, en referencia al plano catastral de la Municipalidad de Cusco.



### 3.3. ANALISIS Y DIAGNOSTICO DE LAS ZONAS DE ESTUDIO

- **DISTRITO 1 (CUSCO):** Esta comprendido por la Zona 1, En la Zona 1 se encuentra ubicado un grifo, por la parte conocida como Arco Tica tica, tiene la presencia de Instituciones Educativas; accesos viales, pavimentados al 75%, a todas las estructuras comprendidas dentro de la zona de estudio. Gran parte de las estructuras fueron construidas en áreas con pendientes muy elevadas. Baja densidad poblacional, gran presencia de estructuras de adobe, baja presencia de centros de comercio primarios o negocios familiares. Gran parte de las estructuras eléctricas son de reciente instalación (menores a 5 años) contando entre estas con postes de alumbrado y de distribución así como la presencia de ganchos para las líneas de distribución

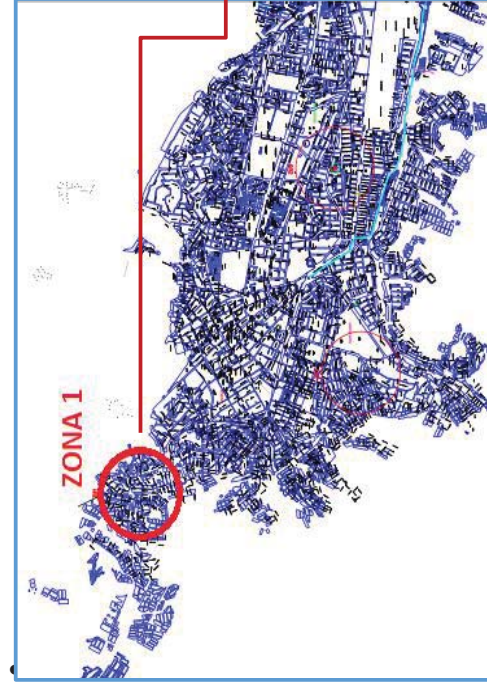


Figura 34: Ubicación de la zona 1 en el catastro Metropolitana de la Ciudad de Cusco.

Fuente: Propia basado en el catastro de la Municipalidad Provincial del Cusco

### ZONA 1



Figura 35: Mapa catastral Zona 1.

Fuente: Propia

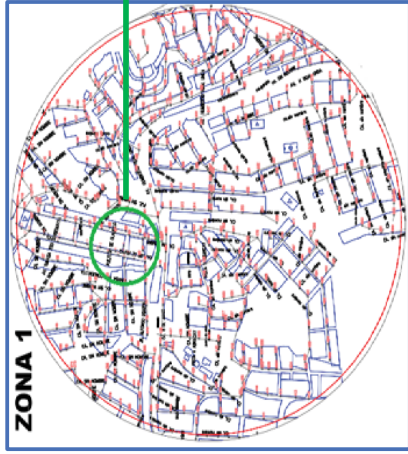


Figura 36: Ubicación catastral del punto crítico.  
Fuente: Propia

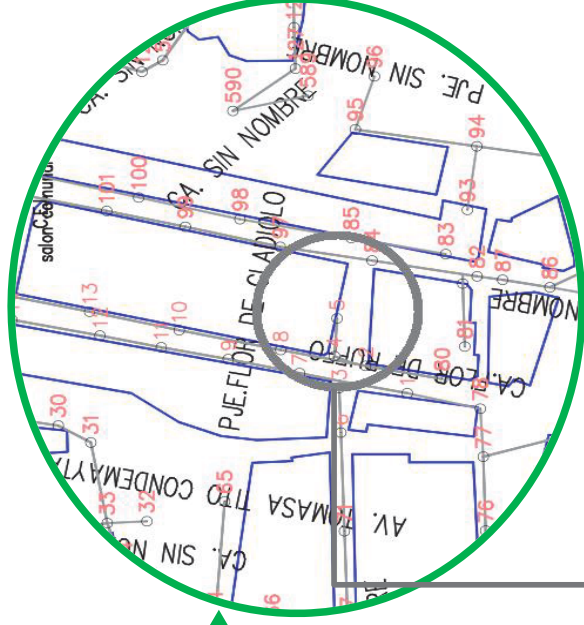


Figura 37: Ubicación punto crítico poste N°05.  
Fuente: Propia



Figura 38: Poste N° 05 Av. Tica Tica.  
Fuente: Propia

En la figura 38, se muestra las condiciones actuales del poste N° 05 y la línea de BT, se ve claramente cómo se vulnera la norma de distancias mínimas de seguridad. (CNE suministro sección 23 Tabla 234.1)  
La edificación presenta un alero de 70cm fuera del terreno trayendo por consecuencia un aproximamiento a la línea y poste. (RNE TITULO III.1 NORMA A.010 Cap. 2 Art. 14)



Figura 39: Ubicación catastral del punto crítico.

Fuente: Propia

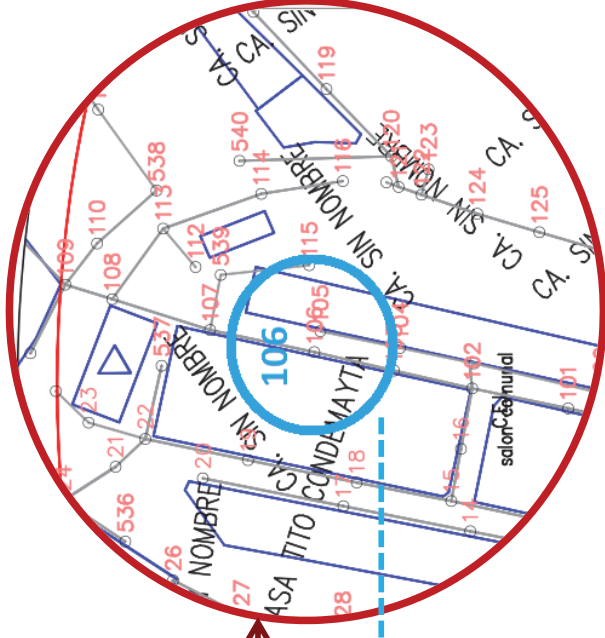


Figura 40: Ubicación punto crítico poste N°106.

Fuente: Propia



Figura 41: Poste N° 106 Calle Las Flores

Fuente: propia

- En la figura 41, se muestra las condiciones actuales del poste N° 106 y la línea de BT, que se encuentra demasiado cerca hacia la edificación vulnerando a las normas de distancias mínimas de seguridad. (CNE suministro sección 23 Tabla 234.1)
- La edificación presenta un alero de 75 cm fuera del terreno trayendo por consecuencia un aproximamiento a la línea y poste, es más se presenta una ventana muy cerca de los conductores. (RNE TITULO III.1 NORMA A.010 Cap. 2 Art. 14)





Figura 42: Ubicación catastral del punto crítico.

Fuente: propia

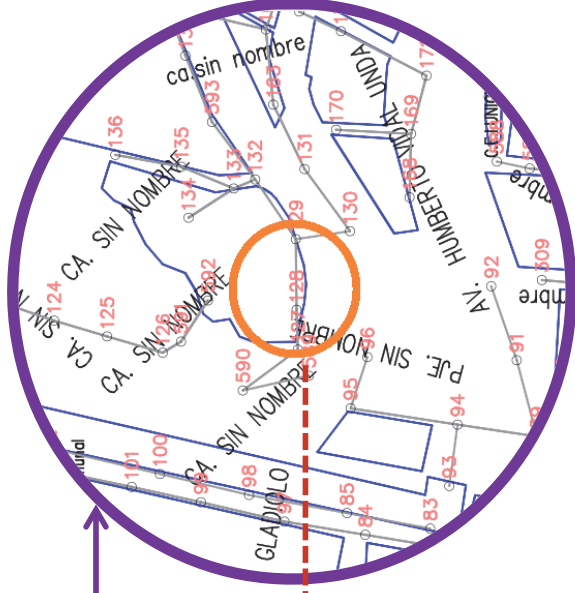


Figura 43: Ubicación punto crítico poste N° 128.

Fuente: propia



Figura 44: Poste N° 128 Calle Pasña Huaracuna – Paradero Callanca.

Fuente: Propia

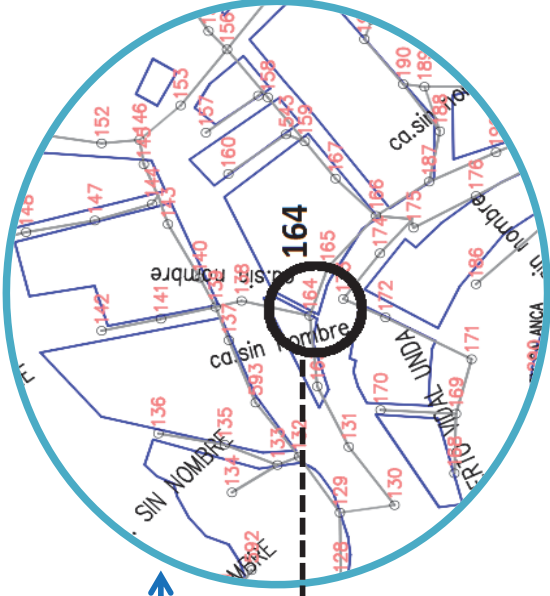
En la figura 44, se muestra las condiciones actuales del poste N° 128 y la línea de BT, que se encuentra demasiado cerca hacia la edificación vulnerando a las normas de distancias mínimas de seguridad.

La línea de baja tensión está prácticamente pegada a la pared y muy cerca hacia la ventana de la edificación. (CNE suministro sección 23 Tabla 234.1)

La edificación presenta un alero de 70 cm fuera del terreno trayendo por consecuencia un aproximamiento a la línea y poste, es más se presenta una ventana muy cerca de los conductores. (RNE TITULO III.1 NORMA A.010 Cap. 2 Art. 14)



**Figura 45: Ubicación catastral del punto crítico.**  
Fuente: Propia



**Figura 46: Ubicación punto crítico poste N°164.**  
Fuente: Propia



**Figura 47: Poste N° 164 calle S/N**  
Fuente: Propia

- En la figura 47, se muestra las condiciones actuales del poste N° 164 y la línea de BT, El poste se encuentra demasiado cerca hacia la edificación vulnerando a las normas de distancias mínimas de seguridad. (CNE suministro sección 23 – 231 B.1)
- La línea de baja tensión está prácticamente pegada a la pared y muy cerca hacia la ventana de la edificación. (CNE suministro sección 23 Tabla 234.1)
- La edificación presenta un alero de 75 cm fuera del terreno trayendo por consecuencia un aproximamiento a la línea y poste, es más se presenta una ventana muy cerca de los conductores. (RNE TITULO III.1 NORMA A.010 Cap. 2 Art. 14)

➤ **DISTRITO 2 (SANTIAGO):** Esta comprendido por la Zona 2. En la Zona se encuentra ubica el campo de tiros de la base militar del cuartel mariscal gamarra del Cusco, tiene la presencia de Instituciones Educativas; accesos viales, avenidas y calles pavimentados al 90%, a todas las estructuras comprendidas dentro de la zona de estudio. Gran parte de las estructuras fueron construidas en áreas de baja pendiente. Regular densidad poblacional, poca presencia de estructuras de adobe, regular presencia de centros de comercio primarios o negocios familiares. Gran parte de las estructuras eléctricas son de reciente instalación (menores a 5 años) contando entre gran mayoría con postes metálicos y de concretos de alumbrado y de distribución así como la presencia de ganchos para las líneas de distribución.

En la zona se encontraron en algunos sitios postes metálicos con las líneas pegadas hacia las edificaciones tal como se mostraran en las siguientes imágenes.

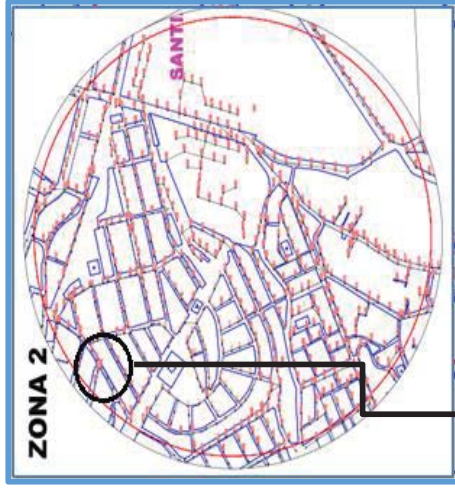


**Figura 49: Ubicación de la zona 2 en el catastro Metropolitana de la Ciudad de Cusco.**  
Fuente: Propia basado en el catastro de la Municipalidad Provincial del Cusco



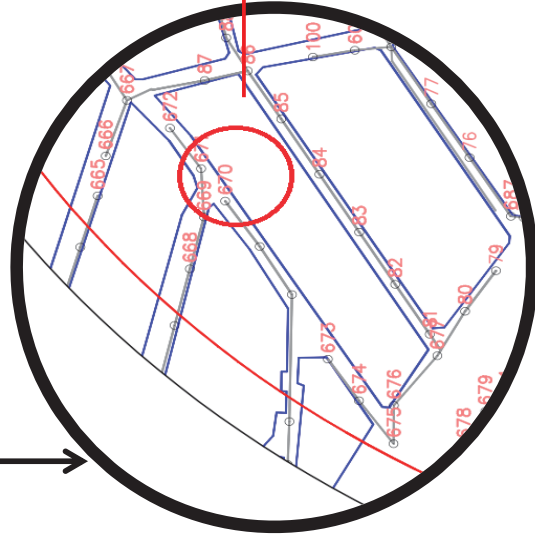
**Figura 48: Mapa catastral Zona 2.**  
Fuente: Propia





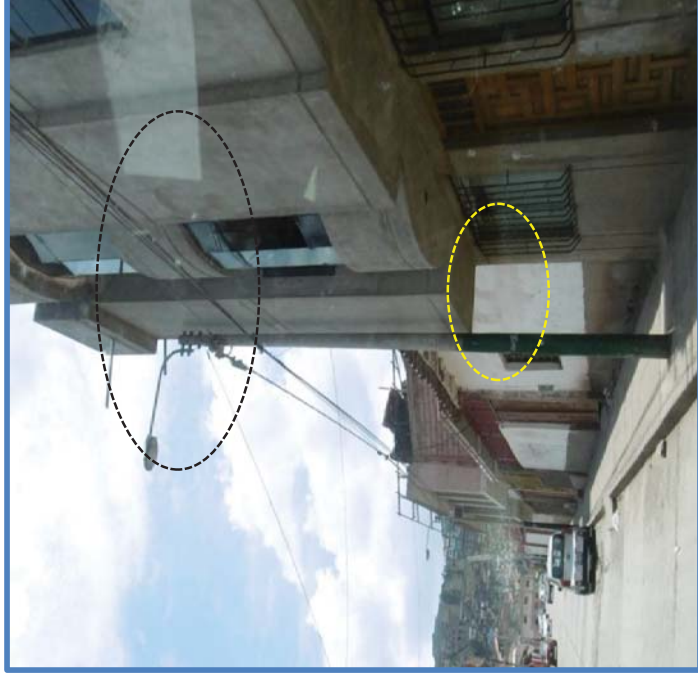
**Figura 50: Ubicación catastral del punto crítico.**

Fuente: Propia



**Figura 52: Ubicación punto crítico poste N°670.**

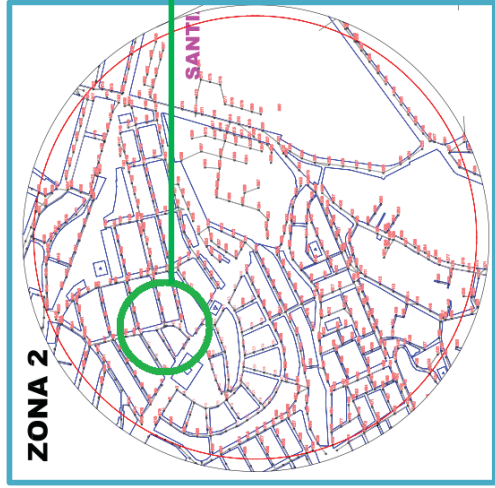
Fuente: Propia



**Figura 51: Poste N° 670 en la AV. Micaela Batidas - Santiago**

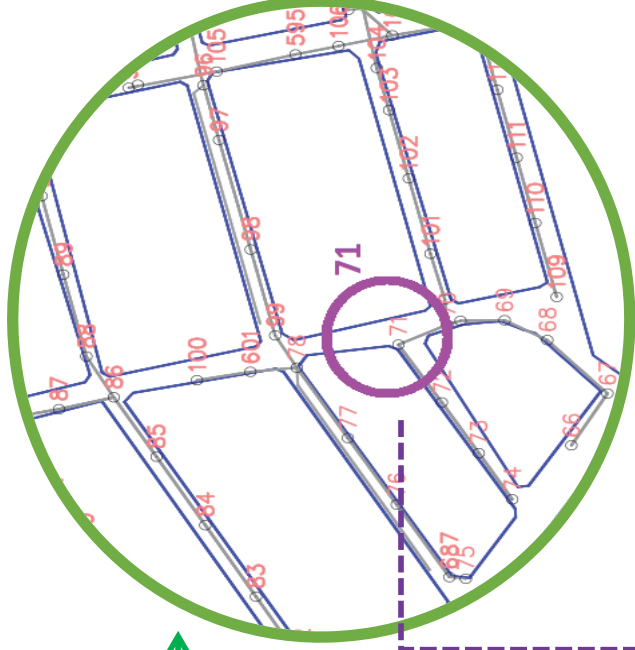
Fuente: Propia

- En la figura 52, se muestra las condiciones actuales del poste N° 670 y la línea de BT, el poste se encuentra muy cerca hacia la edificación vulnerando a las normas de distancias mínimas de seguridad. (CNE suministro sección 23 – 231 B.1)
- La línea de baja tensión está prácticamente pegada a la pared y muy cerca hacia la ventana de la edificación. (CNE suministro sección 23 Tabla 234.1)
- La edificación presenta un alero de 75 cm fuera del terreno trayendo por consecuencia un aproximamiento a la línea y poste, es más se presenta una ventana muy cerca de los conductores. (RNE TITULO III.1 NORMA A.010 Cap. 2 Art. 14)



**Figura 53: Ubicación catastral del punto crítico.**

Fuente: Propia



**Figura 54: Ubicación punto crítico poste N°71.**

Fuente: Propia



**Figura 55: Poste N° 71 cerca al Salón Comunal, Jr 1 de Mayo.**

Fuente: Propia

- En la figura 55, se muestra la condición actual del poste N° 71 y la línea de BT, que se encuentra cerca hacia una construcción en proceso. También presenta un poste metálico, vulnerando a las normas de distancias mínimas de seguridad.
- La línea de baja tensión está cerca a los fierros de construcción. (CNE suministro sección 23 Tabla 234: 1)
- La edificación presenta una construcción en proceso con un alero de 80cm fuera del terreno. (RNE TITULO III.1 NORMA A.010 Cap. 2 Art. 14)

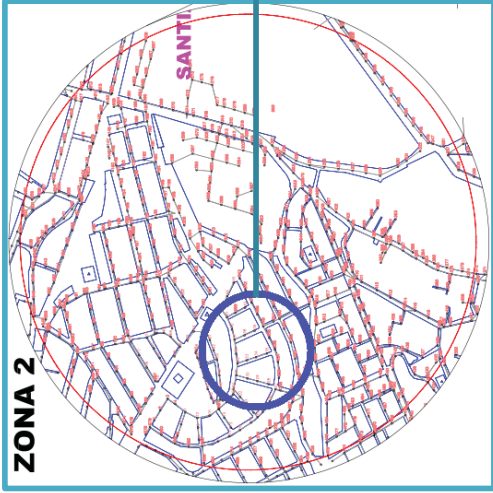


Figura 56: Ubicación catastral del punto crítico.

Fuente: propia

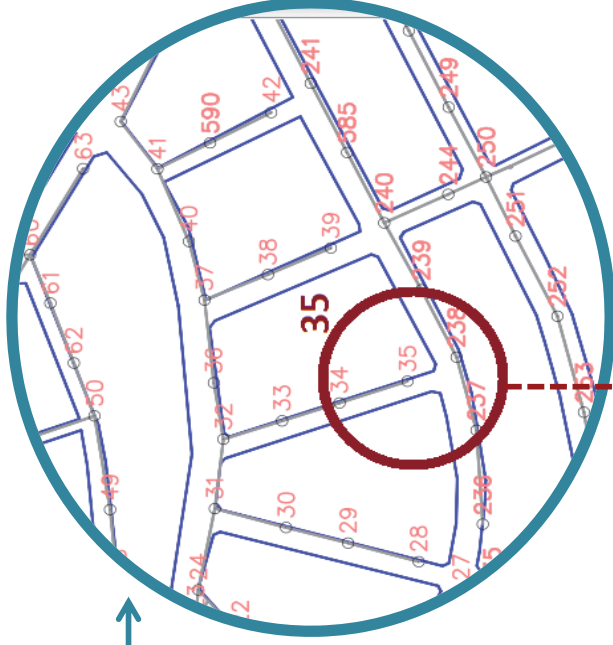


Figura 57: Ubicación punto crítico poste N°35.

Fuente: Propia



- En la figura 58, se muestra el poste metálico N° 35 y la línea de BT, el poste se encuentra pegada hacia la edificación (CNE suministro sección 23 – 231 B.1). vulnerando a las normas de distancias mínimas de seguridad.
- La línea de baja tensión está pegada a la pared de la edificación. (CNE suministro sección 23 Tabla 234.1)
- La edificación presenta una construcción con un alero de 70cm fuera del terreno. (RNE TITULO III.1 NORMA A.010 Cap. 2 Art. 14)

Figura 58: Poste N° 35 – Pje. Mariano Melgar - Santiago

Fuente: Propia



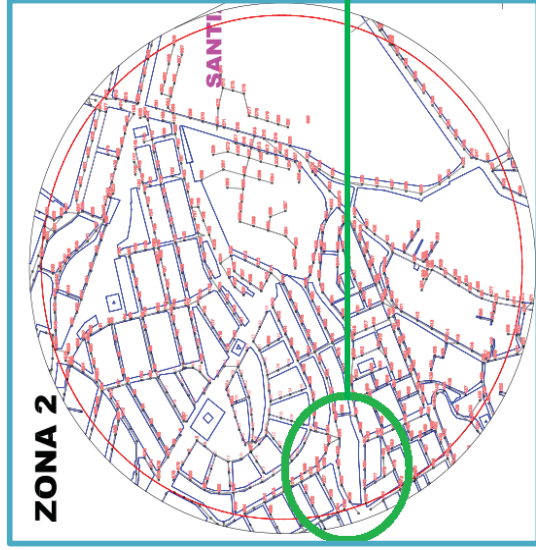


Figura 59: Ubicación catastral del punto crítico.

Fuente: Propia

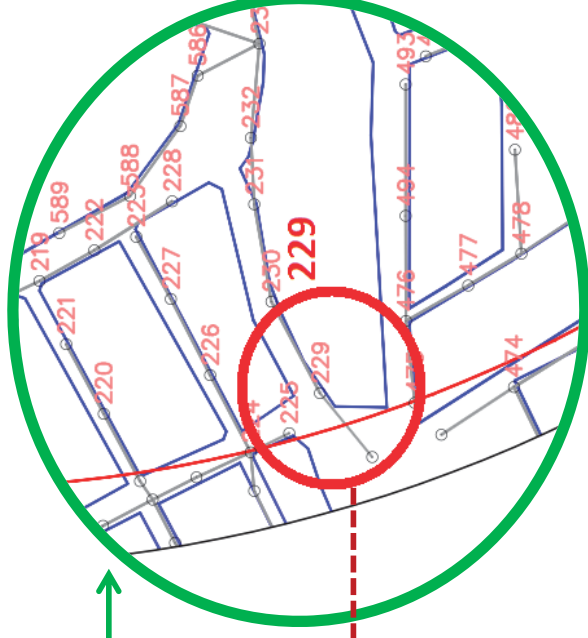


Figura 60: Ubicación punto crítico poste N° 229.

Fuente: Propia



Figura 61: Poste N° 229 calle Agustín Gamarra – Santiago.

Fuente: Propia

En la figura 61, se ve las condiciones actuales del poste metálico N°229 y la línea de BT, la línea se encuentra pegada hacia la edificación. vulnerando a las normas de distancias mínimas de seguridad. (CNE suministro sección 23 Tabla 234.1)

Presenta un poste metálico en deterioro.

La edificación presenta una construcción con un alero de 60cm fuera del terreno. (RNE TITULO III.1 NORMA A.010 Cap. 2 Art. 14)

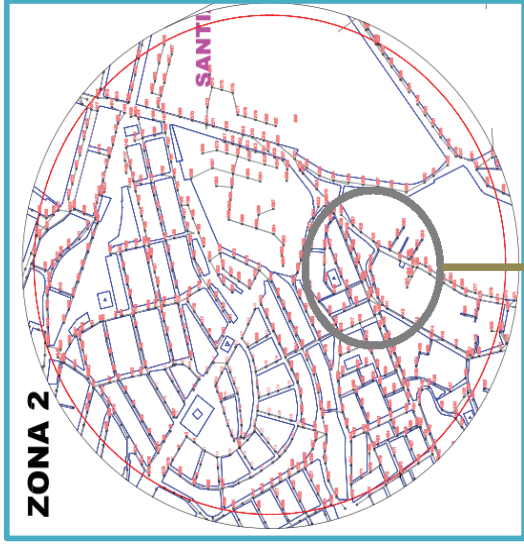


Figura 62: Ubicación catastral del punto crítico.

Fuente: Propia

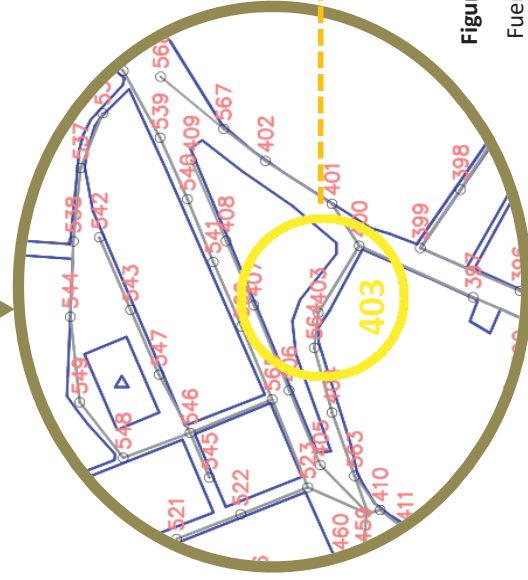


Figura 64: Ubicación punto crítico poste N° 403.

Fuente: Propia

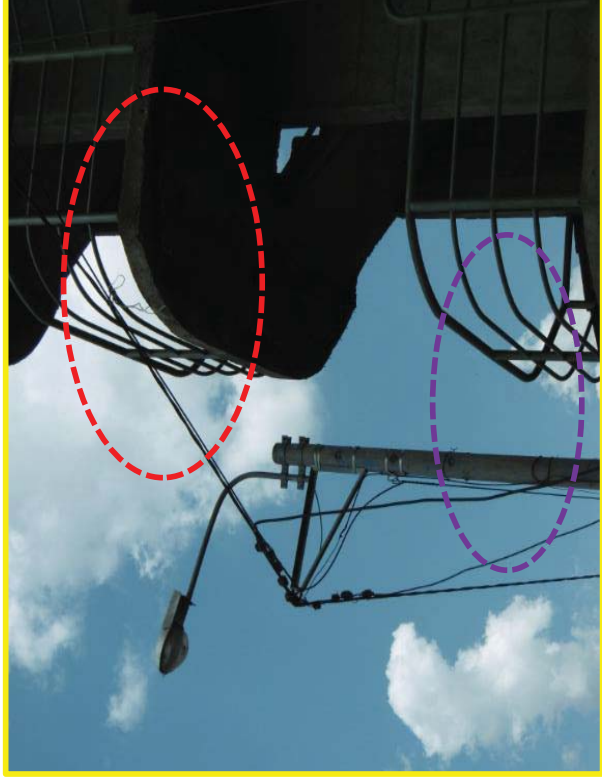


Figura 63: Poste N° 403 – cerca a la AV. Los Libertadores – Santiago.

Fuente: Propia

- En la figura 64, se ve las condiciones actuales del poste N° 403 y la línea de BT, la línea se encuentra pegada hacia la edificación. vulnerando a las normas de distancias mínimas de seguridad. (CNE suministro sección 23 Tabla 234.1)
- El cable está amarrado con el pasamano de la escalera del edificio.
- La edificación presenta una escalera muy pronunciada hacia la calle.



- **DISTRITO 3 (WANCHAQ):** En la Zona 3 se encuentra ubicada una parte del coliseo cerrado IPD, consta de las avenidas principales como: Tomasa Tito Condemayta, Huayrurupata, Tupac Amaru, 28 de julio entre otros del distrito de Wanchaq, también la Institución Educativa “Sagrado corazón de Jesús, colegio Uriel García entre otras; accesos viales, pavimentados al 100%, a todas las estructuras comprendidas dentro de la zona de estudio. Gran parte de las estructuras fueron construidas en áreas que se podrían considerar planas. Alta densidad poblacional, poca presencia de estructuras de adobe, alta presencia de centros de comercio primarios o negocios familiares. Gran parte de las estructuras eléctricas son de reciente instalación (menores a 5 años) contando entre estas con postes de alumbrado y de distribución así como la presencia de ganchos para las líneas de distribución.

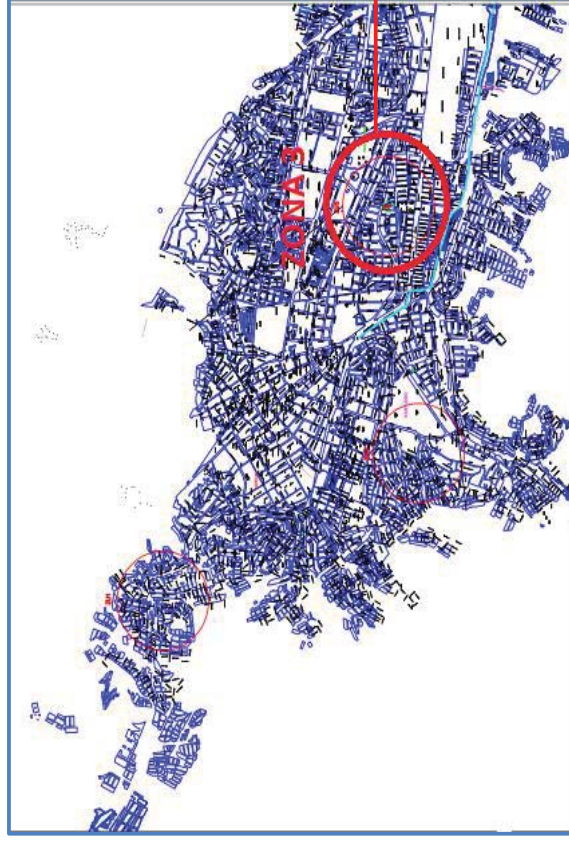


Figura 66: Ubicación de la zona 3 en el catastro Metropolitana de la Ciudad de Cusco.

Fuente: Propia basado en el catastro de la Municipalidad Provincial del Cusco

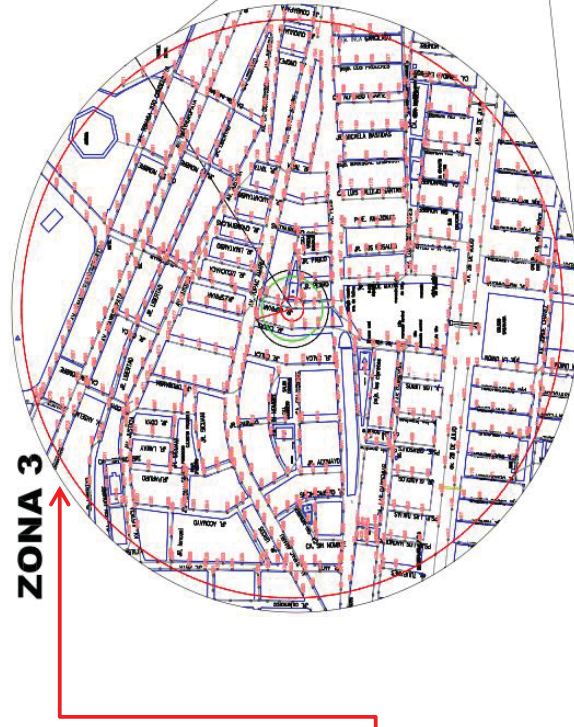


Figura 65: Mapa catastral Zona 3.

Fuente: Propia

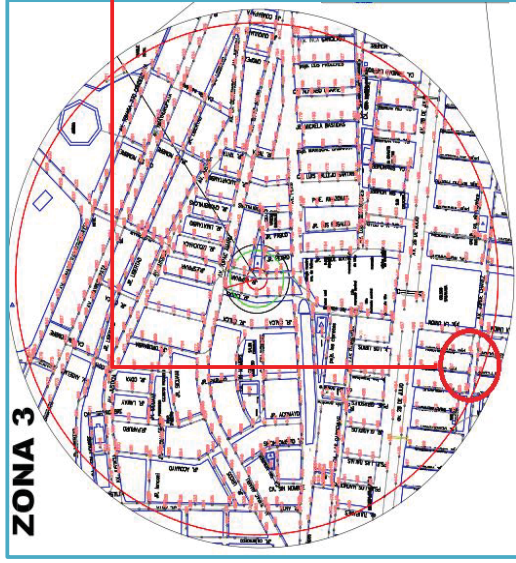


Figura 67: Ubicación catastral del punto crítico.

Fuente: Propia

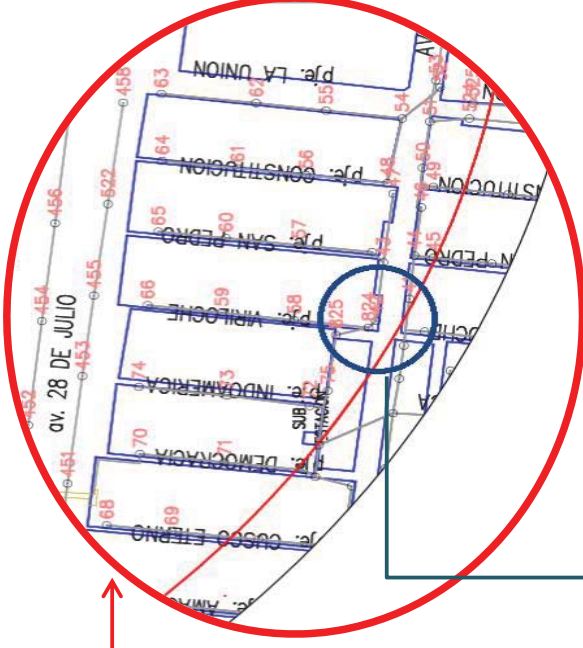


Figura 68: Ubicación punto crítico poste N° 824.

Fuente: Propia

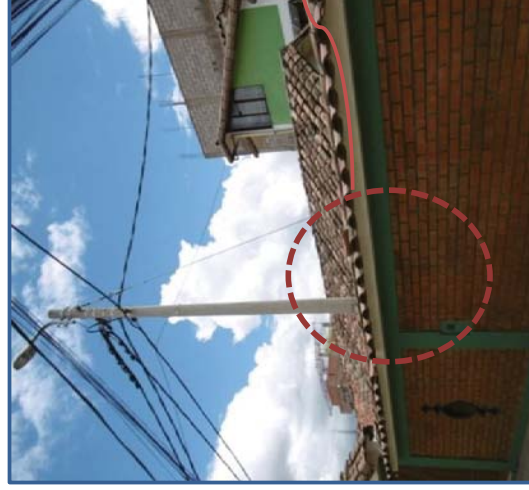


Figura 69: Poste N° 824 – Av. Jorge Chávez – Wanchaq.

Fuente: Propia

- En la figura 69, se muestra las condiciones actuales del poste N°824 y la línea de BT, se encuentra dentro y por encima de la propiedad.
- El poste de concreto está dentro de la propiedad.
- La edificación presenta un cerco que cubre el poste.



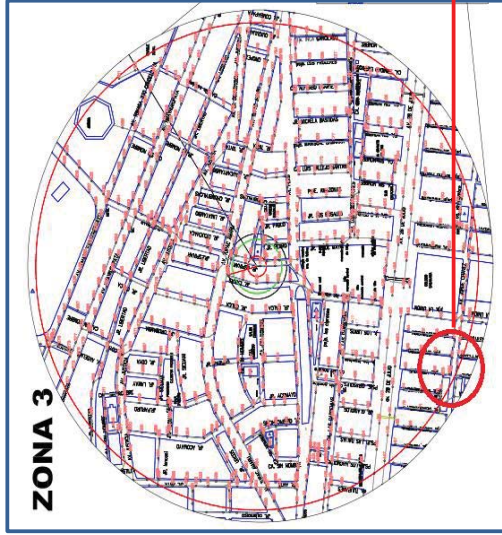


Figura 70: Ubicación catastral del punto crítico.  
Fuente: Propia

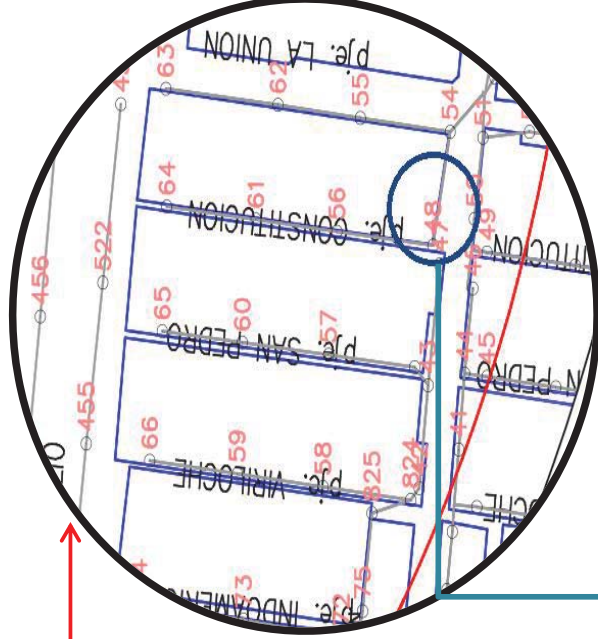


Figura 71: Ubicación punto crítico poste N° 48.  
Fuente: Propia

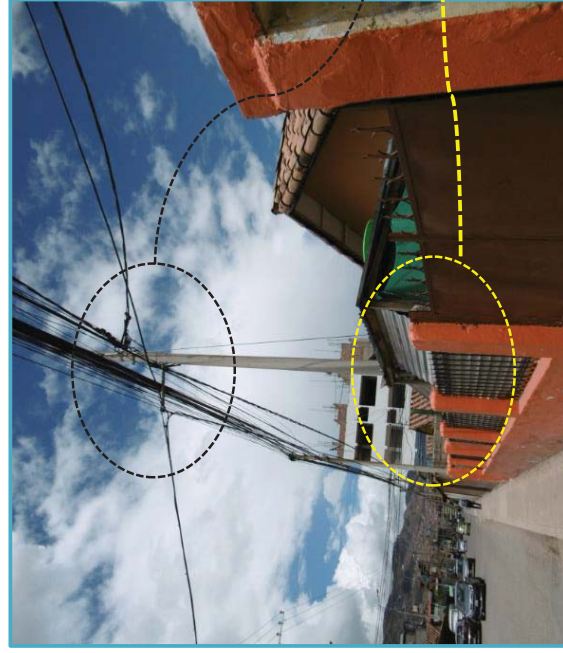


Figura 72: Poste N° 48 – AV. Jorge Chávez –Manchaq.  
Fuente: Propia

- En la figura 72, se muestra las condiciones actuales del poste N°48 de material concreto y la línea de BT, se encuentra dentro y por encima de la propiedad.
- La línea presenta superposición con los cables de telefonía, están por encima de la propiedad.
- La edificación presenta un cerco que cubre el poste.



Figura 73: Ubicación catastral del punto crítico.

Fuente: Propia



Figura 74: Poste N° 54 – entre AV. Jorge Chávez y Pje. La Unión – Wanchaq.

Fuente: Propia

- En la figura 75, se ve las condiciones actuales del poste N°54 de material metálico.
- El poste presenta una antigüedad y gastos en el material.
- La línea están superpuestas con la línea telefónica.

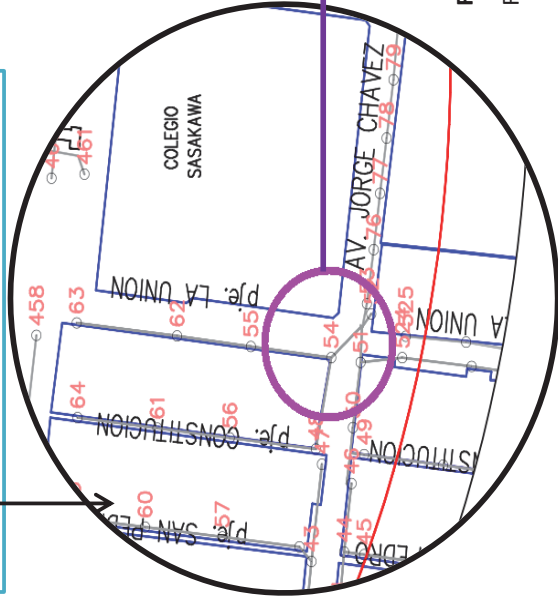


Figura 75: Ubicación punto crítico poste N° 54.

Fuente: Propia

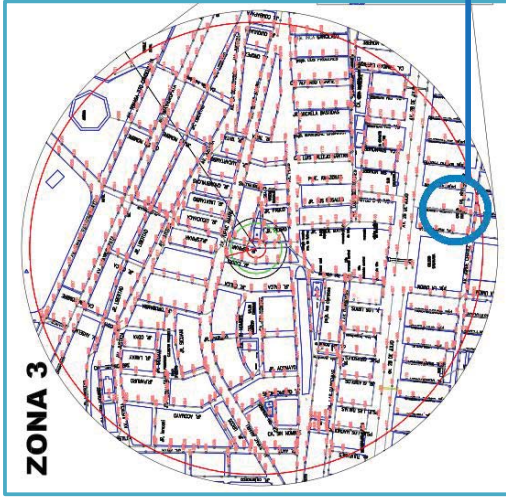


Figura 76: Ubicación catastral del punto crítico.

Fuente: Propia

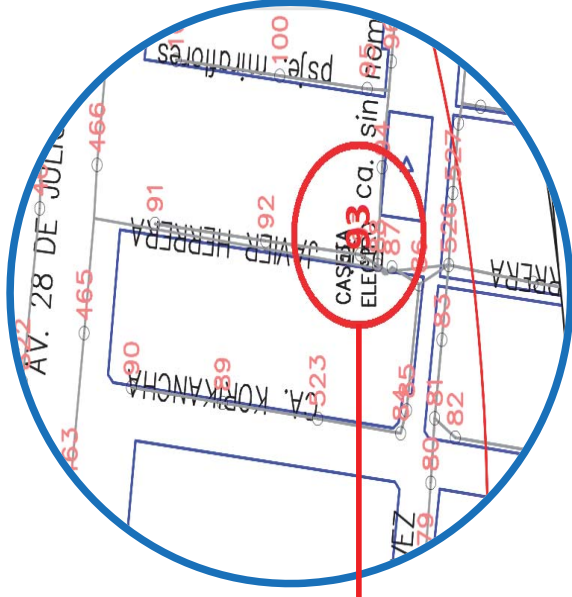


Figura 77: Ubicación punto crítico poste N° 93.

Fuente: Propia



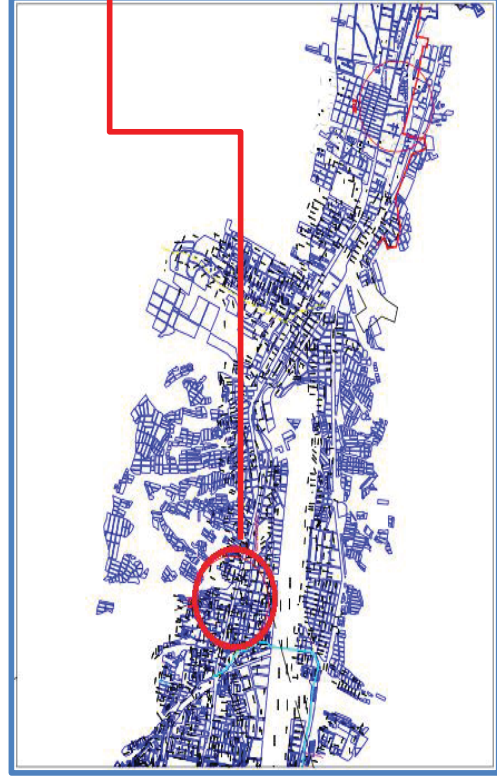
Figura 78: Poste N° 93 – Pje. Javier Herrera – Wanchaq.

Fuente: Propia

- En la figura 78, se muestra las condiciones actuales del poste N°93 de material concreto y la línea de BT, también se presenta una subestación.
- La línea presenta superposición con los cables de telefonía, están por encima de la propiedad.
- El poste presenta una ligera inclinación.
- La subestación presenta desgaste e indicios de abandono.

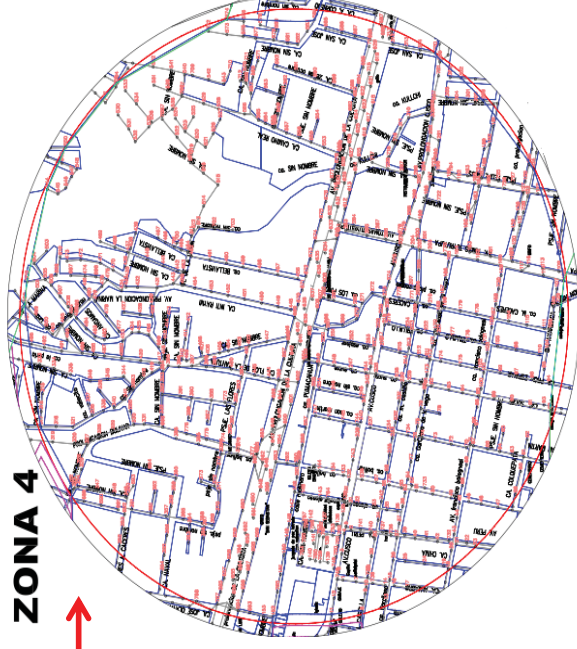


- **DISTRITO 4 (SAN SEBASTIAN):** Esta comprendido por la Zona 4. En la Zona 4 se encuentra ubica la plaza principal del distrito de San Sebastián, tiene la presencia de Instituciones Educativas; accesos viales, pavimentados al 80%, a todas las estructuras comprendidas dentro de la zona de estudio. Gran parte de las estructuras fueron construidas en áreas con pendientes muy elevadas. Alta densidad poblacional, poca presencia de estructuras de adobe, regular presencia de centros de comercio primarios o negocios familiares. Gran parte de las estructuras eléctricas son de reciente instalación (menores a 5 años) contando entre estas con postes de alumbrado y de distribución así como la presencia de ganchos para las líneas de distribución.



**Figura 80:** Ubicación de la zona 4 en el catastro metropolitana de la Ciudad de Cusco.

Fuente: Propia basado en el catastro de la Municipalidad Provincial del Cusco



**Figura 79:** Mapa catastral Zona 4.

Fuente: Propia



Figura 81: Ubicación catastral del punto crítico.

Fuente: Propia

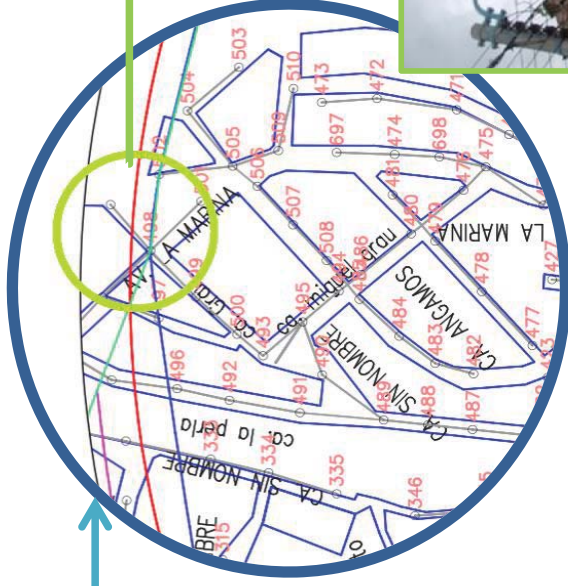


Figura 82: Ubicación punto crítico poste N° 498.

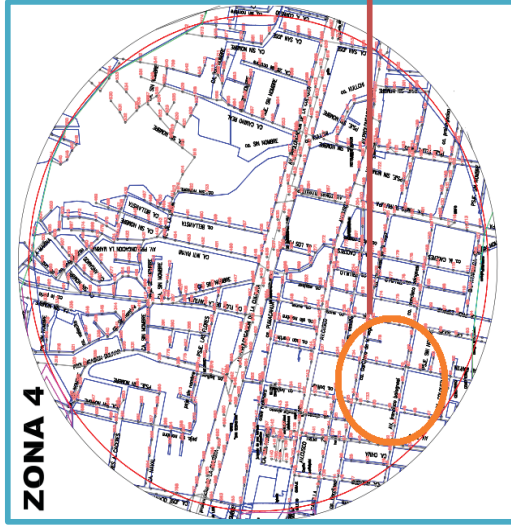
Fuente: Propia



Figura 83: Poste N° 489 – Calle Miguel Grau.

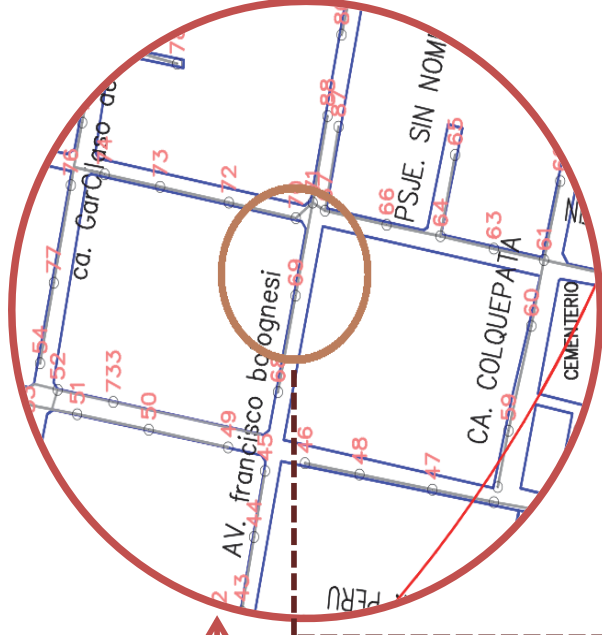
Fuente: Propia

- En la figura 80, se muestra las condiciones actuales del poste N°489 y el poste de MT ambas de material concreto.
- El poste de MT está pegada hacia la edificación.
- La edificación presenta un alero al costado del poste de MT. (RNE TITULO III 1 NORMA A 010 Cap 2 Art 14)



**Figura 84: Ubicación catastral del punto crítico.**

Fuente: Propia



**Figura 85: Ubicación punto crítico poste N° 69.**

Fuente: Propia



**Figura 86: Poste N° 69 – AV. Francisco Bolognesi.**

Fuente: Propia

- En la figura 86, se muestra las condiciones actuales del poste N°69 de material concreto y la línea de BT, presenta un poste metálico muy cerca de la edificación (CNE suministro sección 23 – 231 B.1).
- La línea de BT está cerca de la azotea de la edificación (CNE suministro sección 23 Tabla 234.1).
- La edificación presenta un volado de 70 cm fuera del límite de la propiedad (RNE TITULO III.1 NORMA A.010 Cap. 2 Art. 14).



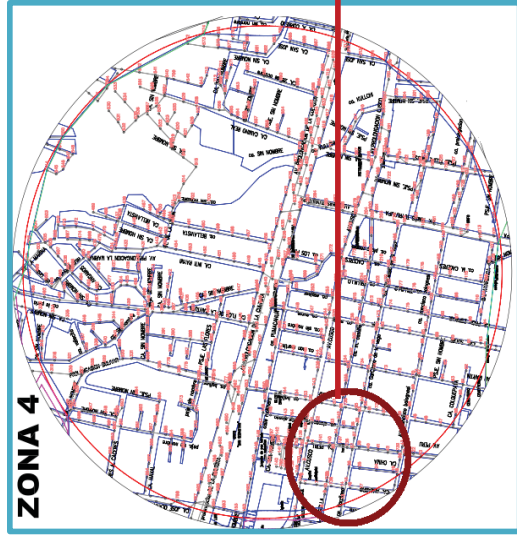


Figura 87: Ubicación catastral del punto crítico.

Fuente: Propia

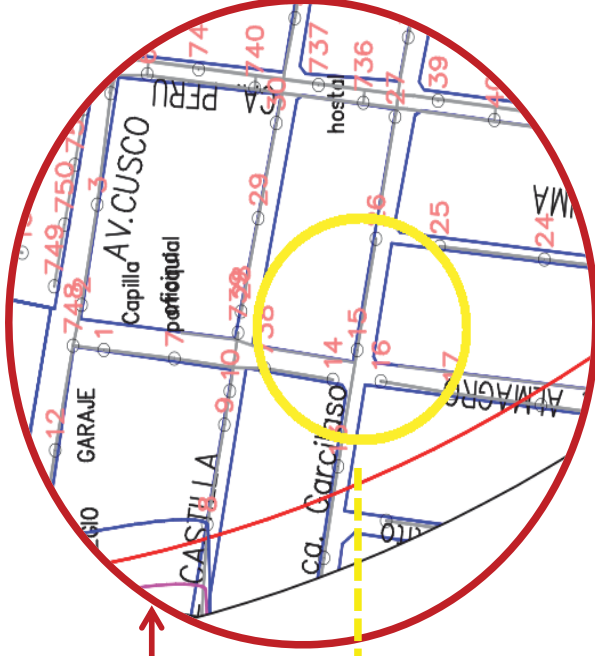


Figura 88: Ubicación punto crítico poste N° 15.

Fuente: Propia



- En la figura 89, se muestra las condiciones actuales del poste N°15 de material metálico y una línea de BT.
- La línea BT está cerca de la edificación. (CNE suministro sección 23 Tabla 234.1).
- El poste de material metálico presenta una cercanía a la edificación. (CNE suministro sección 23 – 231 B.1).
- La edificación presenta un alero de 60 cm (RNE TITULO III.1 NORMA A.010 Cap. 2 Art. 14).

Figura 89: Poste N° 15 - Calle Garcilaso – San Sebastián.

Fuente: Propia

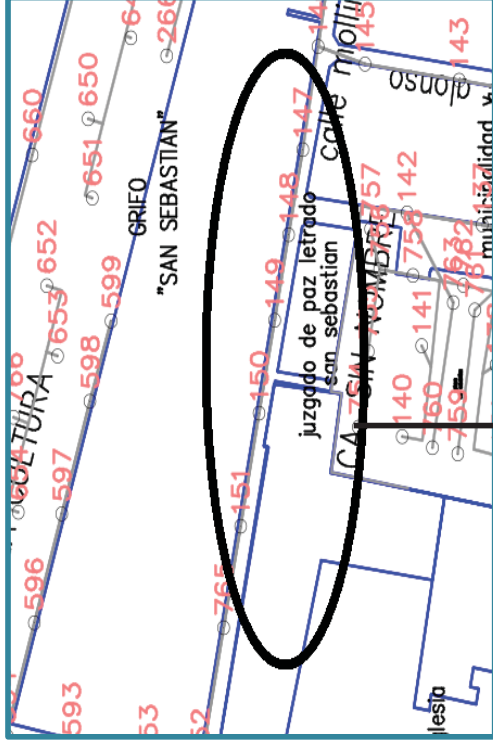


Figura 90: Ubicación punto crítico postes N° 151 al 147.

Fuente: Propia

Figura 91: Ubicación catastral del punto crítico.

Fuente: Propia

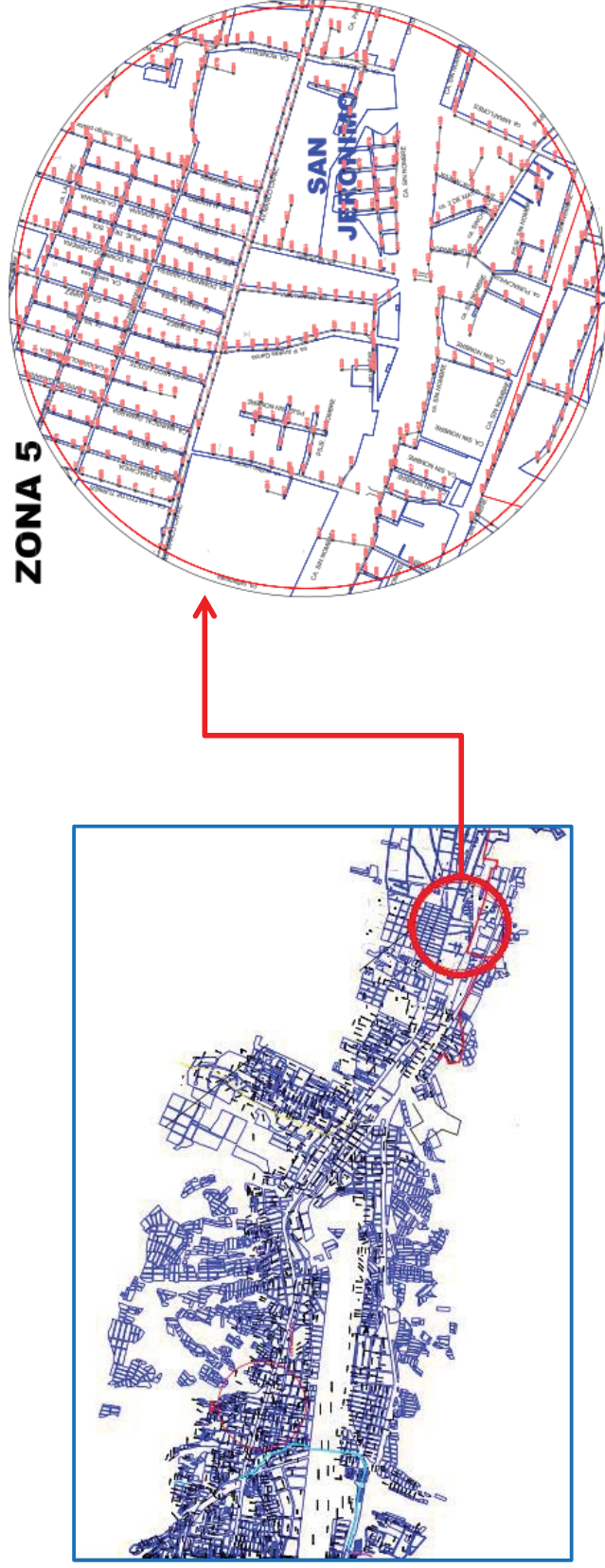
- La figura 92, se muestra las condiciones actuales de los postes N° 147, 148, 149 y 150, todos de material concreto y la línea de BT.
- Los postes se encuentra muy cerca de las edificaciones no cumple (CNE suministro sección 23 – 231 B.1).
- La línea presenta una cercanía de las edificaciones vulnerando la norma (CNE suministro sección 23 Tabla 234.1).
- Las edificaciones presentan sus volados más de 60 cm en su mayoría. No cumple (RNE TITULO III.1 NORMA A.010 Cap. 2 Art. 14).
- Los postes telefónicos presenta una cercanía a la edificación.
- Toda la calle es muy estrecha. (Norma GH. 020, Art. 4)



Figura 92: Poste N° 147 al 150, de la calle Molinero – San Sebastián

Fuente: Propia

**DISTRITO 5 (SAN JERONIMO):** En la Zona 5 se encuentra ubicada la Plaza Principal del distrito de San Jerónimo; accesos viales, pavimentados al 60%, a todas las estructuras comprendidas dentro de la zona de estudio. Parte de las estructuras fueron construidas en áreas con pendientes elevadas y el resto en pendientes moderadas. Alta densidad poblacional en un área de la Zona de estudio, presencia al 50% de estructuras de adobe, alta presencia de centros de comercio primarios o negocios familiares. Gran parte de las estructuras eléctricas son de reciente instalación (menores a 5 años) contando entre estas con postes de alumbrado y de distribución así como la presencia de ganchos para las líneas de distribución.



**Figura 94:** Ubicación de la zona 3 en el catastro Metropolitana de la Ciudad de Cusco.

Fuente: Propia basado en el catastro de la Municipalidad Provincial del Cusco

**Figura 93:** Mapa catastral Zona 4.

Fuente: Propia



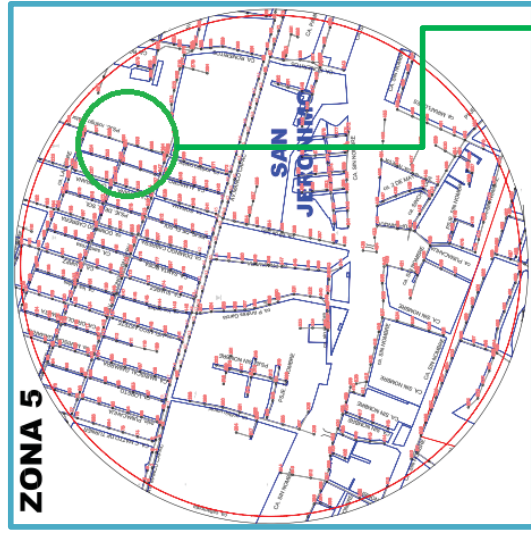


Figura 95: Ubicación catastral del punto crítico.

Fuente: Propia



Figura 96: Poste N° 262 - calle Ramón Castilla – San Jerónimo

Fuente: Propia

- En la figura 96, se ve las condiciones actuales del poste N°262 de material concreto y la línea de BT. El poste traspasa la cubierta por completo la edificación.
- El poste presenta una cercanía de la edificación vulnerando la norma (CNE suministro sección 23 – 231 B.1).
- La línea está cerca de la edificación. No cumple (CNE suministro sección 23 Tabla 234.1).
- La edificación presenta una cubierta por más de 80cm aproximadamente, cubriendo por completo el poste. No cumple (RNE TITULO III.1 NORMA A.010 Cap. 2 Art. 14).

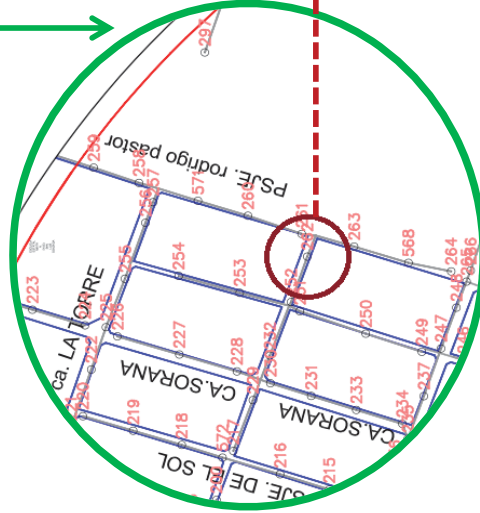


Figura 97: Ubicación punto crítico poste N° 262.

Fuente: Propia

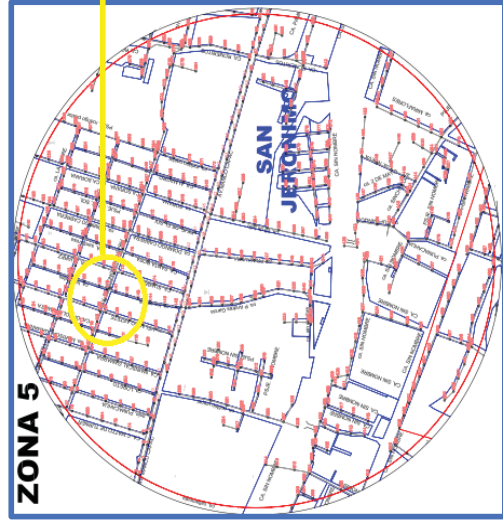


Figura 98: Ubicación catastral del punto crítico.

Fuente: Propia

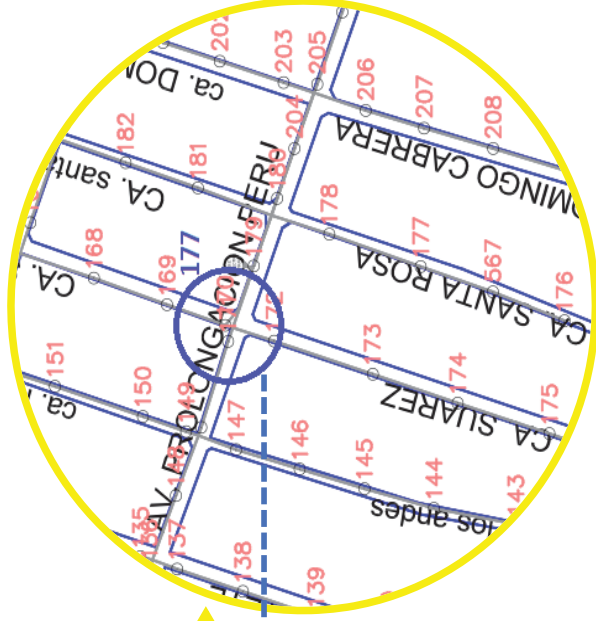


Figura 99: Ubicación punto crítico poste N° 177.

Fuente: Propia



Figura 100: Poste N° 177 – AV. Prolongación Perú – San Jerónimo.

Fuente: Propia

- En la figura 100, se muestra las condiciones actuales del poste N° 177, de material concreto y la línea de BT.
- La línea presenta una cercanía de las edificaciones no cumple la norma (CNE suministro sección 23 Tabla 234.1).
- El postes se encuentra muy cerca de las edificaciones no cumple (CNE suministro sección 23 – 231 B.1).
- Las edificaciones presentan sus volados más de 60 cm en su mayoría. No cumple (RNE TITULO III.1 NORMA A.010 Cap. 2 Art. 14).
- Los postes telefónicos presenta una cercanía a la edificación.
- Toda la calle es muy estrecha. (Norma GH. 020, Art. 4)

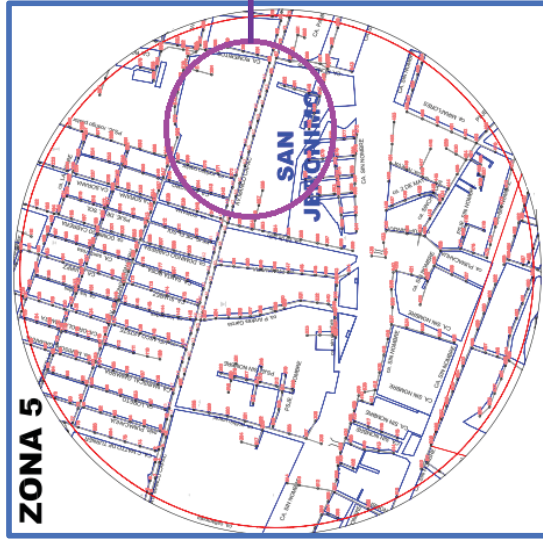


Figura 101: Ubicación catastral del punto crítico.

Fuente: Propia

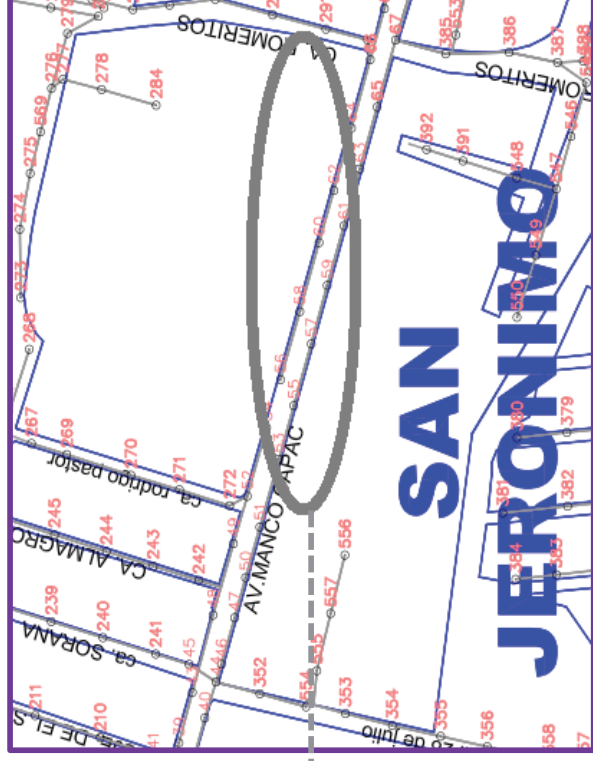


Figura 102: Ubicación punto crítico postes N° 52 al 65.

Fuente: Propia



Figura 103: Poste N° 65 – Av. Manco Capac – San Jerónimo.

Fuente: Propia

- En la figura 103, se muestra las condiciones actuales de los postes N° 52 al 65, todos de material concreto y la línea de BT.
- La línea de BT presenta una superposición con las líneas telefónicas.
- Las edificaciones presentan sus volados más de 60 cm en su mayoría. No cumple (RNE TITULO III.1 NORMA A.010 Cap. 2 Art. 14).
- Los postes telefónicos presenta una cercanía a la edificación.



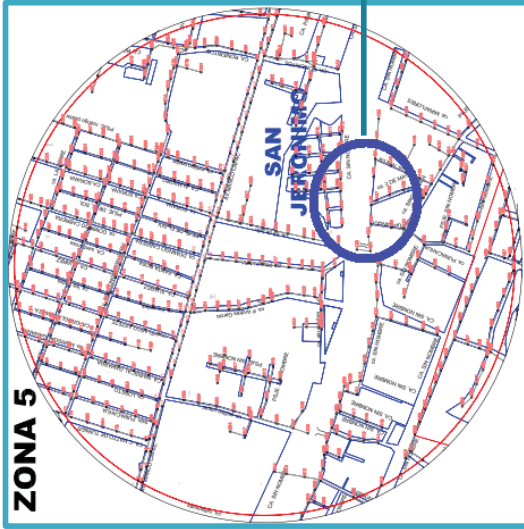


Figura 104: Ubicación catastral del punto crítico.

Fuente: Propia

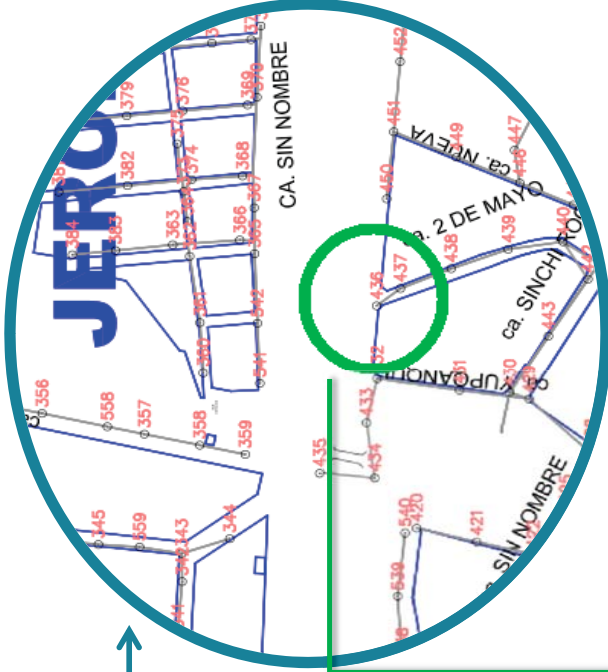
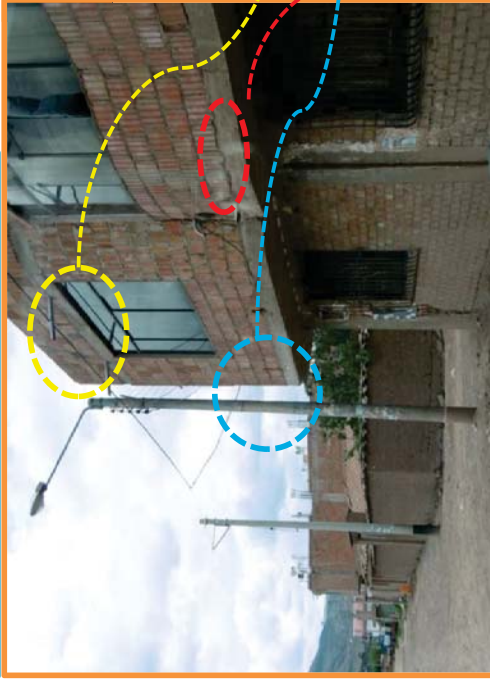


Figura 105: Ubicación punto crítico poste N° 436.

Fuente: Propia



- En la figura 106, se muestra las condiciones actuales del poste N°436 de material concreto y la línea de BT.
- La línea presenta una cercanía a la edificación no cumple la norma (CNE suministro sección 23 Tabla 234.1).
- El poste presenta una cercanía a la edificación. No cumple la norma (CNE suministro sección 23 – 231 B.1).
- La edificación presenta un volado de 75 cm vulnerando la norma (RNE TITULO III.1 NORMA A.010 Cap. 2 Art. 14).

Figura 106: Poste N° 436 – Calle 2 de Mayo – San Jerónimo.

Fuente: Propia



### 3.4. ANÁLISIS DE LA AMENAZA

Una vez determinadas las zonas de estudio, y la enumeración de los postes, la caracterización de cada zona permite dar una idea general de las condiciones urbanas que contribuyen agravar la amenaza potencial a las que se exponen a las personas y bienes inmuebles cercanos a los puntos de amenaza.

Las amenazas se pueden clasificar en 3: tecnológicas, naturales y sociales. Para lo cual, se debe desarrollar una inspección de las áreas de estudio para así determinar los criterios de ponderación dentro de cada una de estos tipos de amenaza para así poder tener los datos requeridos

#### VALORES CUALITATIVOS DE LA AMENAZA

Tabla 11: Valores cualitativos de la Amenaza.

		TIPO DE AMENAZA	VALOR		
			1	3	5
TECNOLOGICAS	INCENDIO Y/O EXPLOSION	Si existen condiciones para que se presente un incendio y/o explosión para vez se presentan condiciones para que se presente un incendio y/o explosión			
		No existen condiciones para que se presente un incendio y/o explosión			
		Las estructuras eléctricas y estructuras civiles presentan condiciones para colapsar			
NATURALES	colapso de estructuras	Las estructuras eléctricas o estructuras civiles presentan condiciones para colapsar			
		Las estructuras eléctricas y estructuras civiles no presentan condiciones para colapsar			
		Se producen accidentes producidos por las lluvias, vientos o rayos.			
NATURALES	rayos, lluvias y vientos	Para vez se producen accidentes producidos por las lluvias, vientos o rayos.			
		No se producen accidentes producidos por las lluvias, vientos o rayos.			

Nota: elaboración propia realizada para los fines de la tesis

### **3.4.1. EVALUACIÓN POR ZONA DE LA AMENAZA POR DESCARGA ELÉCTRICA**

Bajo los indicadores de emplazamiento, densidad poblacional, actividades de riesgo y calidad del sistema de energía se han determinado valores de amenaza por zona de análisis.

Los datos sobre esos indicadores se tienen por unidades de barrio, en todos los casos las zonas en estudio están conformadas por dos o más barrios para lo que se promedió el valor alcanzado por cada barrio dando un valor numérico global por zona.

Determinando así que áreas están ubicadas en zonas de mayor o menor amenaza por descarga eléctrica, incendio y/o explosión.

Los datos fueron obtenidos según indicadores catastrales y vivienda, distribución y ubicación de las redes eléctricas, según datos de campo.

### **3.5. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD**

Es el principal reto en el desarrollo de esta investigación espacial de la vulnerabilidad se presentó en el desarrollo de indicadores apropiados a este tipo de conceptos que resultan imprecisos y complejos. Un elemento esencial que se consideró en este caso es lo que refiere a las dimensiones espacio-temporales de la vulnerabilidad así como a la aplicación de la investigación para el ordenamiento del territorio y la planificación de las emergencias.

Los indicadores que se construyeron pretenden expresar mediante un valor algún espacio particular en un momento y un espacio dado. Mediante este se pretende sintetizar la información que proporcionan los diversos parámetros o variables que afectan a la situación que proporcionan los diversos parámetros o variables que afectan que se analiza. A través de la comparación de un mismo indicador se puede observar la evolución en el tiempo y estudiar tendencias acerca de la situación que se mide y/o contrastar la diversidad entre los espacios. Con estos análisis se pueden realizar evaluaciones de sentar las bases para generar las decisiones correspondientes.

No existe un indicador que resuelva la totalidad de posibilidades que se desplieguen sobre la temática.

Para este trabajo en particular se recurrió a los datos secundarios. Considerando pertinente la información que brindaba datos sobre aspectos de las necesidades básicas insatisfechas y de densidad de la población (inide) esta incorpora parámetros sobre desempleo, calidad de los servicios básicos, red vial.

Igual se hizo un análisis cualitativo de las bases jurídicas alrededor del tema y de la concientización de la sociedad alrededor del problema.

Para obtener un análisis integral de las condiciones de las zonas en estudio de igual forma se valoraron factores de reducción de la vulnerabilidad con el mismo objetivo de retornar insumos para elaborar una propuesta que nos permita mitigar el riesgo se consideró que la sumatoria de estos valores podían alcanzar un factor de reducción del 25 % o en caso contrario agravar más la vulnerabilidad de la zona.

El indicador final de vulnerabilidad, fue levantando en visitas de campo para plasmar las condiciones urbanas de emplazamientos y uso de suelos de entorno de cada zona en estudio.

Se presenta un atabla de indicadores y valores cuantitativos asignados.

### 3.5.1. EVALUACIÓN POR ZONA DE LA VULNERABILIDAD

Tabla 12: Valores Cualitativos De La Vulnerabilidad.

Componentes	TIPO DE VULNERABILIDAD			Valores				
	Subcomponentes	Criterios de evaluación		1	2	3	4	5
Componente físico	Calidad de la estructura (poste)	existencia de postes de madera						
		existencia de postes metálicos						
		existencia de postes de concreto						
	Redes técnicas	si en la red existente se encuentra cableado de telecomunicaciones						
		si en la red existente se encuentra cercano el cableado de telecomunicaciones						
		si en la red existente no se encuentra cableado de telecomunicaciones						
		el poste o línea se ubica dentro de la estructura (terreno)						
		el poste o línea se ubica cercano a la estructura						
		el poste o línea se ubica como estipula normas de seguridad						
Cercanía a las redes	No existe o no se aplica del todo leyes que regulan las actuaciones en el territorio.							
	Si existen pero eventualmente se aplica leyes que regulan las actuaciones en el territorio.							
	Existen y se aplican leyes que regulan las actuaciones en el territorio							
Componente legal o jurídico	Existencia y aplicación de marco legal							
	Existencia y aplicación de marco legal							
	Existencia y aplicación de marco legal							

Nota: Elaboración propia para fines de la tesis































**Tabla 37: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 651 al 687 de la Zona 2 - Distrito de Santiago.**

		PUNTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO N° 2																																				
		651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687
VULNERABILIDAD	CALIDAD POSTE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	REDES TELECOMUNICACIONE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	CERCANIA A LA CASA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	EXISTENCIA DEMARCO LEGAL	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	SUMA	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
VALOR	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
AMENAZA	INCENDIO EXPLOSION	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	COLAPSO ESTRUCTURA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	RAYOS LLUVIAS VIENTO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	SUMA	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	VALOR	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
		3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33
	RIESGO	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	
		4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17

Nota: Tabla de resultados de los valores tomados en campo



### 3.6.3. TABLAS DE LOS VALORES CUALITATIVOS DE LA AMENAZA - ZONA 3 DEL DISTRITO DE WAMCHAQ

Tabla 38: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 01 al 50 de la Zona 3 - Distrito Wanchaq.

		PUNTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO N° 3																																																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
VULNERABILIDAD	CALIDAD POSTE	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	REDES TELECOMUNICACIONE	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	CERCANIA A LA CASA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	EXISTENCIA DE MARCO LEGAL	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	SUMA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
VULNERABILIDAD	VALOR	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
AMENAZA	INCENDIO EXPLOSION	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	COAJASO ESTRUCTURA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	RAYOS LLUVIAS VIENTO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	SUMA	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	VALOR	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	
RIESGO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	

Nota: Tabla de resultados de los valores tomados en campo.



















### 3.6.4 TABLAS DE LOS VALORES CUALITATIVOS DE LA AMENAZA – ZONA 4 DEL DISTRITO DE SAN SEBASTIAN

Tabla 55: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 01 al 50 de la Zona 4 – Distrito San Sebastián.

PUNTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO N° 4																																																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50						
VULNERABILIDAD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
CALIDAD POSTE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
REDES TELECOMUNICACIONE	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
CERCANIA A LA CASA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
EXISTENCIA DE MARCO LEGAL	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
SUMA	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
VALOR	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
AMENAZA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
INCENDIO EXPLOSION	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
COCAPO ESTRUCTURA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
RAYOS LLUVIAS VIENTO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
SUMA	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
VALOR	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	
RIESGO	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	

Nota: Tabla de resultados de los valores tomados en campo

















Tabla 70: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 751 al 777 de la Zona 4 – Distrito San Sebastián.

		PUNTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO N° 4																										
		751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777
VULNERABILIDAD	CALIDAD POSTE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1
	REDES TELECOMUNICACIONE	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3
	CERCANIA A LA CASA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	EXISTENCIA DEMARCO LEGAL	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	SUMA	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	4	10	4	10	10	10	10	10	10	10
AMENAZA	VALOR	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1	2.5	1	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
	INCENDIO EXPLOSION	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	COLAPSO ESTRUCTURA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	RAYOS LLUVIAS VIENTO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	SUMA	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
VALOR	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67		
RIESGO	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	1.67	4.17	1.67	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17		

Nota: Tabla de resultados de los valores tomados en campo





**Tabla 72: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 101 al 150 de la Zona 5 – Distrito San Jerónimo.**

		PUNTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO N° 5																																																				
VULNERABILIDAD	CALIDAD POSTE	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150			
	REDES TELECOMUNICACIONE	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	CERCANIA A LA CASA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	EXISTENCIA DEMARCO LEGAL	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
SUMA	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
AMENAZA	VALOR	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	INCENDIO EXPLOSION	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	COLAPSO ESTRUCTURA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	RAYOS LLUVIAS VIENTO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
SUMA	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
VALOR	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67		
RIESGO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	

Nota: Tabla de resultados de los valores tomados en campo

**Tabla 73: Valores de amenaza, vulnerabilidad y riesgo eléctrico entre los puntos 151 al 200 de la Zona 5 – Distrito San Jerónimo.**

		PUNTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO N° 5																																																				
VULNERABILIDAD	CALIDAD POSTE	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200			
	REDES TELECOMUNICACIONE	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	CERCANIA A LA CASA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	EXISTENCIA DEMARCO LEGAL	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
SUMA	10	12	10	12	10	12	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
VALOR	2.5	3	2.5	2.5	3	3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
AMENAZA	INCENDIO EXPLOSION	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	COLAPSO ESTRUCTURA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	RAYOS LLUVIAS VIENTO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	SUMA	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
VALOR	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	
RIESGO	4.17	5.4.17	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	

Nota: Tabla de resultados de los valores tomados en campo



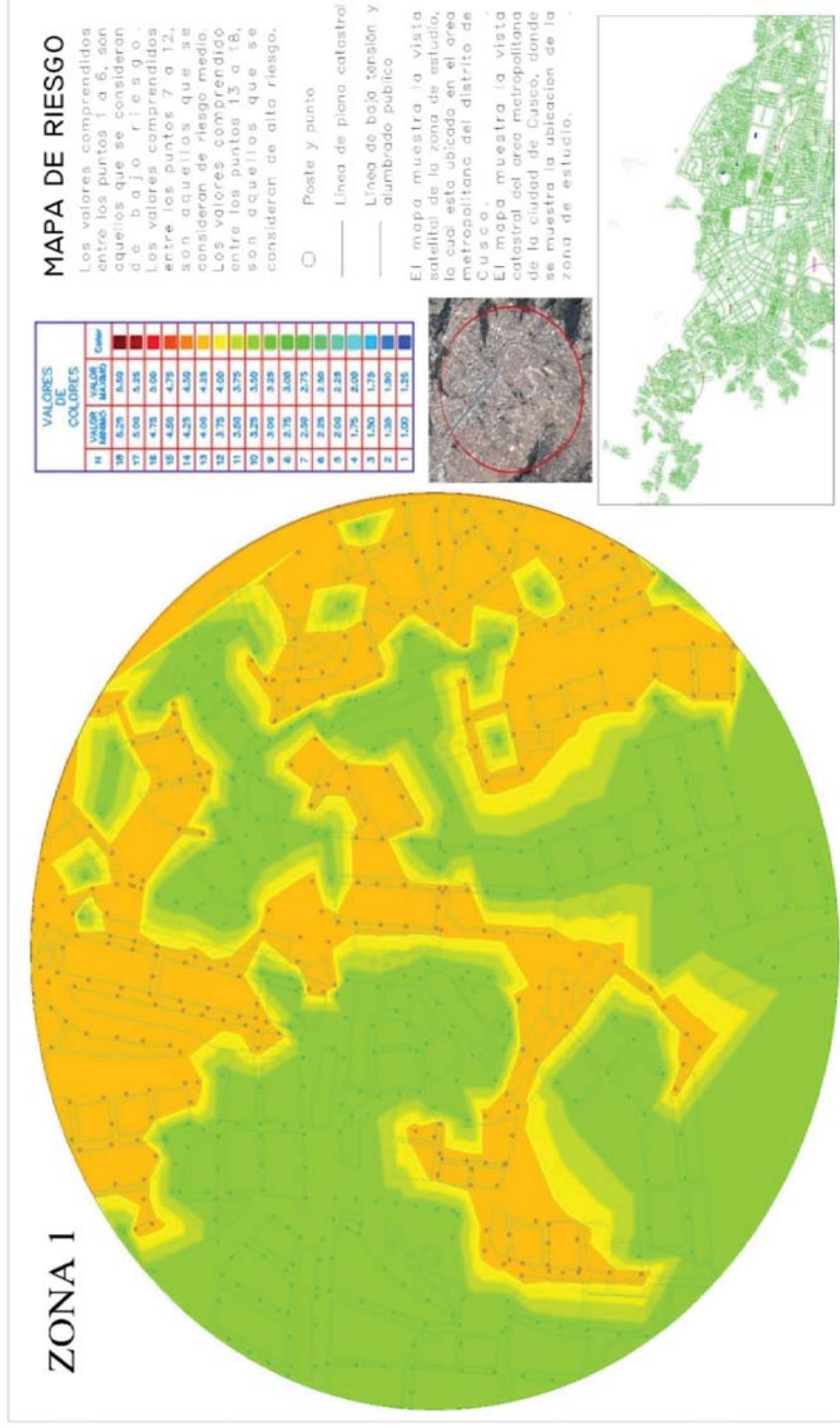








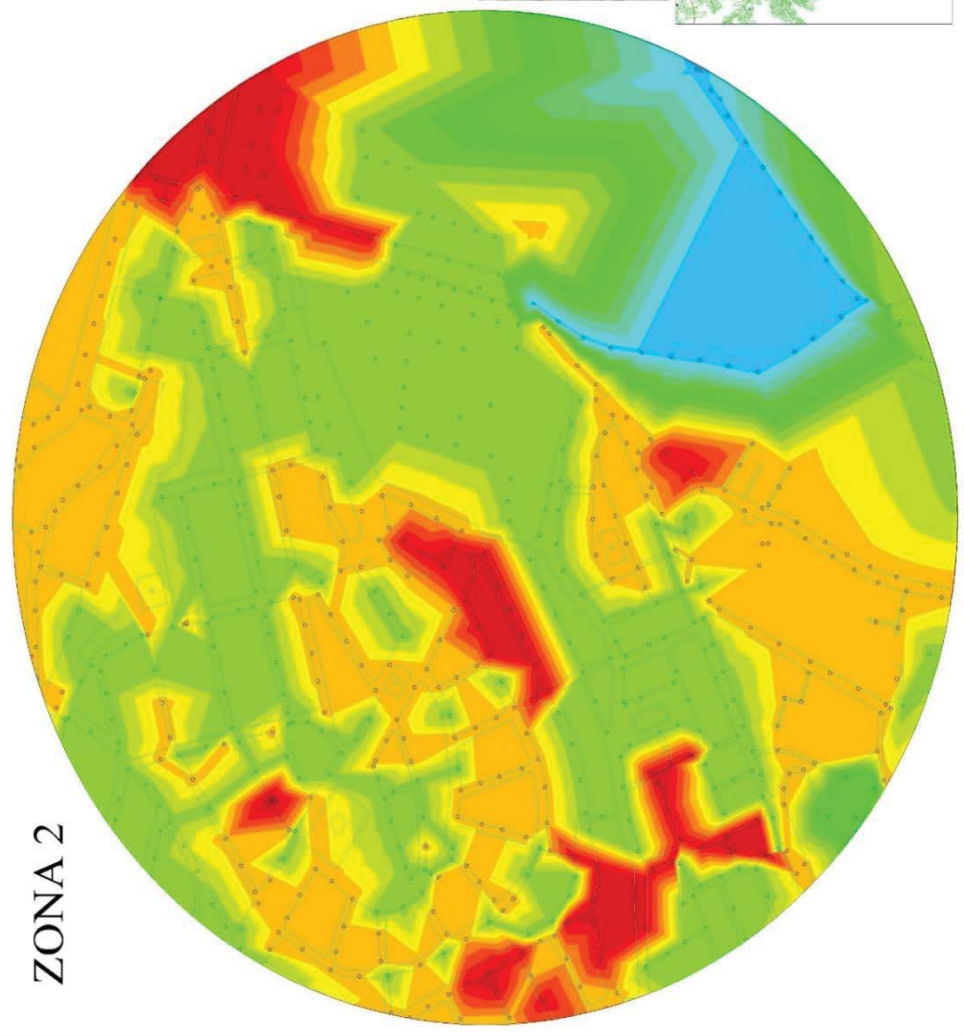
### 3.7. GRAFICA DE DEPRESIÓN DE RIESGO ELÉCTRICO



Mapa 1: Valores de riesgo en la zona 1 – Distrito de Cusco.

Fuente: propio.

# ZONA 2



VALORES DE COLORES		
N	VALOR	Color
18	5,25	5,50
17	5,00	5,25
16	4,75	5,00
15	4,50	4,75
14	4,25	4,50
13	4,00	4,25
12	3,75	4,00
11	3,50	3,75
10	3,25	3,50
9	3,00	3,25
8	2,75	3,00
7	2,50	2,75
6	2,25	2,50
5	2,00	2,25
4	1,75	2,00
3	1,50	1,75
2	1,25	1,50
1	1,00	1,25

## MAPA DE RIESGO

Los valores comprendidos entre los puntos 1 a 6, son aquellos que se consideran de **bajo riesgo**. Los valores comprendidos entre los puntos 7 a 12, son aquellos que se consideran de **riesgo medio**. Los valores comprendidos entre los puntos 13 a 18, son aquellos que se consideran de **alto riesgo**.

- Poste y punto
- Línea de plano catastral
- Línea de baja tensión y alumbrado público

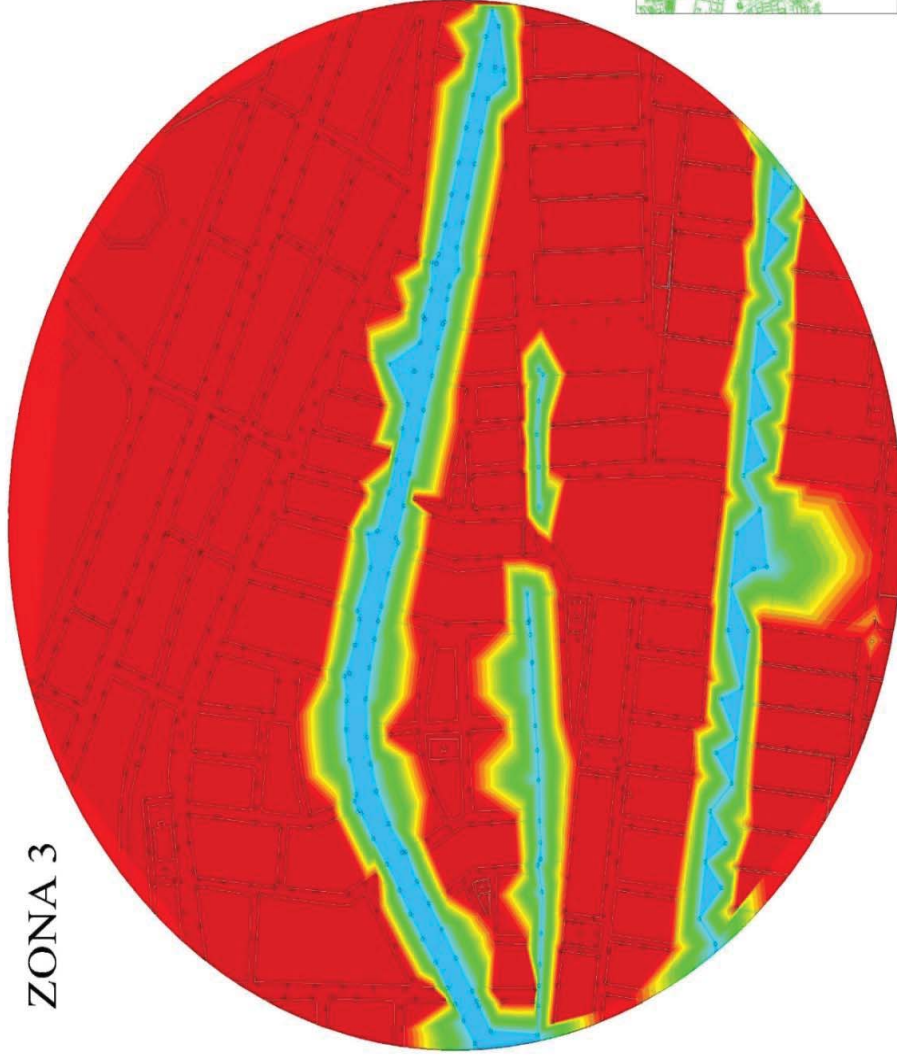
El mapa muestra la vista satelital de la zona de estudio, la cual esta ubicada en el area metropolitana del distrito de Cusco. El mapa muestra la vista catastral del area metropolitana de la ciudad de Cusco, donde se muestra la ubicacion de la zona de estudio.



Mapa 2: Valores de riesgo en la zona 2 – Distrito de Santiago.

Fuente: oronin.

# ZONA 3



VALORES DE COLORES		Color
H	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
18	5,25	5,50
17	5,00	5,25
16	4,75	5,00
15	4,50	4,75
14	4,25	4,50
13	4,00	4,25
12	3,75	4,00
11	3,50	3,75
10	3,25	3,50
9	3,00	3,25
8	2,75	3,00
7	2,50	2,75
6	2,25	2,50
5	2,00	2,25
4	1,75	2,00
3	1,50	1,75
2	1,25	1,50
1	1,00	1,25

## MAPA DE RIESGO

Los valores comprendidos entre los puntos 1 a 6, son aquellos que se consideran de bajo riesgo. Los valores comprendidos entre los puntos 7 a 12, son aquellos que se consideran de riesgo medio. Los valores comprendidos entre los puntos 13 a 18, son aquellos que se consideran de alto riesgo.

- Poste y punto
- Línea de plano catastral
- Línea de baja tensión y alumbrado público

El mapa muestra la vista satelital de la zona de estudio, la cual esta ubicada en el area metropolitana del distrito de Cusco.

El mapa muestra la vista catastral del area metropolitana de la ciudad de Cusco, donde se muestra la ubicacion de la zona de estudio.

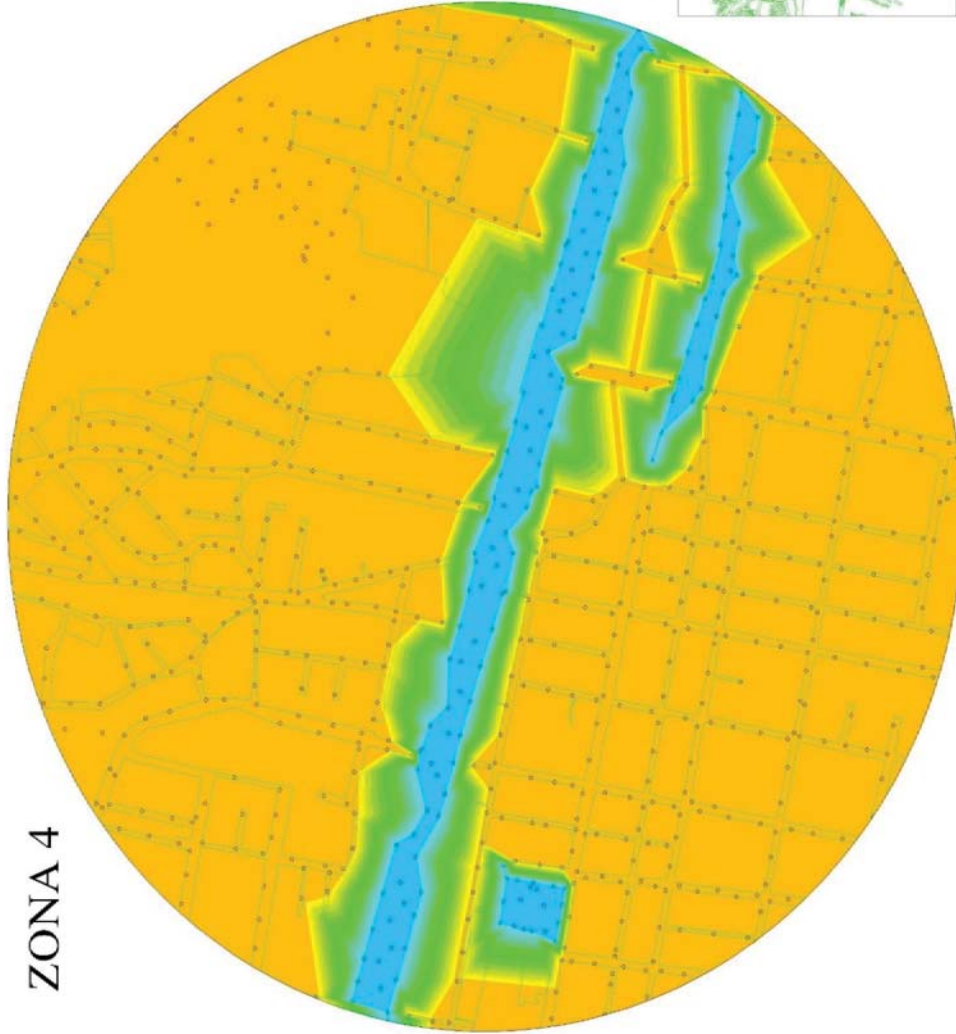


Mapa 3: Valores de riesgo en la zona 3 – Distrito de Wanchaq.

Fuente: propio.



# ZONA 4



VALORES DE COLORES			
H	VALOR NUMÉRICO	VALOR MATRIZ	Color
18	5.25	5.50	Red
17	5.00	5.25	Red
16	4.75	5.00	Red
15	4.50	4.75	Orange
14	4.25	4.50	Orange
13	4.00	4.25	Yellow
12	3.75	4.00	Yellow
11	3.50	3.75	Light Green
10	3.25	3.50	Light Green
9	3.00	3.25	Light Green
8	2.75	3.00	Light Green
7	2.50	2.75	Light Green
6	2.25	2.50	Light Green
5	2.00	2.25	Light Green
4	1.75	2.00	Light Green
3	1.50	1.75	Light Green
2	1.25	1.50	Light Green
1	1.00	1.25	Light Green

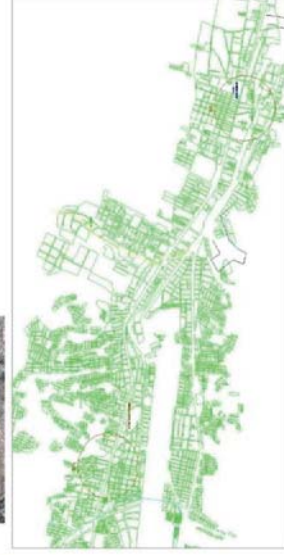
# MAPA DE RIESGO

Los valores comprendidos entre los puntos 1 a 6, son aquellos que se consideran de bajo riesgo. Los valores comprendidos entre los puntos 7 a 12, son aquellos que se consideran de riesgo medio. Los valores comprendidos entre los puntos 13 a 18, son aquellos que se consideran de alto riesgo.

- Poste y punto
- Línea de plano catastral
- Línea de baja tensión y alumbrado público

El mapa muestra la vista satelital de la zona de estudio, la cual está ubicada en el área metropolitana del distrito de Cusco.

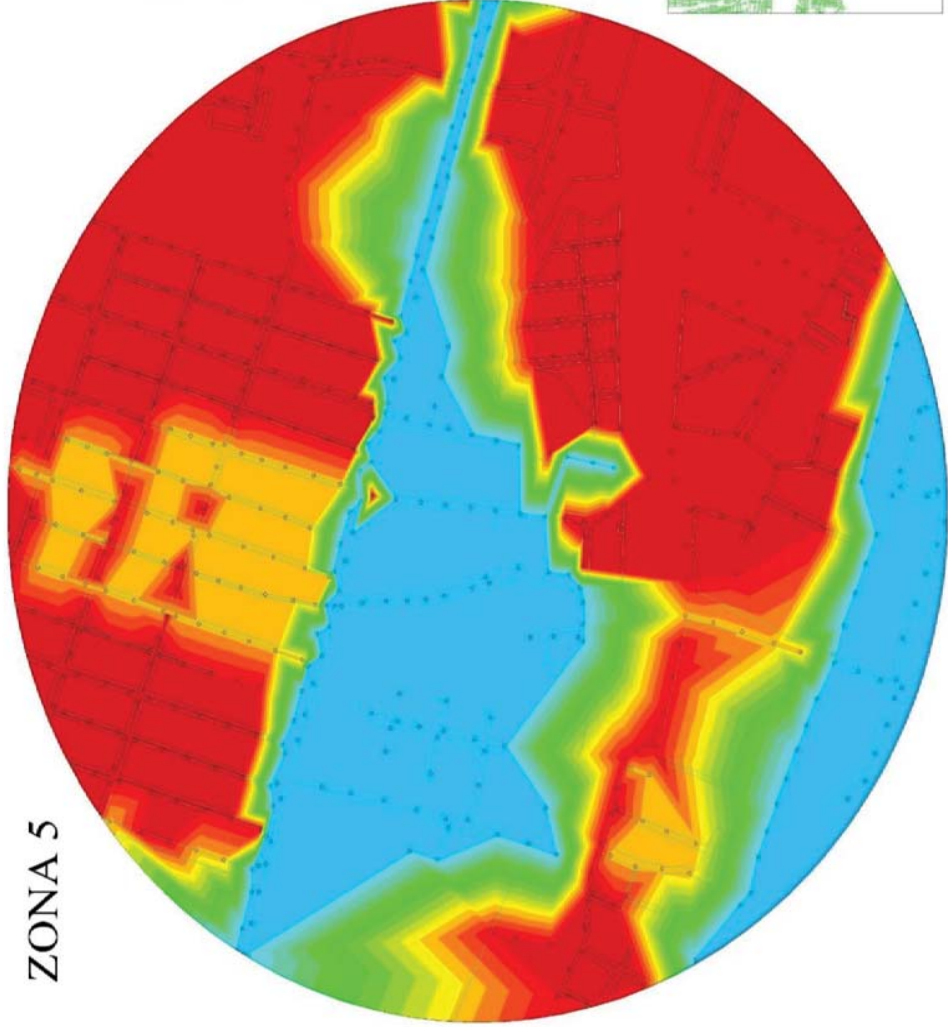
El mapa muestra la vista catastral del área metropolitana de la ciudad de Cusco, donde se muestra la ubicación de la zona de estudio.



Mapa 4: Valores de riesgo en la zona 4 – Distrito de San Sebastián.

Fuente: Drnin

# ZONA 5



VALORES DE COLORES			
H	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	Color
18	5.25	5.50	Red
17	5.00	5.25	Red
16	4.75	5.00	Red
15	4.50	4.75	Red
14	4.25	4.50	Yellow
13	4.00	4.25	Yellow
12	3.75	4.00	Yellow
11	3.50	3.75	Yellow
10	3.25	3.50	Yellow
9	3.00	3.25	Green
8	2.75	3.00	Green
7	2.50	2.75	Green
6	2.25	2.50	Green
5	2.00	2.25	Green
4	1.75	2.00	Green
3	1.50	1.75	Blue
2	1.25	1.50	Blue
1	1.00	1.25	Blue

# MAPA DE RIESGO

Los valores comprendidos entre los puntos 1 a 6, son aquellos que se consideran de bajo riesgo. Los valores comprendidos entre los puntos 7 a 12, son aquellos que se consideran de riesgo medio. Los valores comprendidos entre los puntos 13 a 18, son aquellos que se consideran de alto riesgo.

- Poste y punto
- Línea de plano catastral
- Línea de baja tensión y alumbrado público

El mapa muestra la vista satelital de la zona de estudio, la cual esta ubicada en el area metropolitana del distrito de Cusco. El mapa muestra la vista catastral del area metropolitana de la ciudad de Cusco, donde se muestra la ubicación de la zona de estudio.

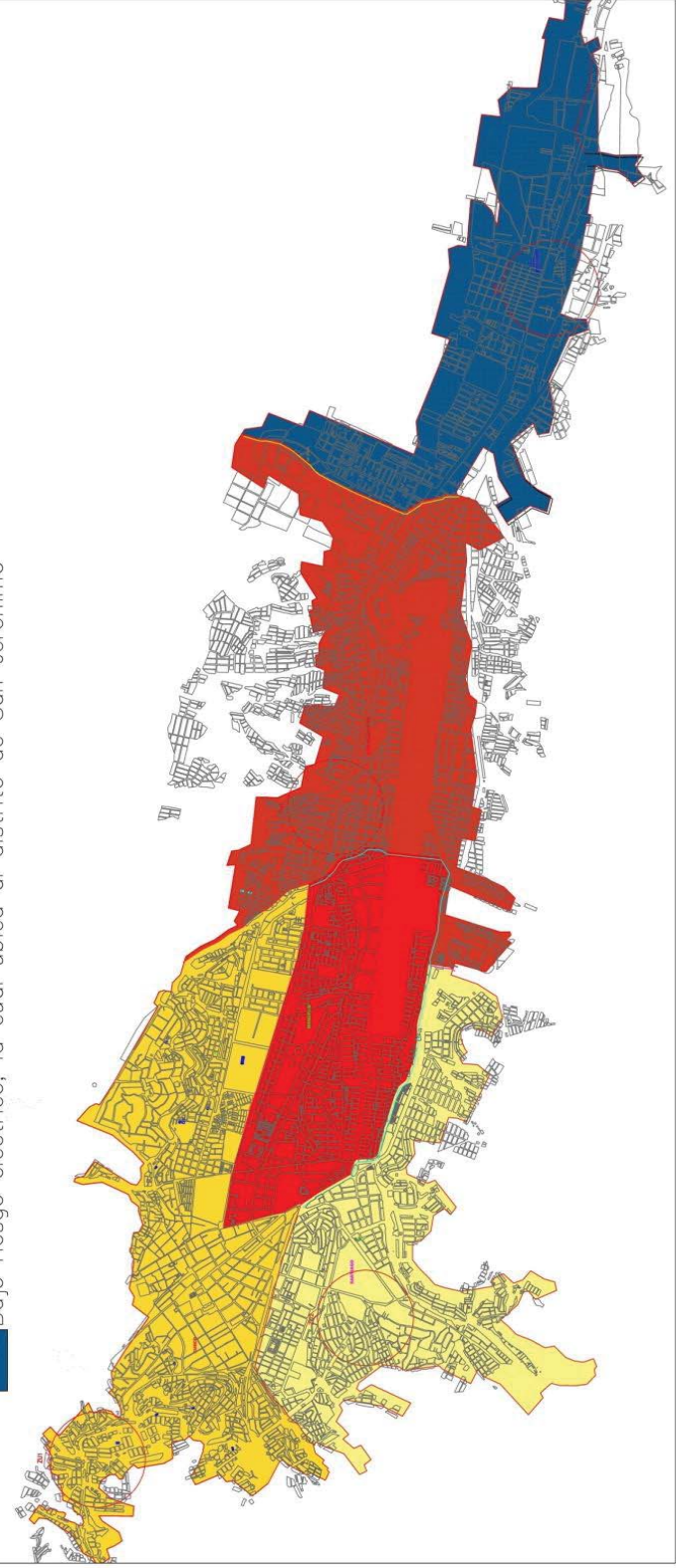


Mapa 5: Valores de riesgo en la zona 5 – Distrito de San Jerónimo.

Fuente: Propio.

**PROYECCION DESCRIPTIVA DEL RIESGO ELECTRICO TOMANDO COMO BASE LAS ZONAS DE ESTUDIO  
 POR DISTRITO DEL AREA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DEL CUSCO**

- Alto riesgo eléctrico, la cual ubica al distrito de Wanchaq
- Riesgo eléctrico medio alto, la cual ubica al distrito de San Sebastián
- Riesgo eléctrico medio, la cual ubica al distrito de Cusco
- Riesgo eléctrico medio bajo, la cual ubica al distrito de Santiago
- Bajo riesgo eléctrico, la cual ubica al distrito de San Jeronimo



**Mapa 6: Descripción y caracterización del riesgo eléctrico por Distrito de la Ciudad de Cusco en el Plano Catastro 2003**

Fuente: propio.



Tabla 82: Resultados del diagnóstico de los riesgos eléctricos en el Área Urbana de la ciudad.

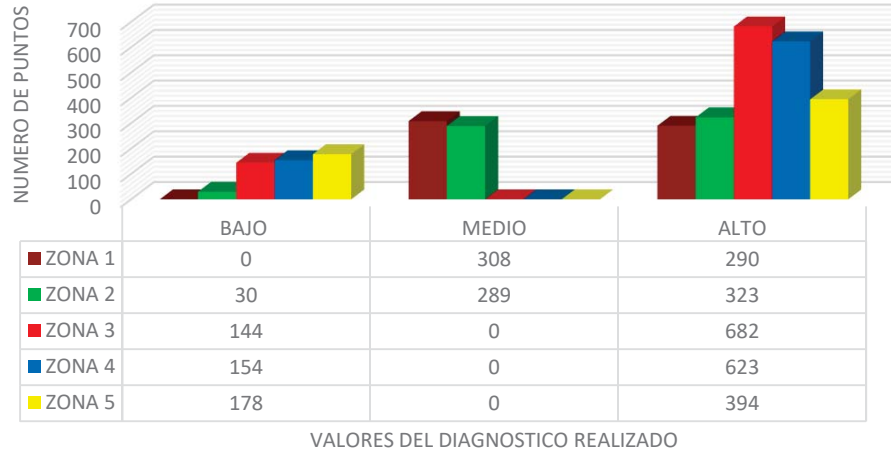
ZONAS	RIESGO ELECTRICO			N° PUNTOS
	BAJO	REGULAR	ALTO	
ZONA 1	0%	52%	48%	100%
	0	308	290	598
ZONA 2	5%	45%	50%	100%
	30	289	323	642
ZONA 3	17%	0%	83%	100%
	144	0	682	826
ZONA 4	20%	0%	80%	100%
	154	0	623	777
ZONA 5	31%	0%	69%	100%
	178	0	394	572

Nota: los valores porcentuales se han tomado de los puntos estudiados por zona

La tabla nos muestra, la cantidad de puntos tomados por zona, y los porcentajes que estos representan, de acuerdo a la zonificación realizada, de bajo, regular, alto riesgo. Un poste representa un punto de estudio.

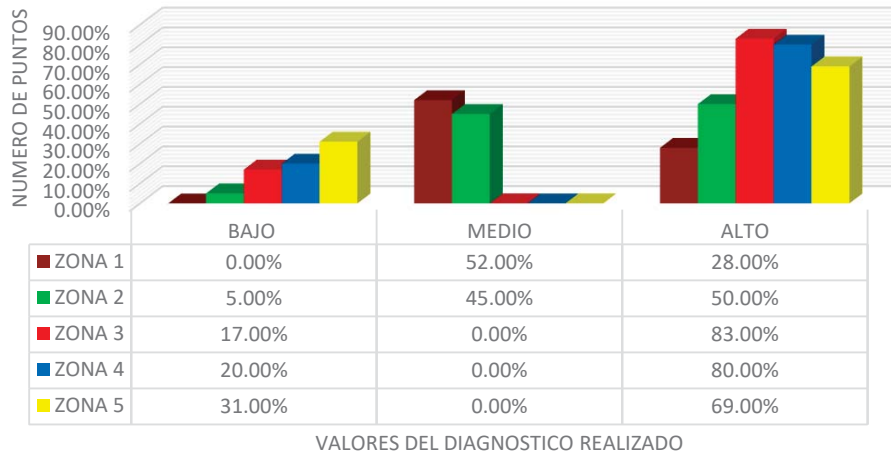
- Por ejemplo en la zona 1 que: 308 postes que representa un 52 % del total de puntos estudiados de la zona, presentan un riesgo eléctrico REGULAR y 290 postes que representa un 48%, presenta alto
  - riesgo eléctrico.

## Grafica de distribución y valores de puntos



**Grafico N° 1: Distribución y Valores de puntos de las Zonas de estudio, en el Área Urbana de la Ciudad del Cusco**  
Fuente: propio

## Valores porcentuales del resumen de datos



**Grafico N° 2: Valores porcentuales del Resumen de datos, del Área Urbana de la ciudad del Cusco.**

Fuente: Propia



**Figura 107: Toma de Datos de Campo.**

Fuente: Propia.

**CAPITULO IV:**

**OBLIGACIONES DE LAS  
INSTITUCIONES EN EL SECTOR  
ELÉCTRICO Y DE  
TELECOMUNICACIONES**

## **4.1 ENTES ENCARGADOS DE LA NORMATIVA GENERAL.**

Los mencionados son las instituciones y entes encargados de dar las normativas generales de las cuales se podrá obtener derivados y especificaciones para su mejor uso, es por ello que se menciona la norma y su origen para un mejor entendimiento del rumbo que ha de seguir lo expuesto, ya que que se derivan diferentes organismos y responsabilidades.

### **4.1.1 MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS – DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRICIDAD**

La Dirección General de Electricidad es el órgano técnico normativo encargado de proponer y evaluar la política del Subsector Electricidad; proponer y/o expedir, según sea el caso, la normatividad necesaria del Subsector Electricidad; promover el desarrollo de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica; y, coadyuvar a ejercer el rol concedente a nombre del Estado para el desarrollo sostenible de las actividades eléctricas. (...)

Este organismo desarrolla para los fines de su función las siguientes normas generales:

#### **4.1.1.1 LEY DE CONCESIONES ELÉCTRICAS**

Art. 1. Las disposiciones de la presente ley norman lo referente a las actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica.

El Ministerio de Energía y Minas y el OSINERG en representación del Estado son los encargados de velar por el cumplimiento de la presente ley, quienes podrán delegar en parte las funciones conferidas. (...) (10)

#### **4.1.1.2 CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRIFICACIÓN – 2011 – SUMINISTRO. Sección 23. Distancia de seguridad**

230.A.1. Esta sección se ocupa de todas las distancias de seguridad, incluyendo los espacios de escalamiento, referidas a las líneas aéreas de suministro y comunicación implicadas.

230.A.2. Toda línea aérea nueva o ampliación (del titular o tercero) deberá cumplir con el ancho mínimo de la faja de servidumbre y lo indicado en esta Sección. Véase la regla 219.B

NOTA 1: Para la aplicación de la excepción, en el caso que la edificación – siempre que haya sido construida antes que la línea – haya salido más allá que el límite de propiedad, se tomara como referencia el límite de la edificación.

231. B.1. Donde existan veredas o sardineles, las estructuras de soporte, los brazos de soporte, las retenidas de anclaje o los equipos fijados a ellos, deberán ser ubicados sobre el nivel de la vía a una altura no menos de 4.5 m, y se deberán guardar suficiente distancia desde el lado de la vía, de modo que la distancia ente el borde de la vereda a la superficie más cercana de la estructura no deberá ser menor que 150 mm. En los caos en los que la vereda tenga un ancho menor a 1.20 m, la distancia de 150 mm puede ser reducida, incluso hasta que la superficie de la estructura quede al borde de la vereda.

Asimismo, las estructuras sobre las veredas deben ser ubicadas de tal modo que no impidan el paso de los peatones, ni estén pegados a la edificación.

Tabla 234.1

Tabla 235-6

#### **4.1.1.3 LEY N° 30477 LEY QUE REGULA LA EJECUCION DE OBRAS DE SERVICIOS PUBLICOS AUTORIZADAS POR LAS MUNICIPALIDADES EN LAS AREAS DE DOMINIO PUBLICO.**

**Artículo 19.** Redes de Cableado aéreo.

19.1 Las empresas públicas, privadas y mixtas prestadoras de servicios públicos cumplen con lo siguiente:

- a) Reordenar o reubicar las redes de cableado aéreo y los postes en las áreas de dominio público. Conforme se coordine entre las empresas de servicio público con la correspondiente municipalidad, considerando las mejores prácticas internacionales.
- b) para el caso de nuevas instalaciones y ampliaciones de redes:



b1) las nuevas instalaciones y ampliaciones de redes están permitidas en caso se requiera promover competencia, según la opinión previa y vinculante del Ministerio de Transporte y Comunicaciones y del Osiptel: respetando los lineamientos de ordenamiento territorial y medio ambiente establecidos previamente por cada municipio.

b2) de conformidad con la Ley 28295, Ley que regula el acceso y uso compartido de infraestructura de uso compartido de infraestructura de uso público para la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones, las empresas públicas, privadas y mixtas prestadoras del servicio público de telecomunicaciones pueden efectuar el tendido de cableado aéreo aplicando el uso compartido de la infraestructura existente de las empresas públicas, privadas y mixtas prestadoras de servicios públicos, observado las mejores prácticas internacionales para el tendido e identificación de los cables.

c) En todo centro histórico no está permitido el tendido de cableado aéreo, excepto cuando al evaluar la posibilidad de instalar cableado soterrado el Ministerio de cultura determine que esta instalación afectara el Patrimonio Historio de la Nación.

#### **4.1.2 MINISTERIO DE VIVIENDA Y CONSTRUCCIÓN**

##### **4.1.2.1 REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES DS. N° 011 – 2006 – VIVIENDA.**

###### **TITULO III.1**

###### **ARQUITECTURA**

###### **NORMA A.010**

###### **CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO**

###### **CAPITULO II – RELACION DE EDIFICACION CON LA VIA PÚBLICA**

**Artículo 14.-** Los voladizos tendrán las siguientes características:

a) 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 proyección caiga sobre la vía pública.

- b) Se puede edificar voladizos sobre el retiro frontal hasta 0.50 m, a partir de 2.30 m de altura. Voladizos mayores, exigen el aumento del retiro de la edificación en una longitud equivalente.
- c) No se permitirán voladizos sobre retiros laterales y posteriores mínimos reglamentarios, ni sobre retiros frontales cuya finalidad sea el ensanche de vía.

#### **4.2 MUNICIPALIDADES PROVINCIALES Y DISTRITAL**

Lo que concierne a las responsabilidades de las municipalidades y los que la norman.

##### **Artículo 78. SUJECION A LAS NORMAS TECNICAS Y CLAUSURA**

Las autoridades municipales otorgaran las licencias de construcción, bajo responsabilidad, ajustándose estrictamente a las normas sobre barreras arquitectónicas y de accesibilidad. Asimismo, pueden ordenar la clausura transitoria o definitiva de edificios, establecimientos o, servicios cuando su funcionamiento este prohibido legalmente o constituya peligro, o cuando estén en contra de las normas reglamentarias o de seguridad de defensa civil (11).

##### **ARTICULO 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 construidos en contravención del Reglamento Nacional de construcciones, de los planos aprobados por cuyo mérito se expidió licencia o delas ordenanzas vigentes al tiempo de su edificación.
2. Ordenar la demolición de obras que no cuenten con la correspondiente licencia de construcción.
3. Declarar la inhabitabilidad de inmuebles y disponer su desocupación en el caso de estar habitados.

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

### **4.3 ORGANISMO SUPERVISOR - OSINERGMIN**

#### **Artículo 1.** Competencia del OSINERGMIN

(...) Fiscaliza y supervisa 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 (12).

**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 OSINERG podrá disponer la suspensión inmediata de la actividad que la provoque o el corte de servicio. La reconexión del servicio se efectuara de acuerdo a lo establecido en el artículo 179 del reglamento.

- e) Fiscalizar y supervisar el cumplimiento de las disposiciones técnicas y legales del subsector eléctrico, 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 informaran de las sanciones impuestas (13).

### **DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS**

#### **SEGUNDA.-** Disposiciones aplicables ante riesgos eléctricos graves

En situaciones de riesgo eléctrico grave que exponga la vida de las personas, el OSINERGMIN procederá a disponer la suspensión de la actividad que la provoque o el corte del servicio. Los costos que signifiquen estas operaciones serán asumidas por el infractor. (...) (14)

## **4.4 EMPRESA CONCESIONARIA**

### **4.4.1 ELECTRO SUR ESTE**

## **4.5 PROPIETARIOS Y PROFESIONALES**

Trata de la relación de los profesionales involucrados y de los propietarios y del nivel de responsabilidad que tienen en el cumplimiento de la norma para evitar tener un riesgo eléctrico alto.

### **4.5.1 PROPIETARIO DEL TERRENO Y/O EDIFICACIÓN**

En relación a las responsabilidades de los propietarios o usuarios, no existe más normas que aquella que ya rigen las diferentes actividades del servicio, y el respeto y cumplimiento de las normas ya establecidas.

Es así que se apela a que este cumpla con las normas y reglamentos vigentes para evitar contratiempos y sanciones por el incumplimiento de las normas establecidas.

La realidad de los propietarios implica que estos vulneran las normas existentes para así poder ampliar sus áreas de construcción, recurriendo al soborno de funcionarios para la aprobación de las respectivas licencias de construcción; y en otras realizando construcciones clandestinas para así evitar la inspección requerida.

### **4.5.2 PROFESIONALES INVOLUCRADOS**

En lo que respecta a los profesionales involucrados en el proceso de construcción y supervisión para evitar el riesgo eléctrico, los más destacados son los profesionales de ingeniería, para lo cual se detalla algunos aspectos del código de ética del Colegio de Ingenieros del Perú.

## **CODIGO DE ETICA DEL C.I.P.**

Principios generales

**Artículo 1.** Los ingenieros están al servicio de la sociedad. Por consiguiente tiene la obligación de contribuir al bienestar humano, dando importancia primordial a la seguridad y adecuada utilización de los recursos en el desempeño de sus tareas.

## **TITULO I**

### **DE LA RELACION CON LA SOCIEDAD**

**Artículo 6.** Los ingenieros ejecutan todos los actos inherentes a profesión de acuerdo a las reglas técnicas y científicas procediendo con diligencia; autorizaran planos, documentos o trabajos solo cuando tengan la convicción de que son idóneos y seguros, de acuerdo a las normas de ingeniería.

**Artículo 7.** Los ingenieros que adviertan hechos o condiciones que en su opinión puedan poner en peligro la vida, la salud, la seguridad o la propiedad, deberán llamar la atención de ello directamente o a través del CIP a quienes sean responsables para que cumplan con su deber advirtiendo a las autoridades competentes.

**Artículo 15.** Los ingenieros se esforzaran por ampliar el conocimiento del público acerca de la ingeniería y del servicio que presta a la sociedad.

La realidad profesional en cuanto a este código y las normas existentes, es que así como los propietarios vulneran las normas existentes, asimismo los profesionales involucrados incumplen las normas por el beneficio económico, también incumpliendo en código de ética del CIP. Lo cual produce en el ambiente el riesgo eléctrico por el incumplimiento de las normas existentes.

#### **4.6 RELACION DE NORMAS EXPUESTAS**

Las diferentes normas y artículos mencionados de las normas nacionales tales como las dadas por el Ministerio de Energía y Minas y el Ministerio de Vivienda y Construcción, guardan relación en su aplicación, mas no se resalta este echo.

Empezando por el análisis respectivo mencionaremos la ley orgánica de municipalidades, la cual menciona en su artículo 78 la sujeción a las normas técnicas, así mismo habla del otorgamiento de licencias de construcción, claro está sujeto a las normas que regulan el marco de la construcción y la seguridad. Y en su artículo 93 que habla de sus facultades especiales, hacer énfasis en el punto 1 de este el cual habla de la demolición de edificaciones caso contravenga el reglamento nacional de edificaciones. Se puede observar que de las tablas y

gráficos realizados en el Capítulo 3, se contravienen las normas de construcción, las cuales mencionamos:

1. Las distancias de seguridad mencionadas en la sección 23 del Código Nacional de Electricidad 2011 Suministro, por causa de los voladizos realizados durante las construcciones, saliendo estos del límite de propiedad; regulado en el Capítulo II, Artículo 14 del Título III.1 del reglamento Nacional de Edificaciones.

2. Además mencionar que en relación a las redes de telecomunicaciones las cuales están reguladas por el Código Nacional de Electricidad 2011 Suministro, Ley 29904 Promoción de la Banda ancha y construcción de la red Dorsal Nacional de fibra Óptica y la Ley N° 28295 ley que regular el Acceso y Uso compartido de Infraestructura de Uso Público para Prestación de servicios público de telecomunicaciones.

Se observa que hay poco cumplimiento y control, debido a la saturación y no retiro de redes ya tendidas para los fines de telecomunicaciones, mencionar de que en estos últimos años se ha estado llevando a cabo políticas para el ordenamiento de esta saturación en postes, mas no se ha alcanzado lo propuesto por parte de las entidades involucradas, como son Electro Sur Este S.A.A. y la municipalidad Provincial del cusco y los respectivos municipios distritales.

3. Mencionar que la Ley 30477, ley que regula la ejecución de obras de servicios públicos autorizados por las municipalidades en las áreas de dominio público, que en su artículo 19 de redes de cableado aéreo ,menciona claramente de la responsabilidad que recae en las municipalidades ya que estas son los coordinadores como representantes del estado.



**CAPITULO V:**

**PROPUESTA DE PLAN DE ACCIÓN  
PARA LA MITIGACIÓN DE LOS  
RIESGOS ELÉCTRICOS.**

## **5.1 PLANTEAMIENTOS**

### **5.1.1 VIALIDAD DE LA PROPUESTA Y ACTORES INVOLUCRADOS**

Teniendo en cuenta este desarrollo conceptual exploraremos las potencialidades y limitaciones de la viabilidad de desarrollar la propuesta planteada en base al desafío de formular un plan de mitigación, limitado por la disponibilidad de recursos para su desarrollo o potencializado por la necesidad y funcionalidad de su aplicación.

La elección de esta propuesta fue definida por que la evaluamos factible de ser llevada a cabo por los actores institucionales involucrados y también por el ciudadano común. El éxito depende del conocimiento que tengan los actores involucrados sobre los efectos y las acciones a emprender en cada caso.

Desde el punto de vista de los recursos de apoyo y la identificación de los actores involucrados, referentes a la mitigación del riesgo eléctrico se identifican los siguientes puntos a considerar:

- Se ha realizado anteriormente una identificación espacial de los factores y componentes del riesgo eléctrico. Esto sin duda no pretende ser exhaustivo.
- Existe un plano catastral desactualizado de la Ciudad del Cusco.
- No existe un marco jurídico general para el control y administración del Riesgo Eléctrico.
- Otro punto que hace viable el desarrollo de esta propuesta es el que ya se tiene identificado espacialmente y cuantitativamente a los puntos afectados para dirigir a ellos las acciones de respuesta.

### **5.1.2 OBJETIVOS DEL PLAN DE ACCIÓN DE MITIGACIÓN ANTE EL RIESGO ELÉCTRICO EN LA CIUDAD DEL CUSCO**

Nuestra propuesta de plan de acción local de mitigación ante riesgo eléctrico tiene por objetivos:

- Contribuir a reducir la vulnerabilidad generada, disminuyendo el Riesgo Eléctrico a través de la implementación de medidas de mitigación de carácter institucional y social.

- Fortalecer los procesos de toma de decisiones para que los aspectos relacionados a la mitigación de riesgo eléctrico estén completamente integrados en las políticas a tomar para el ordenamiento urbano, a través de escenarios amplios de participación de todos los actores.

Diseñar acciones de gestión del Riesgo Eléctrico orientadas más a mitigar las vulnerabilidades urbanas encaminadas a promover la responsabilidad compartida de todos los actores involucrados.

Para alcanzar estos objetivos se planteó específicamente lo siguiente:

- Enunciar las líneas de acciones sobre las que se basara el plan de mitigación.
- Definir los instrumentos técnicos que se utilizaran para alcanzar los objetivos planteados.

Estos objetivos se definen en la siguiente tabla:

**Tabla 83 Diseño de fases de la propuesta.**

PLAZOS	FASES	CONTENIDO
Corto plazo	FASE 1	Conformacion de un comité tecnico
		Organización institucional
		Coordinacion interinstitucional
		Implementacion del Plan de Ordenamiento en zonas de intervencion y alerta por riesgo electrico
Mediano plazo	FASE 2	Creacion del comité local para la prevencion, atencion y respuesta de desastres
		Campañas de informacion local
		Preparacion para la emergencia
		Campañas de Capacitacion y educacion
Largo plazo	FASE 3	reduccion de la vulnerabilidad fisica
		Medidas de mitigacion de incendio y/o explosion

Nota: Contenido de las fases planteadas en plazos para la reducción de los riesgos eléctricos.

Esta propuesta tiene como propósito ofrecer la posibilidad a los actores en cada periodo de mandato de asumir y cumplir con responsabilidad los programas con beneficios para la sociedad.

### **5.1.3 METAS DEL PLAN DE ACCIÓN DE MITIGACIÓN**

Estas metas benefician de manera que incrementan la organización y fortalecen la capacidad de la gestión en la ciudad.

**Tabla 84: Metas e Indicadores.**

METAS	INDICADORES PARA DARLE SEGUIMIENTO	INDICADORES DE IMPACTO
META 1	Aprobacion de la zonificacion de amenazas Cumplimiento de las normas establecidas para las nuevas edificaciones	Se reducira una cantidad de edificaciones en las zonas de amenaza establecidas
META 2	Mayor cantidad de organizaciones y comunidades preparadas ante estos desastres Creacion de planes de emergencias Realizacion de simuladores	Reduccion de cantidades de victimas y daños causados por desastresde origen tecnologico
META 3	Nuevos proyectos incluidos en el Plan Municipal Proyectos financiados Proyectos ejecutados	Prevencion de eventos desastrosos por gasolineras ubicadas en zonas de vulnerabilidad urbana

Nota: Contenido de las metas planteadas en plazos para la reducción de los riesgos eléctricos.

## **5.2 MARCO ESTRATÉGICO DEL PLAN DE ACCIÓN DE MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS ELÉCTRICOS**

### **5.2.1 FORMULACIÓN DE POLÍTICAS**

La mitigación y atención de Riesgos Eléctricos, como criterio de planificación debe estar presente en los procesos de toma de decisiones sobre el futuro económico y social.

Los instrumentos de planificación se orientan fundamentalmente a garantizar inversiones más seguras y más beneficiosas desde el punto de vista social y económico.

Únicamente mediante la incorporación de la mitigación de riesgos en la planificación física (urbana y/o territorial), a través de la formulación de modelos prospectivos de indicadores (alerta temprana) que permiten detectar potenciales riesgos, será factible un proceso equilibrado que promueva el desarrollo sustentable.

En consecuencia, los actores involucrados deben comprometerse a impulsar la aplicación de medidas preventivas, de control y protección en obras de infraestructura, así como la reglamentación de uso, promoviendo la incorporación de estos componentes en los planes de desarrollo y ordenamiento urbano.

## **5.2.2 LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS**

Se considera que la alcaldía juega un papel importante entre los demás actores donde sobresalen lineamientos estratégicos que contribuyen a la formulación del plan de acción para mitigación. Entre los cuales tenemos:

- Se debe tomar en cuenta el plan acción a desarrollar para la mitigación del Riesgo Eléctrico.
- Evaluar la aplicación de las normas actuales para el desarrollo del plan de mitigación.
- Plantear una nueva gestión de normativa que regule el plan de acción y así comprometa de manera legal a los actores involucrados.

## **5.2.3 CATEGORÍAS DE MEDIDAS**

El plan de acción de mitigación de riesgos eléctricos, identifica y organiza las acciones y medidas de prevención y mitigación para las áreas amenazadas por riesgos eléctricos. Estas se clasifican según sus características, alcances, actitudes, acciones y obras.

Este plan pretende fomentar una disminución de los aspectos de la vulnerabilidad a través de una serie de acciones a desarrollar, las cuales se dividen en tres categorías, articuladas en ejes, acciones o actividades.

Existen las medidas para la reducción de la vulnerabilidad institucional las cuales están desarrolladas por las instituciones y se encargan de:

- La planificación del territorio con criterios de prevención.
- Respeto de las normas que reducen el riesgo.
- La realización de las obras para mitigar o prevenir.

Las medidas para reducir la vulnerabilidad son la protección de conductores, barras, retiros que debe de existir para disminuir el riesgo en las zonas, donde existen zonas de vivienda, comercio, industria, ya que es importante para la seguridad y evitar pérdidas de vidas humanas y bienes inmuebles.

Se de tomar en cuenta la aplicación, respeto de las normas y permisos de construcción para las nuevas edificaciones, para la reducción de la vulnerabilidad de los edificios aledaños.

### **5.3 PLAN DE ACCIÓN DE MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS ELÉCTRICOS**

Las acciones propuestas son diseñadas tomando como meta el disminuir las condiciones vulnerables que se desprenden del manejo territorial, de los procesos poblacionales y sociales y de los conflictos generados en las más altas esferas de los ámbitos institucionales y políticos.

Las diferentes acciones del plan de acción están organizadas por los ejes de vulnerabilidad en grupos de actividades similares dirigidas a mitigar un efecto y alcanzar una meta en común. Se ha considerado oportuno distribuir y detallar actividades y costos por etapas proyectados en un determinado plazo.

#### **5.3.1 FASE 1**

La Fase I, de corto plazo son acciones para mitigar las vulnerabilidades legales, normativas e instituciones. Que permitirán crear las bases para la implementación de las acciones consiguientes. Seguido al cumplimiento a la meta y alcances de esta obra se propone iniciar simultáneamente con las 2 fases siguientes.

##### **5.3.1.1 CONFORMACIÓN DE UN COMITÉ TÉCNICO**

###### **Organización institucional**

Se necesita tener como base una participan organizada tanto institucional como del personal encargado de llevar a cabo las acciones a implementarse. Aprovechando esa estructura ya establecida es pertinente considerar la interacción de otras direcciones garantizando así que el tema de riesgo eléctrico sea incorporado en todos los lineamientos de proyectos de desarrollo urbano de la ciudad.

Entre la lista de las direcciones que deberían ser parte de esta organización o comité técnico para tratar de forma coordinada temas de gestión de riesgo eléctrico están: planificación y urbanismo, obras públicas y proyectos y la dirección administrativa. Asumiendo cada una un rol según sus competencias.



## **Coordinación Interinstitucional**

El manejo del riesgo es competencia de toda la comunidad y responsabilidad del gobierno garantizar la calidad de vida de la ciudadanía, por eso cuando hablamos de un plan de acción de riesgo eléctrico, este involucra a diferentes instituciones y entes privados.

Ante esto proponemos anexar más actores al comité técnico considerando de importancia el rol de todas las partes, sobre todo como apoyo para la coordinación y seguimiento al plan , destacamos la importancia de otras instituciones como OSINERGMIN, ELECTRO SUR, OSIPTEL, DEFENSA CIVIL. Con las cuales es base fundamental mantener una relación coordinada que permita nombrarlos como entes rectores para el seguimiento y monitoreo del cumplimiento de las acciones estratégicas para la reducción del riesgo eléctrico.

### **5.3.1.2 IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO EN ZONAS DE INTERVENCIÓN Y ALERTA POR RIESGO ELÉCTRICO.**

Una vez conformado el comité técnico para la gestión del riesgo eléctrico, proponemos este formule medidas para el cumplimiento del plan de ordenamiento y de zonificación urbana en las zonas identificadas bajo la amenaza de los efectos del riesgo eléctrico.

Es necesario que el plan de ordenamiento urbano ya contemple la inclusión de las ordenanzas anteriores.

### **5.3.2 FASE 2**

La Fase II, de mediano plazo son acciones para mitigar la vulnerabilidad social y cultural con el objeto de desarrollar una cultura de prevención a todos los actores involucrados permitiendo así la adopción y conocimiento de las medidas de prevención, mitigación y respuesta en caso de accidente.

### **5.3.2.1 CREACIÓN DEL COMITÉ LOCAL PARA LA PREVENCIÓN, ATENCIÓN Y RESPUESTA DE DESASTRES**

### **5.3.2.2 COMPAÑAS DE INFORMACIÓN LOCAL**

Proponemos publicar entre los involucrados el diagnóstico de evaluación del riesgo eléctrico realizado. Para hacer del conocimiento público los resultados alcanzados y crear así una verdadera campaña informativa. Para ellos se debe previamente realizar las siguientes actividades:

- Identificación de los actores y condiciones necesarias para la divulgación
- Elaboración del material de información aquí podrían apoyar las organizaciones no gubernamentales.
- Realización de campañas de información.

### **5.3.3 FASE 3 REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA**

En la Fase III, de largo plazo medidas de reducción de la vulnerabilidad física con acciones estructurales en esta etapa también se integran todas las actividades de mantenimiento y seguimiento de las acciones implementadas, lo cual termina siendo un proceso sin fin y con mayor esperanza de éxito.

#### **5.3.3.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL RIESGO ELÉCTRICO**

Entre las medidas de reducción de la vulnerabilidad física, recomendamos retomar las ya formuladas en las ordenanzas urbanas y normas técnicas obligatorias y reglamentos publicados.

**Tabla 85: Matriz de plan de acción.**

Fases	Medida	Acciones
Fase 1	Conformación de un comité	Reuniones de Conformación
	Coordinación Interinstitucional	Reuniones de coordinación
	Implementación del Plan de Ordenamiento en zonas de intervención y alerta por riesgo	Analizar y oficializar la zonificación de las áreas Realización del plan de áreas a intervenir Realización del plan de manejo de las zonas en riesgo
Fase 2	Campañas de capacitación y educaciones en gestión de riesgo	Identificación de los actores Elaboración, preparación de la información campanas de información Capacitación ciudadana en gestión de riesgos
Fase 3	Medidas de mitigación de incendio y/o explosión	Mediadas normativas-técnicas Monitoreo Rehabilitación y/o fortalecimiento de instalaciones esenciales Rehabilitación y mejoramiento de viviendas en zonas de efectos directos Intervención urbana en barrios de altas densidades

Nota: Contenido de fases planteadas de las medidas y acciones para la reducción de los riesgos eléctricos.

## 5.4 INSTRUMENTOS PARA LA MITIGACIÓN DEL RIESGO ELÉCTRICO

Son instrumentos para la mitigación del riesgo, el conjunto de regulaciones, ordenanzas, procedimientos técnicos y legales, actividades, programas, proyectos, leyes e instituciones que permitan la aplicación de los fundamentos y principios de gestión de riesgos.

- Plan de desarrollo urbano.
- El marco jurídico expreso y casual pertinente a la gestión de riesgos.
- Permisos de construcción
- Permisos de alquiler de postes
- Distancias mínimas de seguridad.

## **5.5 CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN**

Las actividades presentadas en el plan de acción por eje han sido analizadas por sus respectivos costos para las tres fases de ejecución.

Los actores involucrados en el plan de acción deberán de determinar el costo que este representara para su implementación y así considerar la mejor gestión económica y social.

## 5.6. ANALISIS ECONOMICO DE PUNTO CRÍTICO NO VINCULANTE.

### METRADO Y PRESUPUESTO PARA UN PUNTO DE ESTUDIO EN ESTADO CRITICO - TIPICO

		COSTO (S/.)			
ITEM	DESCRIPCION	UNID	UNITARIO	CANT	TOTAL
<b>I</b>	<b>REUBICACION DE POSTE A 2 METROS DEL PUNTO ORIGINAL</b>				
<b>1.00</b>	<b>POSTES y DUCTOS DE C°A°C°</b>				
1.01	Poste de Concreto Armado Centrifugado de 9/300/150/285 m.	Pza.	<b>520.00</b>	1.00	520.00
	<b>SUB TOTAL 1</b>				<b>520.00</b>
<b>2.00</b>	<b>CONDUCTORES y ACCESORIOS PARA CONDUCTORES</b>				
2.01	Conductor Autoportante de Aluminio de 3 x 25 + 1 x 16 / N25 mm2	m.	<b>12.00</b>	3.00	36.00
2.02	Conductor de Cu, temple suave tipo NLT 2x2.5 mm2. (PARA ALUMBRADO PUBLICO)	m.	<b>3.20</b>	3.00	9.60
	<b>SUB TOTAL 2</b>				<b>45.60</b>
<b>3.00</b>	<b>EQUIPO DE ALUMBRADO Y ACCESORIOS</b>				
3.01	Luminaria con su respectivo eq. aux con lampara de 50 W tipo LED	Pza.	<b>705.00</b>	1.00	705.00
3.02	Conector Al-Cu - 16-120/2.5-10 mm2 (SM 1.11 o similar)	Pza.	<b>7.00</b>	2.00	14.00
3.03	Cubierta Aislante para Conector SM 2.11ó SM 1.11 (SP 14 o similar)	Pza.	<b>6.50</b>	2.00	13.00
3.04	Abrazadera de A°G° P/Pastorales 1 1/2" x 150mmØ (Poste) 1 1/2"Ø (Pastoral), 3/16" Espesor (Simple).	Jgo.	<b>25.00</b>	2.00	50.00
3.05	Pastoral Parabólico de A°G° de 1.0V /0.5H /38mmØ/5°,e=3.4mm (PARA ALUMBRADO PUBLICO)	Jgo.	<b>48.00</b>	1.00	48.00
	<b>SUB TOTAL 3</b>				<b>830.00</b>
<b>4.00</b>	<b>MATERIAL FERRETERIA, SOPORTES, ACCESORIOS y OTROS</b>				
4.01	Perno Gancho de susp. (SOT 15.10 o similar)	Pza.	<b>12.00</b>	2.00	24.00
4.02	Cinta vulcanizante (Autofundente)	Rollo	<b>32.00</b>	1.00	32.00
4.03	Terminales de Cobre Estanado para Conductor de 120mm2.	Pza.	<b>14.00</b>		0.00
4.04	Brazo de Distanciamiento de poste	Jgo.	<b>220.00</b>	1.00	220.00
4.05	Retenida Vertical de Anclaje Vertical, compuesto por:	Jg.	<b>360.00</b>	1.00	360.00
4.06	Cable de A.G. de 3/8" x 7 Hilos (Para apoyo a brazo distanciador)	m.	<b>4.28</b>	10.00	42.80
4.07	Sistema de Puesta a Tierra, constituido por :	Jg.	<b>485.00</b>	1.00	485.00
	<b>SUB TOTAL 6</b>				<b>485.00</b>
<b>SUB TOTAL MATERIAL RED SECUNDARIA</b>					<b>2,559.40</b>

**METRADO Y PRESUPUESTO PARA UN PUNTO DE ESTUDIO EN  
ESTADO CRITICO - TIPICO**

		<b>COSTO (S/.)</b>			
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNID</b>	<b>UNITARIO</b>	<b>CANT</b>	<b>TOTAL</b>
<b>I</b>	<b>INSTALACION SUBTERRANEA</b>				
<b>1.00</b>	<b>DUCTO</b>				
1.01	Excavación de zanja	m3.	<b>15.00</b>	20.00	300.00
1.02	Cama de arena para tuberías	m.	<b>8.00</b>	20.00	160.00
1.03	Relleno con material propio	m3.	<b>2.53</b>	20.00	50.60
1.04	Buzón eléctrico de control	Und.	<b>400.00</b>	2.00	800.00
1.05	Instalación tubería corrugada de 2" de polietileno	m.	<b>110.00</b>	20.00	2,200.00
1.06	Cinta señalizadora	Rollo.	<b>60.00</b>	20.00	1,200.00
1.07	Conductor de Cobre NYY 4-95mm2	m.	<b>40.00</b>	25.00	1,000.00
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>5,710.60</b>



## CONCLUSIONES

1. Tras el estudio realizado se demostró la existencia del riesgo eléctrico en el sistema de distribución de baja tensión y telecomunicaciones del área urbana de la ciudad del cusco.
2. Se ha logrado diagnosticar los riesgos eléctricos en el área urbana de la ciudad del cusco, mediante el uso de fotografía, tablas de análisis y gráficos. De las 5 zonas estudiadas se obtuvo los siguientes resultados: en la zona 5 se presenta un 31% de bajo riesgo eléctrico y un 69 % de alto riesgo eléctrico, es la zona con un índice alto de riesgo bajo, por otra parte la zona 3 presenta un 17% de bajo riesgo eléctrico y un 83% de alto riesgo eléctrico, denominándose como la zona que presenta el mayor alto riesgo, dándose a conocer la situación actual de los riesgos eléctricos existentes en cada zona de la ciudad del cusco.
3. Al analizar el cumplimiento de las funciones que desempeñan las instituciones involucradas en el control, fiscalización y mitigación de los riesgos eléctricos, se ha encontrado que su falta de relación y coordinación y la adecuada aplicación del marco regulatorio, ha generado que se presenten vacíos a la hora de asumir responsabilidades y poder brindar soluciones, para así poder mitigar el riesgo eléctrico existente.
4. El plan propuesto para la mitigación de los riesgos eléctricos presenta 3 fases: corto, mediano y largo plazo, enfocadas en el diseño de acciones de gestión del riesgo eléctrico, es así que el plan de acción se perfila como un instrumento operativo y articulador entre las normativas, con la finalidad de involucrar a los entes y actores que contribuyan en la reducción del riesgo eléctrico existente.

## RECOMENDACIONES

1. Recomendamos ampliar los valores y características de estudio, para de esa manera poder tener datos de mayor precisión, y así garantizar que el trabajo a desarrollar en el plan de acción sea más eficiente.
2. Se recomienda estudiar los riesgos eléctricos en el sistema de distribución de media tensión, para obtener resultados con mayor detalle de la situación actual de los riesgos eléctricos en nuestra ciudad del cusco.
3. Recomendamos que las instituciones y entidades involucradas en el desarrollo del área metropolitana, tanto eléctrica, urbanística y paisajística, deben de prestar mayor atención a los riesgos eléctricos generados, y ser rígidos en su supervisión y así tratar de disminuir los incidentes a futuro.

## NOTAS

- (1) Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño, 2000
- (2) ACHS - Prevención de riesgos eléctricos
- (3) OSINERGMIN, 2003
- (4) bravo
- (5) [http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/149/htm/sec\\_8.htm](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/149/htm/sec_8.htm)
- (6) de la Cruz, 2012
- (7) RPP, 2017
- (8) INEI, 2000
- (9) Municipalidad Provincial del Cusco, 2013
- (10) Ley de concesiones eléctricas 25844
- (11) Ley Orgánica de Municipalidades. Ley 27972
- (12) Reglamento General del Organismo Supervisor de la inversión en Energía – OSINERGMIN
- (13) Ley del organismo supervisor de inversión en energía – OSINERGMIN. Ley 26734
- (14) LEY N° 28151, ley que modifica a la Ley N° 26734

## BIBLIOGRAFIA

- 1) Cesar G. Arenas (2013). Supervisión de las Instalaciones de Distribución Eléctrica por Seguridad Pública. Osinergmin, Tumbes – Perú. [En línea]. Disponible en:  
<http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/uploads/Publico/OficinaComunicacionOfi/EventosRealizados/ForoTumbes/3/4.-%20Supervision%20de%20las%20Instalaciones%20de%20Distribucion%20Electrica.pdf> [2017, octubre].
- 2) Decreto Supremo 009 -2005-MTC (2004, 21 de julio) Reglamento de la Ley N° 28295 que Regula el Acceso y Uso Compartido de Infraestructura de Uso Público para la Prestación de Servicios Publico de Telecomunicaciones.
- 3) Decreto Supremo 014-2013-MTC (2013, 13 de junio). Reglamento de la Ley N° 29904 de Promoción de la Banda Ancha y Construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica.
- 4) De la Cruz M. (2012, 10 de Diciembre). Capeco advierte que Cusco puede colapsar en 10 años. La Republica. [En línea]. Disponible en: <https://larepublica.pe/archivo/678892-capeco-advierete-que-cusco-puede-colapsar-en-10-anos> [2017, junio].
- 5) Federico K., Antonio Alonso (2010). Redes de Telecomunicaciones. [En línea]. Disponible en:  
[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/149/htm/sse\\_8.htm](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/149/htm/sse_8.htm) [2017, septiembre]
- 6) Fernando Henao R. (2010). Riesgos eléctricos y mecánicos. (2da. Ed.) Colombia.
- 7) Francisco Serrano. (2017, 22 de septiembre). El 60 % de edificaciones en la ciudad de Cusco son clandestinas. RPP noticias. [En línea]. Disponible en : <http://rpp.pe/peru/cusco/el-60-de-edificaciones-en-la-ciudad-de-cusco-son-clandestinas-noticia-1078361> [2017, septiembre].
- 8) Lennar R. Bravo. (2010). Subestaciones de Distribución. [En línea]. Disponible en:

- <https://es.calameo.com/read/00286197962e5ced649a4> [2017, septiembre].
- 9) Ley N° 28295. Ley que Regula el Acceso y Uso Compartido de Infraestructura de Uso Público para la Prestación de Servicios Publico de Telecomunicaciones.
  - 10) Ley 30477 (2016, 29 de Junio). ley que Regula la Ejecución de Obras de Servicios Públicos Autorizadas por las Municipalidades en las Áreas de Dominio Público.
  - 11) Ministerio de Energía y Minas., Dirección General De Electricidad. (2011). Código Nacional De Electricidad – Suministro. Perú.
  - 12) Ministerio de Vivienda. (2016). Reglamento Nacional de Edificaciones (8va. Ed.). Perú. Código Nacional de Electricidad (2011) Suministro.
  - 13) Pablo Tumbero (2014, noviembre). Instalaciones eléctricas en las ciudades. Monografias.com [En línea]. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos102/instalaciones-electricas-ciudades/instalaciones-electricas-ciudades.shtml> [2017, mayo].
  - 14) Ramon M. Mujal Rosas. (2003). Tecnología Eléctrica. (2da. Ed.). [En línea]. Terrassa. Disponible en: [https://ocw.upc.edu/sites/all/modules/ocw/estadistiques/download.php?file=27854/2011/1/53020/tecnologia\\_elctrica-2596.pdf](https://ocw.upc.edu/sites/all/modules/ocw/estadistiques/download.php?file=27854/2011/1/53020/tecnologia_elctrica-2596.pdf) [2017, 12 junio].
  - 15) Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma GH. 20 Componentes de Diseño Urbano.
  - 16) Resolución de Consejo Directivo N° 129-2016-CD-Opsitel (2016, 09 de Noviembre).
  - 17) Riesgos eléctricos (2015). [En línea]. Universidad De La Rioja. Disponible en: [https://www.unirioja.es/servicios/sprl/pdf/riesgos\\_electricos.pdf](https://www.unirioja.es/servicios/sprl/pdf/riesgos_electricos.pdf) [2017, 18 de mayo].
  - 18) Riesgos eléctricos y la seguridad pública (2011). [En línea]. Osinergmin II foro regional. Disponible en: [http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/Publico/II\\_Foro\\_Regional\\_ElectElectri\\_Arequipa\\_2011/5.%20Riesgos%20Electricos%20y%20la%20SeguriSeg%20Publica.pdf](http://www.osinerg.gob.pe/newweb/uploads/Publico/II_Foro_Regional_ElectElectri_Arequipa_2011/5.%20Riesgos%20Electricos%20y%20la%20SeguriSeg%20Publica.pdf) [2017, 18 de mayo].
  - 19) Roberto Hernández S., Carlos Fernández C., Pilar Baptista L. (2006). Metodología de la investigación (4ta. Ed.). México D.F.

# ANEXOS



## ANEXO 1

Cusco, 20 de Diciembre del 2017

Oficio N° 0001/UNSAAC/FIEEIM/ALUMNOS

Señor : Maurice Pacheco Niño de Guzmán  
Jefe de la Oficina Desconcentrada de cusco  
OSIPTEL  
Asunto : Solicita información acerca de la responsabilidad en el  
Área de telecomunicaciones

En representación de los Bachilleres en Ingeniería Eléctrica Isrrayan Yael Huaraca Yuca y Edgar Surco Vega, tengo el agrado de dirigirme a Ud., para saludarle cordialmente y solicitarle, en su calidad de responsable de la entidad mencionada en la Región de Cusco, la información concerniente a sus responsabilidades en las redes de telecomunicaciones, para los fines de aporte en el trabajo el cual se enmarca en determinar el nivel de riesgo eléctrico en el área urbana de la ciudad del Cusco, para lo cual detallamos el pedido:

1. Normativa respectiva a las redes de telecomunicaciones en la cual se detalla la responsabilidad de la entidad que representa.
2. Acciones tomadas, concerniente a los casos en los cuales se vea afectado la red eléctrica de baja tensión, por las redes de telecomunicaciones, dentro del área urbana de la ciudad del Cusco.
3. La relación de cooperación que tenga su entidad con otras, las cuales estén involucradas en la regulación de los sistemas de telecomunicaciones.

Los puntos que se mencionan anteriormente, se enmarcan en la incógnita que esta representa, para así poder determinar en cuanto afecta al riesgo eléctrico y de qué manera se pueda mitigar este suceso.

Si más que mencionar, esperando pronta respuesta a lo planteado, me despido.

Atentamente.



Bach. Edgar Surco Vega



Bach. Isrrayan Yael Huaraca Yuca



## ANEXO 2

REDACCIÓN DE LA ENTREVISTA A OSIPTEL - 04 DE ENERO DEL AÑO 2018

DR: Marice Pacheco niño de Guzmán

Jefe Desconcentrada De Cusco OSIPTEL

**1.- ¿Existe algún reglamento, Norma o ley que regule las instalaciones de telecomunicaciones en los postes? ¿Cuáles son?**

La entidades competentes son las propias municipalidades que establecen la obligatoriedad que las empresas de telecomunicaciones soliciten los permisos ante ellos, si bien en este momento hay normativa que lo que busca es favorecer en la expiación de servicio a través de procedimientos de aprobación automática ósea vas y presentan una solicitud y es aceptada por los municipios, es competencia de estas entidades del gobierno local el dar o no los permisos para que las empresas de telecomunicaciones sea cualquier rubro que se dediquen expandan su infra estructura.

**2.- ¿Cuál es el nivel de responsabilidad o control que OSIPTEL tiene referente a las instalaciones de telecomunicaciones, caso se presente una superposición de la línea Eléctrica con Telecomunicaciones?**

Lo que ocurre en realidad en este aspecto es que OSIPTEL No tiene normativa para que pueda faculte intervenir lo que está pasando, es que cuando hay posibilidades de riesgo eléctrico los usuarios afectados e incluso nosotros mismo dentro de una supervisión lo que buscamos es que se traslade esa información a OSINERGMIN a efectos que ellos puedan hacer la intervención, ya saliendo del tema de telecomunicaciones por aspectos vinculados al riesgo eléctrico y eso también conlleva para otros aspectos ya no de riesgo eléctrico, sino por ejemplo de seguridad en infraestructura que también se puede recurrir a defensa civil para que se hagan las verificaciones si es que la colocación de que algún elemento de red o algún aspecto vinculado a infraestructura pudiera afectar a los usuarios.

Finalmente otra situación que también hemos conocido es cuando las personas señalan de que la colocación, por ejemplo de un poste o de cableado podría generar un peligro hacia las personas acuden ante la fiscalía de prevención al delito hacer su denuncia de delito de daño.

**3.- ¿Usted tiene conocimiento de la existencia de un plan estratégico, el cual contemple el desarrollo de la red eléctrica y de telecomunicaciones sin que generen problemas durante su instalación?**

Bueno si se refiere a la posibilidad de expandir las redes de parte de las empresas operadoras, nosotros hemos

hecho un estudio de que cuan necesario es que se incremente las cantidad de estaciones base ósea de antenas celulares a efectos de mejorar la cobertura de servicio en nuestra región si no estoy mal más o menos nos falta 600 antenas, pero no tiene q ver tanto con el tema de riesgo eléctrico si con el crecimiento en infraestructura, por otro lado también tengo entendido que las empresas operadoras de telecomunicaciones coordinan con los municipios los trabajos de mejora de vía y demás a efectos de que tampoco haya afectaciones a la infraestructuras de telecomunicaciones cuando en realidad, por ejemplo se hace una mejora de pistas y más tiene que hacer excavaciones de ese tipo se coordinan con las empresas de prestadoras de servicio tanto de energía como de telecomunicaciones para que puedan colocar cámaras subterráneas etc, que garanticen a integridad de la infraestructura.

Por otra parte también el MPC está trabajando hace ya varios meses un plan maestro de desarrollo metropolitano en donde en diferentes consideraciones se toma en cuenta la posibilidad de expandir las redes de telecomunicaciones sin obviamente afectar la conectividad de otros servicio como el caso de servicio eléctrico.

#### **4.- ¿Desde el punto de vista de usted, cree en la existencia de riesgo eléctrico en las calles de la ciudad por causa de las instalaciones de telecomunicaciones?**

Bueno es bastante probable que si nos damos un paseo por las arterias de la ciudad dado diferentes aspectos porque no podemos hablar que solo es una la responsabilidad, podemos encontrar situaciones que pudieran generar riesgo eléctrico ahí compete a todas las autoridades involucradas al OSINERGMIN al municipio etc, que se puedan hacer verificaciones que se puedan recoger información y proponer cambios normativos que, lo que van hacer es fortalecer el rol de los reguladores fortalecer el rol de los fiscalizadores a efectos de mejorar no solamente ya de cuestión de ornato si no por una cuestión de seguridad mejorar el aspecto de la colocación de los cables, aquí también sería bueno comentar que el ministerio de cultura en sus diferentes tareas exige que haya zonas que por su monumentalidad que no deben tener el cableado aéreo quizá había que extender esos beneficios a otras zonas de la ciudad ya no pensando como digo monumentalidad si no en seguridad, el riesgo eléctrico es algo innegable, el tema es como atacamos esa situación desde el punto de vista de las entidades desde el punto de vista del rol de los fiscalizador del estado, seguramente podríamos decir pues que es costoso y difícil ir a revisas punto por punto



y ver como esta los cables por toda la ciudad pero no porque una tarea sea difícil para el estado quiere decir que no se va hacer, bueno de repente bueno lo que tiene que hacer el estado es hacer un convenio, ver la manera a traves de la universidad o a traves de un particular o de los consumidores se recoja la información y se adopten las medidas necesarias y si es que no hay una norma que facilite área de intervenir creamos una norma nueva y si hay norma empujemos esa no.

**5.- ¿OSIPTEL tiene conocimiento que electro sur da en alquiler sus postes, sabe cuántas líneas de telecomunicaciones pueden estar en un poste?**

Existe una norma que se llama la de compartición de infraestructura que obliga a las empresas evidentemente a compartir su infraestructura porque gracias a los postes, porque se están convirtiendo en una facilidad esencial para generar competencia, que pasa tenemos varios postes de luz por decir donde está pasando el cableado eléctrico y una empresa de cable quiere expandir la red, no va poder por que habría que colocar un nuevo poste el municipio no va querer no le va dar permiso etc. Entonces para evitar esas situaciones se ha establecido la posibilidad que se pongan de acuerdo con una empresa eléctrica o con el dueño del poste digamos para que se compartan infraestructura se paga una serie de derechos alquileres etc. Destinados a garantizar el

mantenimiento del poste, pero si es algo que se permite e inclusive en aquellos casos en los cuales una empresa se niega de manera indebida a compartir infraestructura y no tiene como acreditar la limitación para compartir, entonces OSIPTEL puede intervenir como agente de competencia y se ha visto casos de sanciones a empresas eléctricas que han impedido de compartir sus infraestructura sin una razón justificada.

**6.- ¿Existe alguna coordinación entre OSIPTEL, ELECTRO SUR y la MUNICIPALIDAD ante el tema de riesgo eléctrico en la ciudad?**

Bueno como OSIPTEL en la medida como decíamos que no hay normativa que nos faculte en intervenir en riesgo eléctrico, no hemos tenido coordinación en ese tipo lo que si se ha estado trabajando con el municipio es la verificación de que la colocación de los cables de telecomunicaciones respeten el ornato de la ciudad e ir trabajando a que las empresas vayan subterráneo los cables vayan estableciendo nuevas estrategias que evidentemente sin ser tan costosas no, porque hay una cuestión de costo ahí de la mano puedan mejorar la presentación del ornato de la ciudad no, entendería yo que la, que el rol más de coordinación vía riesgo eléctrico debería estar a cargo de OSINERGMIN más que del propio OSIPTEL.

**7.- ¿Cómo OSIPTEL reacciona o participa ante un accidente de descarga eléctrica hacia un personal o trabajador de una empresa móvil?**

No hemos tenido esos casos de ese tipo en la medida como digo que no somos competentes pero como pues basándonos en un pro tocólogo mínimo de actuación institucional entiendo de conocer estas cuestiones las derivaríamos a OSINERGMIN para que ellos puedan hacer los mecanismos de verificación necesarios y actúen conforme en su competencia.

**Particularmente Tengo entendido que esos casos no llega un informe a su despacho.**

Si como OSIPTEL no tiene norma que lo faculte no tenemos conocimiento formal de los hechos.

**Cuando visitamos a ELECTRO SUR nos informaron dos casos este año, que trabajadores de una empresa móvil sufrieron descargas eléctricas.**

Claro entiendo ahí que OSINERGMIN es el que debería intervenir, porque como dijimos nosotros tenemos un tema vinculada a la ausencia de normativa que nos faculte a intervenir y segundo es lo que tiene que ver con la situación del servicio, por ahí alguna vez hemos visto un caso que una persona que ha tenido un

problema con una red de telecomunicaciones, que un cable de televisión por cable tocaba un cable eléctrico y sufrió una descarga el televisor pero eso se ha manejado a través de una gestión por la empresa, pero a la medida de que no hay una norma no se ha tomado una acción formal vinculada al caso.

**8.- ¿Habido alguna queja de alguna persona sobre el desorden de los cables de telecomunicaciones en su calle?**

Los temas de desorden, creo que habido una consulta por ahí, pero esos temas lo trasladamos al municipio a medida que es competencia municipal autorizar la colocación de postes y el despliegue de cableado, también en otros casos se ha trasladado a la fiscalía de prevención pero ya por usurpación, a que se refiere esto cuando empresas de telecomunicaciones para dar servicio a sus clientes han colocado cables por los aires de un domicilio sin autorización del propietario.

### ANEXO 3

Cusco, 20 de Diciembre del 2017

Oficio N° 0002/UNSAAC/FIEEIM/ALUMNOS

Señor : Ing. Jesús García Uscamayta  
Especialista regional de Electricidad  
OSINERGMIN OR Cusco  
Asunto : Solicita información acerca de la responsabilidad en el  
Área de telecomunicaciones

En representación de los Bachilleres en Ingeniería Eléctrica Isrrayan Yael Huaraca Yucra y Edgar Surco Vega, tengo el agrado de dirigirme a Ud., para saludarle cordialmente y solicitarle, en su calidad de responsable de la entidad mencionada en la Región de Cusco, la información concerniente a sus responsabilidades en las redes de telecomunicaciones, para los fines de aporte en el trabajo el cual se enmarca en determinar el nivel de riesgo eléctrico en el área urbana de la ciudad del Cusco, para lo cual detallamos el pedido:

4. Normativa respectiva a las redes de telecomunicaciones en la cual se detalla la responsabilidad de la entidad que representa.
5. Acciones tomadas, concerniente a los casos en los cuales se vea afectado la red eléctrica de baja tensión, por las redes de telecomunicaciones, dentro del área urbana de la ciudad del Cusco.
6. La relación de cooperación que tenga su entidad con otras, las cuales estén involucradas en la regulación de los sistemas de telecomunicaciones.

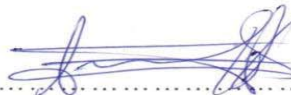
Los puntos que se mencionan anteriormente, se enmarcan en la incógnita que esta representa, para así poder determinar en cuanto afecta al riesgo eléctrico y de qué manera se pueda mitigar este suceso.

Si más que mencionar, esperando pronta respuesta a lo planteado, me despido.

Atentamente.



Bach. Edgar Surco Vega



Bach. Isrrayan Yael Huaraca Yucra



Ing. Jesús W. García Uscamayta  
ESPECIALISTA REGIONAL DE ELECTRICIDAD  
OSINERGMIN OR CUSCO

20/12/17  
Recibido





PERÚ

Presidencia  
del Consejo de Ministros

Organismo Supervisor de la Inversión  
en Energía y Minería - Osinergmin

“Año del Buen Servicio al Ciudadano”

Cusco, 05 de enero del 2018

OFICIO N° 80-2018-OS/DSR

Expediente: 201800001611

**Señores**

Edgar Surco Vega  
Isrrayan Yael Huaraca Yucra

Cusco

Asunto : Información sobre responsabilidad en el área de Telecomunicaciones

De mi mayor consideración:

Previo atento saludo, la presente tiene por finalidad hacer de su conocimiento que en atención a su solicitud de información con respecto a la responsabilidad de este Organismo con respecto al área de telecomunicaciones, debo informar que la normativa vigente establece como responsabilidad del organismo los aspectos de Energía, (Electricidad, Hidrocarburos, Gas Natural, GLP) y Minería, no considerando el área de telecomunicaciones de modo alguno, siendo ésta una función de Osiptel.

Respecto de la normativa que enmarca la supervisión de las instalaciones de redes eléctricas y comunicaciones, los aspectos técnicos están enmarcados en El Código Nacional de Electricidad – Suministro emitido con RM-214-2011-MEM-DM.

En cumplimiento de la normativa citada, en caso de tener vulneraciones a las distancias de seguridad con redes de telecomunicaciones, este organismo notifica la observación a la empresa concesionaria de electricidad en calidad de administrado.

A la fecha no se cuenta con un convenio vigente con otros organismos en temas de telecomunicaciones reiterando que el ámbito de actuación del Osinergmin se circunscribe a temas de energía y minería.

Sin otro particular.

Atentamente,

Firmado Digitalmente  
por: GARCÍA  
USCAMAYTA Jesús  
William  
(FAU20376082114).  
Fecha: 05/01/2018  
11:07:01

Ing. Jesús García Uscamayta  
Especialista Regional de Electricidad  
Osinergmin OR Cusco

Urb. Constancia A-8 (Centro Empresarial Amauta)  
Wanchaq – Cusco  
Telf. 084 252796

 **Osinergmin**  
Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería



**ANEXO 4**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**

- APARTADO POSTAL  
N° 921 - Cusco - Perú
- FAX: 238156 - 238173 - 222512
- RECTORADO  
Calle Tigre N° 127  
Teléfonos: 222271 - 224891 - 224181 - 254398
- CIUDAD UNIVERSITARIA  
Av. De la Cultura N° 733 - Teléfonos: 228661 - 222512 - 232370 - 232375 - 232226
- CENTRAL TELEFÓNICA: 232398 - 252210  
243835 - 243836 - 243837 - 243838
- LOCAL CENTRAL  
Plaza de Armas s/n  
Teléfonos: 227571 - 225721 - 224015
- MUSEO INKA  
Cuesta del Almirante N° 103 - Teléfono: 237380
- CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA  
San Jerónimo s/n Cusco - Teléfonos: 277145 - 277246
- COLEGIO "FORTUNATO L. HERRERA"  
Av. De la Cultura N° 721  
"Estadio Universitario" - Teléfono: 227192

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

**"Año del Buen Servicio al Ciudadano"**

Cusco, 26 de diciembre de 2017.

Oficio N° D-640-2017-FIEEIM-UNSAAC

Señor  
**ING. ALVARO MARIN CASAFRANCA,**  
**GERENTE COMERCIAL DE ELECTRO SUR**  
**CIUDAD.-**

**ASUNTO: SOLICITA AUTORIZACIÓN PARA LA RECOPIACION DE**  
**INFORMACION PARA DESARROLLO DE TESIS**  
**REF. : CARTA DE ING. MARY ELISA BARRIONUEVO PRADO**

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con el objeto de expresar un cordial saludo a nombre mío y de la comunidad de la Facultad de mi Decanato; y a su vez, solicitarle se sirva autorizar a quien corresponda, se brinde las facilidades a los señores Bachiller Edgar Surco Vega y Bach. Isrrayan Yael Huaraca Yucra, a fin de que posibilite la obtención de información de la Empresa Electro Sur, para el desarrollo de la tesis intitulada "ANÁLISIS DEL RIESGO ELECTRICO EN EL AREA URBANA DE LA CIUDAD DEL CUSCO".

Sin otro particular uso de la oportunidad, para expresarle mis consideraciones más distinguidas.

Atentamente,



M.Sc. VLADIMIRO C. CANO  
DECANO

C.C.  
Archivo  
VCB/ao



Cusco, 22 de Diciembre del 2017

Sr. Decano de la Facultad de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Mecánica e Informática  
de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

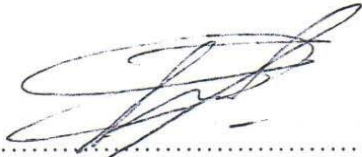
**M.Sc. Vladimiro Canal Bravo**

De nuestra mayor consideración:

Por la presente solicitamos a Ud. su intervención en la obtención de información de la empresa Electro Sur Este S.A.A., para el desarrollo de la tesis intitulada "ANALISIS DEL RIESGO ELECTRICO EN EL AREA URBANA DE LA CIUDAD DEL CUSCO", se detalla los puntos en cuestión:

1. Relación de la normativa respectiva a las redes de telecomunicaciones en la cual se detalla la responsabilidad de la entidad que representa.
2. Acciones tomadas, concerniente a los casos en los cuales se vea afectado la red eléctrica de baja tensión, por las redes de telecomunicaciones, dentro del área urbana de la ciudad del Cusco.
3. La relación de cooperación que tenga la empresa con otras instituciones y empresas, las cuales estén involucradas en la regulación de los sistemas de telecomunicaciones.
4. Procedimientos y medidas que ha tomado la empresa al respecto de las redes de telecomunicaciones: su distribución y control.

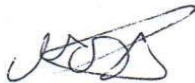
Sin otro particular, esperando pronta respuesta, saludamos a Ud. muy atentamente.



Bach. Edgar Surco Vega  
DNI N° 46017728



Bach. Isrrayan Yael Huaraca Yucra  
DNI N° 72213344



Ing. Mary Elisa Barrionuevo Prado  
ASESORA

## ANEXO 5

### UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

- APARTADO POSTAL  
N° 921 - Cusco - Perú
- FAX: 238156 - 238173 - 222512
- RECTORADO  
Calle Tigre N° 127  
Teléfonos: 222271 - 224891 - 224181 - 254398
- CIUDAD UNIVERSITARIA  
Av. De la Cultura N° 733 - Teléfonos: 228661 - 222512 - 232370 - 232375 - 232226
- CENTRAL TELEFÓNICA: 232398 - 252210  
243835 - 243836 - 243837 - 243838
- LOCAL CENTRAL  
Plaza de Armas s/n  
Teléfonos: 227571 - 225721 - 224015
- MUSEO INKA  
Cuesta del Almirante N° 103 - Teléfono: 237380
- CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA  
San Jerónimo s/n Cusco - Teléfonos: 277145 - 277246
- COLEGIO "FORTUNATO L. HERRERA"  
Av. De la Cultura N° 721  
"Estadio Universitario" - Teléfono: 227192

#### FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, INFORMÁTICA Y MECÁNICA"

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

Cusco, 26 de diciembre de 2017.

Oficio N° D-639-2017-FIEEIM-UNSAAC

Señor  
**DR. CARLOS MANUEL MOSCOSO PEREA,**  
ALCALCE PROVINCIAL DE CUSCO  
CIUDAD.-



ASUNTO: SOLICITA AUTORIZACIÓN PARA LA RECOPIACION DE  
INFORMACION PARA DESARROLLO DE TESIS  
REF. : CARTA DE ING. MARY ELISA BARRIONUEVO PRADO

Att.: GERENCIA DE DESARROLLO URBANO.-

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con el objeto de expresar un cordial saludo a nombre mío y de la comunidad de la Facultad de Decanato; y a su vez, solicitarle se sirva autorizar a quien corresponda, se brinde las facilidades a los señores Bachilleres Edgar Surco Vega y Bach. Isrrayan Yael Huaraca Yuca, a fin de que posibilite la obtención de información de la Municipalidad Provincial de Cusco, para el desarrollo de la tesis intitulada "ANALISIS DEL RIESGO ELECTRICO EN EL AREA URBANA DE LA CIUDAD DEL CUSCO".

Sin otro particular uso de la oportunidad, para expresarle mis consideraciones más distinguidas.

Atentamente,

C.C.  
Archivo  
VCB/ao





Cusco, 22 de Diciembre del 2017

Sr. Decano de la Facultad de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Mecánica e Informática  
de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

**M.Sc. Vladimiro Canal Bravo**

De nuestra mayor consideración:

Por la presente solicitamos a Ud. su intervención en la obtención de información de la Municipalidad Provincial del Cusco, para el desarrollo de la tesis intitulada "ANALISIS DEL RIESGO ELECTRICO EN EL AREA URBANA DE LA CIUDAD DEL CUSCO", se detalla los puntos en cuestión:

1. Relación de la normativa respectiva a las redes de telecomunicaciones en la cual se detalla la responsabilidad de la entidad que representa.
2. Acciones tomadas, concerniente a los casos en los cuales se vea afectado la red eléctrica de baja tensión, por las redes de telecomunicaciones, dentro del área urbana de la ciudad del Cusco.
3. La relación de cooperación que tenga la Municipalidad Provincial del Cusco con otras instituciones y empresas, las cuales estén involucradas en la regulación de los sistemas de telecomunicaciones.
4. Procedimientos y medidas que ha tomado la empresa al respecto de las redes de telecomunicaciones: su distribución y control.

Sin otro particular, esperando su pronta respuesta, saludamos a Ud. muy atentamente.



Bach. Edgar Surco Vega  
DNI N° 46017728



Bach. Isrrayan Yael Huaraca Yucra  
DNI N° 72213344



Ing. Mary Elisa Barrionuevo Prado  
ASESORA