

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

MENCIÓN: INGENIERÍA Y GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN

TESIS:

**NIVEL DE RIESGO Y PROPUESTA DE UN SISTEMA DE
SEGURIDAD EN EL MERCADO CENTRAL DE CAJAMARCA**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

Presentada por:

Bachiller: HUGO EMMANUEL RODRÍGUEZ CHICO

Asesor:

Dr. JUAN E. GONZALES GARCÍA

Cajamarca - Perú

2019

COPYRIGHT © 2019 by
HUGO EMMANUEL RODRÍGUEZ CHICO
Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

MENCIÓN: INGENIERÍA Y GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN

TESIS APROBADA:

**NIVEL DE RIESGO Y PROPUESTA DE UN SISTEMA DE
SEGURIDAD EN EL MERCADO CENTRAL DE CAJAMARCA**

Para optar el Grado Académico de
MAESTRO EN CIENCIAS

Presentada por:

Bachiller: HUGO EMMANUEL RODRÍGUEZ CHICO

JURADO EVALUADOR

Dr. Juan E. Gonzales García
Asesor

Dr. H. Roberto Mosqueira Ramírez
Jurado Evaluador

M.Cs. Juan Francisco Urteaga Becerra
Jurado Evaluador

M.Cs. Jaime O. Amorós Delgado
Jurado Evaluador

Cajamarca – Perú

2019



Universidad Nacional de Cajamarca
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 080-2018-SUNEDU/CD

Escuela de Posgrado
CAJAMARCA - PERU



PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS


Siendo las 16:00 horas del día 17 de octubre de dos mil diecinueve, reunidos en el Auditorio de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por el **Dr. HERMES ROBERTO MOSQUEIRA RAMÍREZ** y, **M.Cs. JAIME OCTAVIO AMORÓS DELGADO**, **M.Cs. JUAN FRANCISCO URTEAGA BECERRA**, y en calidad de Asesor el **Dr. JUAN ESTEBAN GONZALES GARCÍA**. Actuando de conformidad con el Reglamento Interno y el Reglamento de Tesis de Maestría de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se dio inicio a la Sustentación de la Tesis titulada: **NIVEL DE RIESGO Y PROPUESTA DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD PARA EL MERCADO CENTRAL DE CAJAMARCA**; presentada por el **Bach. en Ingeniería Civil HUGO EMMANUEL RODRÍGUEZ CHICO**.


Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó Aprobarla con la calificación de DIECISEIS (BUENO) la mencionada Tesis; en tal virtud, el **Bach. en Ingeniería Civil HUGO EMMANUEL RODRÍGUEZ CHICO**, está apto para recibir en ceremonia especial el Diploma que lo acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, con Mención en **INGENIERÍA Y GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

Siendo las 17:30 horas del mismo día, se dio por concluido el acto.


.....
Dr. Juan Estéban Gonzales García
Asesor


.....
Dr. Hermes Roberto Mosqueira Ramírez
Jurado Evaluador


.....
M.Cs. Jaime Octavio Amorós Delgado
Jurado Evaluador


.....
M.Cs. Juan Francisco Urteaga Becerra
Jurado Evaluador

DEDICATORIA

Esta tesis deseo dedicarla especialmente a Dios y a todos mis familiares y personas cercanas.

Ya que, gracias a su cariño, cuidado y apoyo brindado, hicieron posible que culmine satisfactoriamente esta maestría y ahora el presente trabajo de investigación.

Hugo Emmanuel Rodríguez Chico.

AGRADECIMIENTO

Deseo dar gracias a Dios por protegerme y darme salud día a día, a todos mis familiares, que debido a su gran apoyo he conseguido alcanzar este gran logro en mi vida. Quiero agradecer también de la misma manera a mis amigos y compañeros de estudios que fueron quienes me apoyaron incondicionalmente en el desarrollo de mi tesis.

También quiero agradecer a mi asesor de tesis, el Dr. Juan E. Gonzales García, quien me ofreció su ayuda y guía para el desarrollo satisfactorio del presente trabajo de investigación y gracias a Él por sus conocimientos impartidos en las aulas que me llevaron a realizar mi tesis en el área de Gestión de Riesgos.

Agradecer a la Universidad Nacional de Cajamarca, a la Escuela de Posgrado y a los diferentes docentes que en ella laboran que de alguna manera directa o indirectamente me apoyaron e inculcaron los conocimientos necesarios tanto en mi paso por esta Casa Superior de Estudios como para el desarrollo del presente trabajo.

Hugo Emmanuel Rodríguez Chico

La gestión, logros y creatividad en el área de la prevención de riesgos, deben estar y usarse para evitar accidentes, NO para manejar u ocultar un hecho ya ocurrido.

Tomislav Marinovic Pulido

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
CONTENIDO	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
ÍNDICE DE ECUACIONES	xvi
RESUMEN	xvii
ABSTRAC	xviii
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.1.1. Contextualización	1
1.1.2. Descripción del problema.....	2
1.1.3. Formulación del problema.....	3
1.2. Justificación de la investigación	3
1.3. Delimitación de la investigación.....	3
1.4. Limitaciones.....	4
1.5. Objetivos.....	5
1.5.1. Objetivo general.....	5
1.5.2. Objetivos específicos	5
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes teóricos de la investigación	6
2.2. Marco teórico - conceptual	8
2.2.1. Riesgo:.....	8
2.2.2. Evaluación de riesgos.....	8
2.2.3. Nivel de Riesgo.....	8

	Pág.
2.2.4. Sistema de seguridad.....	8
2.2.5. Mercado de abastos.....	8
2.2.6. Mercado de Abastos en el Perú	9
2.2.7. Peligro	11
2.2.8. Clasificación de los principales peligros. (CENEPRED, 2014).....	11
2.2.8.1. Peligros de origen natural (CENEPRED, 2014)	12
2.2.8.2. Peligros de origen tecnológico. (CENEPRED, 2014).....	12
2.2.9. Vulnerabilidad	12
2.2.9.1. Tipos	13
2.2.10. Gestión del riesgo	13
2.2.10.1. Instalaciones eléctricas (Código Nacional Eléctrico).....	13
2.2.10.2. Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).....	13
2.3. Definición de términos básicos	15
CAPÍTULO III. PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS Y VARIABLES.....	17
3.1. Hipótesis general.....	17
3.2. Definición de variables.....	17
3.2.1. Variable independiente.....	17
3.2.2. Variable dependiente.....	17
CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO.....	19
4.1. Ubicación geográfica o espacial de la investigación.....	19
4.2. Diseño de la investigación	20
4.3. Métodos de investigación	21
4.3.1. Recolección de datos.....	21
4.3.2. Estimación del riesgo	22
4.3.3. Estimación del peligro.....	23
4.3.4. Estimación de la vulnerabilidad.....	26

	Pág.
4.3.4.1. Análisis de la dimensión social	28
4.3.4.2. Análisis de la dimensión económica	34
4.3.4.3. Análisis de la dimensión ambiental.....	41
4.3.5. Cálculo de la vulnerabilidad.....	42
4.3.6. Sistema de seguridad estructural y funcional	42
4.4. Población, muestra, unidad de análisis y unidades de observación	42
4.4.1. Población.....	42
4.4.2. Muestra.....	42
4.4.3. Unidad de análisis	43
4.4.4. Unidad de observación.....	43
4.5. Técnicas e instrumentos de recopilación de información.....	43
4.5.1. Técnicas.....	43
4.5.2. Instrumentos	43
4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información.....	43
4.7. Equipos, materiales, insumos, etc.	43
4.8. Matriz de consistencia de la presente investigación.....	44
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	46
5.1. Presentación de resultados.....	46
5.1.1. Estimación del nivel de riesgo.....	46
5.1.1.1. Determinación del Peligro	46
5.1.1.2. Determinación de la vulnerabilidad global.....	47
5.1.2. Cuadro resumen de resultados	49
5.2. Análisis, interpretación y discusión de resultados	50
5.3. Contrastación de hipótesis	50

	Pág.
CAPÍTULO VI. PROPUESTAS	51
6.1. PROPUESTA DE SEGURIDAD 01	51
6.1.1. Formulación de la propuesta no estructural o funcional para la solución del problema	55
6.1.2. Costos de implementación de la propuesta 01	55
6.1.3. Costo de la nueva infraestructura del Mercado Central de Cajamarca. 56	
6.1.3.1. Beneficios que aporta la propuesta.....	58
6.2. PROPUESTA DE SEGURIDAD 02.....	59
6.2.1. Formulación de la propuesta estructural	59
6.2.1.1. Reforzamiento con geomallas de muros del Mercado Central de Cajamarca.	59
6.2.2. Formulación de la propuesta no estructural para la solución del problema.....	60
6.2.2.1. Cambio de cables de conducción eléctrica:	60
6.2.2.2. Sistema a base de extintores y gabinetes	61
6.2.2.3. Señalización de seguridad e iluminación de emergencia	62
6.2.2.4. Limpieza y orden de los pasadizos internos y zona externa del Mercado Central de Cajamarca.	62
6.2.2.5. Simulacros de gestión de riesgo	62
6.2.2.6. Charlas de sensibilización de gestión de riesgos.	63
6.2.2.7. Plan de Contingencia ante riesgos.....	63
6.2.2.8. Programa de capacitación de las brigadas	72
6.2.3. Costos de implementación de la propuesta de sistema de seguridad 02.....	73
6.2.4. Beneficios que aporta la propuesta 02	74

	Pág.
CONCLUSIONES.....	75
RECOMENDACIONES Y/O SUGERENCIAS	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
APÉNDICES	80
APÉNDICE I: ANTECEDENTES Y SITUACION ACTUAL DE MERCADO CENTRAL DE CAJAMARCA	81
APÉNDICE II: DETALLE DE COSTOS DE LA PROPUESTA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD 01	87
APÉNDICE III: DETALLE DE COSTOS DE LA PROPUESTA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD 02	89
APÉNDICE IV: PLANOS ACTUALES DEL MERCADO CENTRAL DE CAJAMARCA	90
APÉNDICE V: PLANOS DE PROPUESTA 01	94
ANEXOS	99

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Operacionalización de variables	18
Tabla 2: Elaboración de matriz de riesgo.....	22
Tabla 3: Niveles de riesgo	23
Tabla 4: Estratificación de los niveles de peligrosidad.....	24
Tabla 5: Caracterización del fenómeno.	25
Tabla 6: Factor condicionante	25
Tabla 7: Factor desencadenante.....	26
Tabla 8: Grupo Etario	28
Tabla 9: Material de construcción de la edificación.	29
Tabla 10: Estado de conservación de la edificación	30
Tabla 11: Campañas de inmunización o vacunación.....	31
Tabla 12: Capacitación en temas de gestión del riesgo	31
Tabla 13: Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	32
Tabla 14: Actitud frente al riesgo	33
Tabla 15: Campaña de difusión.....	34
Tabla 16: Servicio de empresas de turismo, gastronomía, artesanía y hotelería expuestos	35
Tabla 17: Servicio de empresas de transportes expuestos	35
Tabla 18: Servicio de empresas de distribución de combustible y gas.....	36
Tabla 19: Servicio básico de agua potable	36
Tabla 20: Servicio de empresas eléctricas expuestas.....	36
Tabla 21: Servicio de empresas de telecomunicaciones	37
Tabla 22: Estado de conservación y mantenimiento de infraestructura hidráulica	37
Tabla 23: Estado de conservación y mantenimiento de equipos de producción industrial usando agentes químicos.....	38
Tabla 24: Población económicamente activa desocupada	39
Tabla 25: Ingreso familiar promedio mensual	40
Tabla 26: Operación y capacitación industrial	40
Tabla 27: Capacitación en temas de gestión del riesgo	41
Tabla 28: Determinación de los niveles de vulnerabilidad	42
Tabla 29: Matriz de consistencia metodológica	45

	Pág.
Tabla 30: Cuadro resumen de resultados.	49
Tabla 31: Costos por m2de área patrimonial	56
Tabla 32: Presupuesto de propuesta de seguridad 01	57
Tabla 33: Presupuesto de propuesta de seguridad 02	73
Tabla 34: Costo unitario de instalación de geomalla.	89
Tabla 35: Costo unitario de cambio de cable de instalaciones eléctricas.	89

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Evolución de los mercados de abastos en el Perú	2
Figura 2: Ubicación del Mercado Central de Cajamarca.....	4
Figura 3: Número de mercados de abastos según Departamento, 2016.	9
Figura 4: Infraestructura de los mercados de abastos, 2016.	10
Figura 5: Clasificación de los principales peligros.....	11
Figura 6: Consideraciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.	14
Figura 7: Ubicación Mercado Central de Cajamarca.	19
Figura 8: Zona intangible o patrimonial del Mercado Central de Cajamarca.	51
Figura 9: Zona de arcos que unen la nueva estructura con antigua estructura del Mercado Central de Cajamarca	51
Figura 10: Primera planta de la nueva estructura del Mercado Central de Cajamarca..	52
Figura 11: Segunda planta de la nueva estructura del Mercado Central de Cajamarca.	53
Figura 12: Tercera planta de la nueva estructura del Mercado Central de Cajamarca. .	53
Figura 13: Vista del techo de la nueva estructura del Mercado Central de Cajamarca.	54
Figura 14: Vista exterior de la nueva estructura del Mercado Central de Cajamarca. ..	54
Figura 15: Corte Longitudinal de la nueva estructura del Mercado Central de Cajamarca.	55
Figura 16: Ejemplo de colocación de geomalla en muros de adobe.	60
Figura 17: Mal estado del cableado de energía eléctrica.	61
Figura 18: Extintores ubicados en las puertas de acceso del Mercado Central de Cajamarca.	61
Figura 19: Comercio ambulatorio y estacionamiento de vehículos en calles.	83
Figura 20: Conductores eléctricos externos en mal estado.	83
Figura 21: Inadecuado espacio para balones de gas.	84
Figura 22: Inadecuado techo del Mercado Central de Cajamarca.....	84
Figura 23: Paredes de adobe en estado de deterioro.....	85
Figura 24: Pasadizos internos obstruidos con abarrotes.	85
Figura 25: Señalética y extintores en el Mercado Central de Cajamarca.	86

ÍNDICE DE ECUACIONES

	Pág.
Ecuación 1: Cálculo de Riesgo	22
Ecuación 2: Cálculo de factores condicionantes y desencadenantes	23
Ecuación 3: Cálculo de susceptibilidad	23
Ecuación 4: Calculo de caracterización del fenómeno	24
Ecuación 5: Cálculo de parámetros de evaluación de cada factor.....	26
Ecuación 6: Cálculo de vulnerabilidad social	27
Ecuación 7: Cálculo de vulnerabilidad económica.....	27
Ecuación 8: Cálculo de vulnerabilidad ambiental	27
Ecuación 9: Cálculo de vulnerabilidad global.....	27
Ecuación 10: Cálculo de vulnerabilidad	28

RESUMEN

El Mercado Central de Cajamarca muestra en la actualidad una antigua y deficiente infraestructura, la cual, coloca en riesgo a los trabajadores y usuarios de este lugar de abastos. Al analizar la infraestructura se encontró diferentes vulnerabilidades de este sistema, entre las más resaltantes la vulnerabilidad al incendio y sismo, conociendo esto, en la presente investigación se logró determinar el nivel de riesgo que presenta el Mercado Central de Cajamarca mediante el Manual de evaluación de riesgos inducidos por acción humana del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). Asimismo, se brindaron 02 propuestas que pretenden ser solución a los problemas de seguridad que presenta en sus instalaciones. La propuesta 01 consiste en la construcción de una nueva infraestructura del Mercado Central de Cajamarca, manteniendo la zona Monumental y que consta de: 02 sótanos con 132 estacionamientos, una primera planta con 59 puestos de frutas y verduras y 71 puestos de carnes; una segunda planta con 101 puestos de abarrotes y una tercera planta con 64 puestos de comida. La propuesta 02 consiste en sustituir el actual cableado de energía eléctrica, en recubrir con geomalla las paredes de la infraestructura del Mercado Central de Cajamarca, brindar un plan de contingencia y proponer charlas de sensibilización y una masiva difusión en medios de comunicación de la gestión de riesgos. Complementariamente se propone medidas de limpieza y mantenimiento de toda la infraestructura. Finalmente, se elaboró un presupuesto para cada una de las propuestas, siendo el costo de la Propuesta 01: 20 millones de soles y el de la Propuesta 02: 42 mil soles, recomendándose la Propuesta 01 debido a que presenta una solución integral de seguridad.

Palabras Clave: riesgo, prevención, seguridad, peligro, vulnerabilidad.

ABSTRACT

The Central Market of Cajamarca currently shows an old and deficient infrastructure, which puts workers and users of this supply place at risk. When analyzing the infrastructure, different vulnerabilities of this system were found, among the most prominent the vulnerability to fire and earthquake, knowing this, in the present investigation it was possible to determine the level of risk that the Central Market of Cajamarca presents through the Manual of evaluation of risks induced by human action of the National Center for Estimation, Prevention and Reduction of Disaster Risk (CENEPRED). Likewise, 02 proposals were offered that claim to be a solution to the security problems that it presents in its facilities. Proposal 01 consists of the construction of a new infrastructure of the Central Market of Cajamarca, maintaining the Monumental area and consisting of: 02 basements with 132 parking lots, a first floor with 59 fruit and vegetable stands and 71 meat stands; a second floor with 101 grocery stalls and a third floor with 64 food stalls Proposal 02 is to replace the current electrical wiring, to cover the infrastructure walls of the Central Market of Cajamarca with geogrid, to provide a contingency plan and propose awareness talks and a mass dissemination in the media of risk management. In addition, cleaning and maintenance measures for the entire infrastructure are proposed. Finally, a budget was prepared for each of the proposals, the cost of Proposition 01: 20 million soles and that of Proposal 02: 42 thousand soles, with Proposition 01 being recommended because it presents a comprehensive security solution.

Keywords: risk, prevention, security, danger, vulnerability.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

1.1.1. Contextualización

A nivel mundial, un evento que podemos citar es el sismo de 7.3° en la escala de Richter ocurrido en las ciudades de Jalisco y Puerto Vallarta, D.F. México, el 14 de setiembre de 1995, donde este destruyó el mercado de abastos, una escuela y una iglesia dejando 20,000 víctimas.

En Latinoamérica se han suscitado eventos de igual magnitud, un ejemplo de ellos es el ocurrido en Ecuador el 17 de abril de 2016, el cual dejó 233 fallecidos, en donde se desplomaron centenas de casas y lugares públicos incluidos mercados de abastos.

Nuestro País no escapa a este tipo de sucesos, tal es así que podemos citar el ocurrido en Ica en el 15 de agosto de 2007 donde se desplomaron 76, 000 viviendas y de establecimientos públicos dejando 595 fallecidos. (Quinteros y Echegaray,2018)

En la ciudad Lima el 29 de febrero de 1964 se suscitó el más grande incendio del mercado central de esta ciudad generando una pérdida económica de 80 millones de soles y más de 900 negocios afectados. En esta misma ciudad se han presentado un sin número de incendios en las instalaciones de sus diferentes mercados, el último de ellos se suscitó el 26 de setiembre de 2017 en el Mercado Central del Distrito de los Olivos en donde 30 puestos fueron reducidos a cenizas.

A nivel regional se registra año tras año diferentes clases de riesgos en centros comerciales y mercados de abastos, para mencionar alguno de ellos citaremos el incendio recientemente ocurrido en el Mercado Central de Nuevo Cajamarca el día 02 de enero del 2017, en el cual 304 puestos que abarca este mercado de abastos fueron reducidos a cenizas generando enormes pérdidas económicas. (Becerra, 2016).

A nivel local, nuestra ciudad no escapa a este tipo de sucesos, tal es así que el Mercado Central de Cajamarca, cuando sus instalaciones fueron una escuela y cuartel, sufrió un incendio en la época de la invasión chilena que, aunque no hay muchos registros el suceso, fue de gran magnitud. En los últimos años se han presentado algunos incendios para citar uno de ellos, el 09 de marzo del año pasado, se produjo un evento similar, al incendiarse una tienda de colchones en el Jr. Tarapacá cuadra nueve, sin producirse

ninguna pérdida humana, pero si material. A nivel de eventos de sismos no se encuentra ningún colapso, esto también, es debido a que, nuestra ciudad, se encuentra en un silencio sísmico de muchos años.

1.1.2. Descripción del problema

En el Perú y en nuestra localidad es muy probable que ocurran eventos que originen grandes pérdidas materiales y peor aún pérdidas humanas, específicamente en zonas de gran concentración de personas, como son los mercados de abastos; esto se debe a que el número de mercados de abastos del Perú han crecido enormemente y muchos de ellos son de deficiente infraestructura; ya sea debido a la informalidad que presentan o bien a la antigüedad de estos. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016).



Figura 1: Evolución de los mercados de abastos en el Perú

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, Censo Nacional 2016.

El Mercado Central de Cajamarca es uno de los mercados de abastos más antiguos a nivel nacional (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016), debido a esto presenta deficiencias a nivel estructural y no estructural, a esto se suma que, debido a que

se encuentra en la zona monumental de nuestra ciudad, presenta factores que limitan la implementación de un sistema de seguridad.

Tal es así que nos vemos en la necesidad de que, determinar el nivel riesgo que tiene el Mercado Central de Cajamarca en sus instalaciones y proponer sistemas de seguridad genéricos que a su ampliación y análisis sean solución al nivel de riesgo encontrado.

1.1.3. Formulación del problema

¿Cuál es el nivel de riesgo que presenta el Mercado Central de Cajamarca en sus instalaciones?

1.2. Justificación de la investigación

La presente investigación pretende ser el inicio de una solución a las condiciones de deterioro actual que presenta las instalaciones del Mercado Central de Cajamarca, el cual está en funcionamiento desde hace varios siglos y que a la fecha ninguna autoridad local ni regional tiene la iniciativa de mejorar dichas condiciones.

Debido a que en la actualidad el Mercado Central de Cajamarca presenta un deficiente sistema de seguridad que provocaría pérdidas humanas y materiales, y con el fin de determinar el valor del riesgo, se justifica la presente investigación.

Desde el punto de vista técnico-práctico, la evaluación e implementación de un sistema de seguridad en establecimientos públicos, nos permitirá proponer alternativas para reducir los riesgos y por ende los daños causados por estos.

1.3. Delimitación de la investigación

Para delimitar la presente investigación partiremos de que sólo se tendrá como unidad de estudio el Mercado Central de Cajamarca, que se encuentra entre la intersección del Jr. Apurímac y el Jr. Amazonas, ubicado en el centro monumental de la ciudad de Cajamarca, el cual fue analizado en el periodo de enero a diciembre del año 2018.

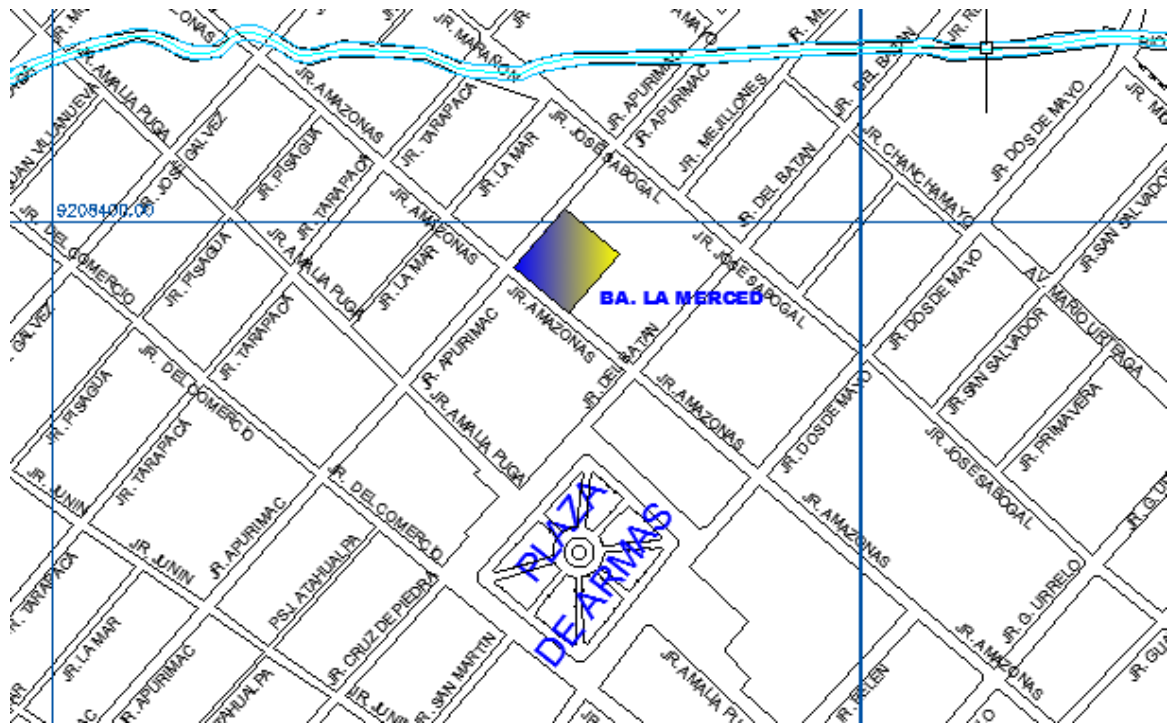


Figura 2: Ubicación del Mercado Central de Cajamarca

Fuente: Unidad de Catastro de la Municipalidad de Cajamarca, 2017.

1.4. Limitaciones

Al ser el Mercado Central de Cajamarca una estructura ubicada en la zona monumental de nuestra ciudad presenta algunas restricciones para garantizar el cuidado arquitectónico de la fachada.

Hubo dificultades al acceso de información sobre la tasación existente del Mercado Central de Cajamarca debido a que es información privada, la cual se pudo conseguir superando esta dificultad.

Hubo complicaciones en la toma de medidas del Mercado Central de Cajamarca, debido a los permisos que se tenían que sacar y los horarios disponibles para que no se dificulte con los usuarios de este mercado de abastos, haciendo la toma de medidas en horas de la tarde.

Hubo dificultades en el acceso de información de inspecciones técnicas realizadas por el Instituto Nacional de Defensa Civil, debido a que no se encontraban en el acervo documentario de esta institución, lo cual se superó consiguiendo la documentación necesaria

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Determinar el nivel de riesgo en el que se encuentra las instalaciones del Mercado Central de Cajamarca.

1.5.2. Objetivos específicos

- Proporcionar propuestas de solución frente al nivel de riesgo encontrado.
- Conocer un costo referencial de las propuestas del sistema de seguridad.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes teóricos de la investigación

Becerra, (2016) en su investigación brindó una solución de sistema de seguridad que contribuyan a brindar un buen servicio, cumpliendo con las necesidades de la población. La primera parte de la investigación del proyecto fue desarrollada mediante un estudio de carácter exploratorio-descriptivo, el cual sirvió como punto de partida para lograr conocer, identificar y así poder obtener un análisis de la problemática y situación actual de la población de estudio. Las fuentes principales de información que se emplearon para la recolección de datos fueron la observación, ya que así se pudo obtener un contacto visual directo con el área de estudio, además se empleó la encuesta la cual fue aplicada a la población del Cantón Pedro Carbo con el fin de conocer su opinión sobre el actual mercado minorista, los resultados fueron estudiados y analizados cuantitativamente y tabulados para luego establecer porcentajes que permitan dar respuestas ya sean positivas o negativas a las preguntas científicas y así poder proponer una solución de sistema de seguridad y complementación de la actual estructura, para satisfacer las necesidades de los habitantes de esta ciudad y disminuir el riesgo en sus instalaciones.

En la investigación realizada por Pareja (2017), sobre el Mercado Municipal de Abastos de la Ciudad de Lima: Gran Mariscal Ramón Castilla, propone la aplicación de diversos sistemas de seguridad y charlas de concientización que evite los riesgos de la presente infraestructura, considerando funcionalidad y accesos de evacuación que generen una fluidez adecuada en caso de cualquier tipo de emergencia. Estructuralmente nos muestra una propuesta de un gran diseño con plasticidad y seguridad para los locatarios de este Mercado Central de Lima, mostrándonos una estructura con funcionalidad de pasadizos, armonía con el entorno y mejores flujos vehiculares debido a la propuesta de implementación de sótanos que servirían como estacionamientos

Así también, en la tesis de pregrado realizada por Rivariola (2015), nos muestra una propuesta de sistema de seguridad óptimo para el Nuevo Mercado para el distrito de Magdalena del Mar, en el cual se considera sistemas de seguridad anti incendios

complementado por una infraestructura antisísmica, minimizando el riesgo para los usuarios y vendedores del mercado del distrito de los Olivos.

En esta investigación se pudo observar el desorden y mal funcionamiento de la antigua infraestructura de este mercado, el cual genera problemas de circulación y por ende de evacuación en caso de cualquier emergencia.

Se concluye que siendo un mercado central de abastos la nueva infraestructura propuesta cumple con la funcionalidad adecuada de evacuación, siendo este la principal característica de diseño para la minimización de riesgos en lugares públicos

En la investigación realizada por León (2015), nos muestra una propuesta de sistema de seguridad del Mercado de Abastos de Huaral, la cual nos muestra sistemas de seguridad estructural a base de pórticos y sistemas de detección de humo, logrando así disminuir los riesgos y mejorar la infraestructura del mercado de abastos de la ciudad de Huaral.

El Ing. Tulio Guillen Sheen, inspector de la oficina de Defensa Civil del Gobierno Regional de Cajamarca, ha realizado inspecciones a los mercados de abastos de nuestra ciudad, encontrando irregularidades en las dimensiones y disposición de los pasadizos que conectan internamente los puestos. (Guillen Sheen, 2018).

Así también, en un estudio realizado por el Ministerio de Vivienda (2011), sobre las condiciones de riesgo de desastre en la ciudad de Cajamarca nos menciona que en otros muchos otros establecimientos el Mercado Central de Cajamarca se encuentra en riesgo alto de deslizamiento por sismo con una frecuencia muy probable.

2.2. Marco teórico - conceptual

2.2.1. Riesgo:

El riesgo se expresa a menudo en términos de una combinación de las consecuencias de un evento (incluyendo cambios en las circunstancias) y la probabilidad. (CENEPRED, 2014).

2.2.2. Evaluación de riesgos

Es el proceso mediante el cual se obtiene la información necesaria para estar en condiciones sobre la necesidad o no, de adoptar acciones preventivas, y el tipo de acciones que se debe tomar.

La evaluación de riesgos tiene dos partes bien diferenciadas:

- Análisis de riesgos
- La valoración de riesgos.

2.2.3. Nivel de Riesgo

Para el Manual de evaluación de riesgos inducidos por acción humana del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) existen cuatro niveles de riesgo: riesgo muy alto, riesgo alto, riesgo medio y riesgo bajo.

2.2.4. Sistema de seguridad

El CENEPRED, Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, define al sistema de seguridad como el conjunto de elementos tangibles e intangibles que intervienen en la reducción de riesgo de un determinado lugar o zona.

2.2.5. Mercado de abastos

Se denomina mercado de abastos o también plaza de abastos a unas instalaciones cerradas y normalmente cubiertas, situadas en las ciudades donde diversos comerciantes suministran a los compradores todo tipo de perecederos como carnes, pescados, frutas y hortalizas. También pueden existir otros comercios que venden pan, lácteos, flores o alimentos en general, así como diversos artesanos. Las plazas de abastos modernas disponen de cámaras frigoríficas para conservar los alimentos perecederos. León (2015)

2.2.6. Mercado de Abastos en el Perú

En el Perú ha crecido enormemente en número de mercado de Abastos, a continuación, se muestra un gráfico del Instituto Nacional de Estadística e Informática, Censo Nacional

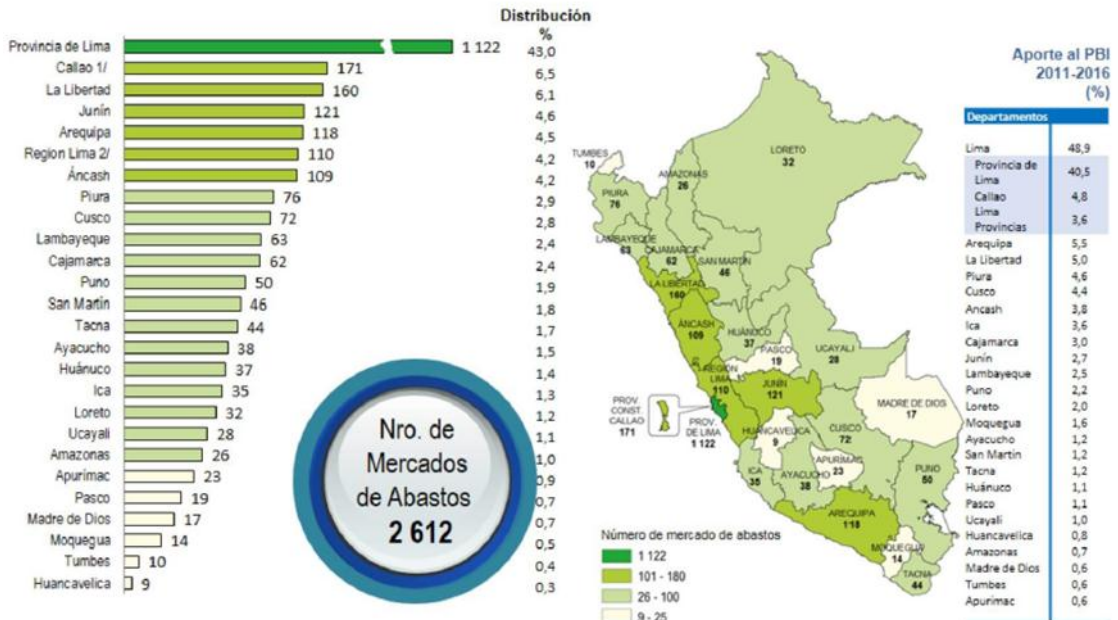


Figura 3: Número de mercados de abastos según Departamento, 2016.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, Censo Nacional, 2016.

En la figura anterior podemos observar que el departamento de Cajamarca cuenta con 62 mercados de abastos.

Se puede observar en la figura 4 que la informalidad en mercado de abastos de nuestro país persiste en el tiempo, debido a que el 46 % de los mercados de abastos a nivel nacional no cuentan con un adecuado material de construcción, elevando el nivel riesgo a sus locatarios y usuarios.



Figura 4: Infraestructura de los mercados de abastos, 2016.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, Censo Nacional 2016.

Según el directorio nacional de mercados de abastos, según Provincia y Distrito, 2016, el Distrito de Cajamarca cuenta con los siguientes Mercados y con sus respectivos materiales de infraestructura.

Mercado Modelo: Ladrillo o bloque de cemento

Mercado San Sebastián: Adobe o tapia

Mercado Central: Adobe o tapia

Mercado Chontapaccha: Madera

Mercado San Martín: Ladrillo o bloque de cemento

Así mismo se suma el Nuevo Mercado que es de ladrillo o bloque de cemento que aun esta sin. Es decir que en Cajamarca el 50% de los mercados son de material de adobe o madera que en su mayoría incumplen con los reglamentos actuales de edificación.

2.2.7. Peligro

Es un evento externo, representado por un fenómeno físico de origen natural o antrópico, se manifiesta en sitios específicos y durante un tiempo de exposición determinado, puede ocasionar daños físicos, económicos, ambientales, sociales. Peligro es sinónimo de amenaza. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016).

La definición del diccionario Larousse, 1996, considera el peligro como "riesgo inminente" o estar a punto de suceder una cosa desagradable". Al peligro se le relaciona con la noción o concepto de amenaza, que es una expresión verbal que denota la acción. En la presente investigación se utilizará el concepto de amenaza y peligro como sinónimos.

2.2.8. Clasificación de los principales peligros. (CENEPRED, 2014)

El peligro, según su origen, puede ser de dos clases: por un lado, de carácter natural; y, por otro de carácter tecnológico o generado por la acción del hombre.

En la figura 5, que a continuación se presenta, detalla los principales peligros que ocurren en nuestro país.

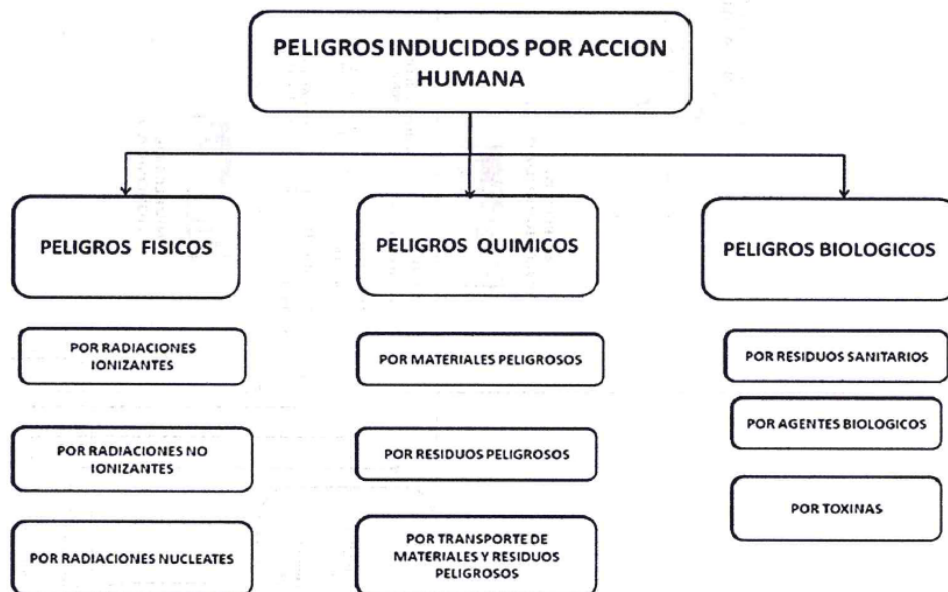


Figura 5: Clasificación de los principales peligros

Fuente: CENEPRED 2014.

2.2.8.1. Peligros de origen natural (CENEPRED, 2014)

Generados por procesos en el interior de la tierra

I. Sismo

Es la liberación súbita de energía mecánica generada por el movimiento de grandes columnas de rocas en el interior de la Tierra, entre su corteza y manto superior y, se propaga en forma de vibraciones, a través de las diferentes capas terrestres, incluyendo los núcleos externos o internos de la Tierra.

Por su intensidad se clasifican en: Baja intensidad (temblores que no causan daño: con intensidad entre los grados III, IV y V grados de la escala Mercalli Modificada), de Moderada y Alta intensidad (terremotos: con intensidad entre los grados VI y VII de la escala Mercalli Modificada). Este fenómeno puede ser originado por procesos volcánicos.

2.2.8.2. Peligros de origen tecnológico. (CENEPRED, 2014).

I. Incendio

Es la propagación libre y no programada del fuego (véase Anexo N° 02: Terminología Básica), produciendo la destrucción total o parcial de las viviendas (casas o edificios) o establecimientos, existentes en las ciudades o centros poblados. Se pueden dividir en urbanos o domésticos, industriales y forestales.

El incendio urbano, comercial o industrial puede empezar por fallas en las instalaciones eléctricas (corto circuito), accidentes en la cocina, escape de combustible o gases; así como de velas o mecheros encendidos o accidentes que implican otras fuentes de fuego, propagándose rápidamente a otras estructuras, especialmente, en aquellas donde no se cumplen los estándares básicos de seguridad.

2.2.9. Vulnerabilidad

La vulnerabilidad, es el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro natural o antrópico de una magnitud dada. Es la facilidad como un elemento (infraestructura, vivienda, actividades

productivas, grado de organización, sistemas de alerta y desarrollo político-institucional, entre otros), pueda sufrir daños humanos y materiales. Se expresa en términos de probabilidad, en porcentaje de 0 a 100.

2.2.9.1. Tipos

Para fines de la presente investigación se han establecido los siguientes tipos de vulnerabilidad: ambiental y ecológica, física, económica, social, educativa, cultural e ideológica, política e institucional, y, científica y tecnológica.

2.2.10. Gestión del riesgo

La Estrategia internacional para la reducción de desastres, define la gestión del riesgo como el manejo sistemático de decisiones administrativas de organización. De capacidad técnica y de responsabilidades para la aplicación de políticas, estrategias y acciones para la reducción de riesgos ante desastres.

La gestión del riesgo plantea la generación de acciones y políticas que se deben llevar a cabo en los países, para evitar o reducir la pérdida de vidas, de bienes e infraestructura, ocasionados por los desastres. Estas deben manejar medidas de planeación del uso de suelos (excluir las zonas peligrosas), desarrollar medidas preventivas, de emergencia y de recuperación o rehabilitación y el reconocimiento y aceptación del riesgo (el desarrollo de responsabilidades individuales y de las comunidades frente a desastres naturales).

Existen diversos criterios o métodos para el cálculo del riesgo, por un lado, el analítico o matemático; y por otro, el descriptivo.

2.2.10.1. Instalaciones eléctricas (Código Nacional Eléctrico)

Las Instalaciones eléctricas deberán ser ejecutadas y mantenidas por personal calificado. Toda obra deberá contar con «Línea de Tierra» en todos los circuitos eléctricos provisionales, deberá descargar en un pozo de tierra según lo establecido en el Código Nacional Electricidad.

2.2.10.2. Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

Este reglamento nos brindará las condiciones generales de dimensionamiento a cumplir para el nuevo sistema de seguridad propuesto.

En el siguiente grafico se muestra las principales consideraciones a tener en cuenta.



Figura 6: Consideraciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Fuente: Ministerio de Vivienda, 2018.

Entre las normas aplicadas al presente tema de investigación tenemos:

- **NORMA A.070:** Comercio

Nos menciona los principales lineamientos:

En su artículo 03 nos menciona que en mercados mayoristas la altura libre de piso terminado a cielo raso es de 3.00 m.

Asimismo, nos menciona que los pasajes principales deben tener un ancho mínimo de 3.00 m y los pasajes secundarios un ancho mínimo de 2.40 m

Los puestos de carne, pescados y productos perecibles deben tener un área mínima de 6 m²; abarrotes, mercería y cocina deben tener un área mínima de 8 m² y otros productos 6 m².

Nos menciona también que los materiales de construcción deben ser de materiales no inflamables.

Para el tema de estacionamientos nos menciona que un mercado mayorista debe de contar con 1 estacionamiento cada 10 personas.

Finalmente nos menciona que el aforo de persona por m² en mercados mayoristas es de 5 m².

- **NORMA A.130:** Requisitos de seguridad

En el Capítulo VIII: COMERCIO nos menciona que para un mercado mayorista y minorista debe contar obligatoriamente con: Señalización e iluminación de emergencia, extintores portátiles, sistema de rociadores, sistema contra incendios y detección y alarma centralizado.

Asimismo, contará con sistemas de evacuación, con un máximo de recorrido de 60 m contados de la puerta de salida de la tienda hasta la evacuación.

2.3. Definición de términos básicos

- **Peligro:**

La probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por el hombre, potencialmente dañino, para un período específico y una localidad o zonas conocidas. Se identifica, en la mayoría de los casos, con el apoyo de la ciencia y tecnología (CENEPRED, 2014).

- **Desastre:**

Consecuencias extremas reales del impacto de una amenaza de magnitud específica sobre un elemento con determinada vulnerabilidad a ella, generando una situación de crisis, es decir alteraciones extremas del funcionamiento habitual de dicho elemento por desmesuradas pérdidas humanas y materiales que superan su capacidad en soportarlas, lo que demuestra su falta de preparación (poca capacidad) y lo dejan por un tiempo, en un estado de gran desamparo (poca resiliencia). La recuperación y la salida de la crisis no son posibles sin ayuda externa. Un desastre nunca es repentino, puesto que siempre resulta del desarrollo progresivo de una situación de vulnerabilidad, la cual es revelada en el momento del impacto y de la evaluación del desastre. (Instituto Nacional de Defensa Civil, 2014).

- **Prevención:**

En teoría, corresponde al conjunto de medidas y acciones estructurales y no estructurales que buscan evitar la creación de una situación de riesgo: es una visión prospectiva. Las medidas se aplican a la amenaza y/o a la vulnerabilidad. La visión actual de la prevención es realista y no utopista, pues no pretende que no se generen riesgos, sino que se crean niveles de riesgo los más bajos posibles. La prevención también es considerada por ciertos autores como el conjunto de medidas y acciones que, al contrario de la preparación, son estructurales, incluyendo las medidas legislativas y de ordenamiento territorial. (CENEPRED, 2014).

CAPÍTULO III. PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis general

El nivel de riesgo en las instalaciones del Mercado Central de Cajamarca es alto.

3.2. Definición de variables

3.2.1. Variable independiente

Instalaciones del Mercado Central de Cajamarca.

3.2.2. Variable dependiente

Nivel de Riesgo

Tabla 1: Operacionalización de variables

Título					
NIVEL DE RIESGO Y PROPUESTA DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD EN EL MERCADO CENTRAL DE CAJAMARCA					
Hipótesis	Definición conceptual de las variables/categorías	Variables/categorías	Definición operacional de las variables/categorías		
			Dimensiones /factores	Indicadores/cualidades	Fuente o instrumento recolección de datos
“ El nivel de riesgo en las instalaciones del Mercado Central de Cajamarca es alto.”	Estado actual de infraestructura y funcionalidad del Mercado Central de Cajamarca	Instalaciones del Mercado Central de Cajamarca.	Estructural	Estado y tipo de materiales de construcción.	Propia.
			Funcional	Funcionalidad del Mercado Central de Cajamarca – INDECI / CENEPRED	Propia.
	Nivel de Riesgo	Es el nivel de peligrosidad y vulnerabilidad que presenta una estructura o determinada región	Riesgo por Incendio	Alto, Medio, Bajo/ Determinación de Vulnerabilidad global y peligrosidad	Inspección técnica/ Manual del CENEPRED
			Riesgo por sismo	Alto, Medio, Bajo/ Determinación de Vulnerabilidad global y peligrosidad	Inspección Técnica/ Manual del CENEPRED

CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1. Ubicación geográfica o espacial de la investigación

Región : Cajamarca
Provincia : Cajamarca
Distrito : Cajamarca

El Mercado Central de Cajamarca se encuentra a los $7^{\circ} 9'17.61''$ de latitud Sur y a los $78^{\circ}31'3.90''$ de longitud Oeste, en la intersección de los Jr. Apurímac y Jr. Amazonas.



Figura 7: Ubicación Mercado Central de Cajamarca.

Fuente: Google Earth, 11 setiembre de 2019.

4.2. Diseño de la investigación

Para evaluar y presentar una propuesta de un plan de gestión del riesgo sísmico debemos hacer un levantamiento de información, el que tiene las siguientes etapas:

- **Etapla Preparatoria:** es la etapa inicial del estudio y consiste en la recolección de datos bibliográficos, capacitación especializada, diagnóstico en campo y observaciones directas en el Mercado Central de Cajamarca.

Además de los datos obtenidos mediante observaciones directa también se obtuvieron datos del: Estudio complementario de las condiciones de riesgo de desastres en la Ciudad de Cajamarca realizado por el Ministerio de Vivienda (2011), Censo Nacional 2017 del Instituto Nacional de Estadística e informática (2017) y Mapa de riesgos de Cajamarca del Estudio Geofísico del Perú (2016).

- **Etapla de campo:** comprende las tareas y labores, destinadas al real conocimiento de la problemática en estudio, aplicando técnicas y procedimientos definidos técnicamente tales como: estudios topográficos, estudios de vulnerabilidad del Mercado Central de Cajamarca.

Entre las labores se tomaron en cuenta:

- ✓ Toma de medidas de pasadizos y puestos del Mercado Central de Cajamarca
- ✓ Zonificación del Mercado Central de Cajamarca de acuerdo a los productos que se ofrecen al consumidor.
- ✓ Tipos de materiales que constituyen los elementos estructurales y no estructurales y grado de conservación del mismo.

Todos estos datos fueron vaciados en un formato de inspección técnica de seguridad en edificaciones, el cual se adjuntará en la parte de Anexos de esta investigación.

- **Trabajos de gabinete:** Comprende la aplicación de técnicas e instrumentos de procesamiento de los datos obtenidos tanto en la etapa preparatoria como en los trabajos de campo, análisis de la información mediante deducciones lógicas, cálculos matemáticos, dibujo de planos, diseño y sus respectivas apreciaciones, validación y contrastación con resultados homólogos al proyecto. Elaboración de conclusiones parciales y globales para finalmente enunciar la propuesta de solución al problema planteado aplicando los instrumentos y normas vigentes sobre la gestión de desastres. Se calcularon peligros, vulnerabilidades y riesgo, mediante el Manual del CENEPRED de riesgos ocasionados por acción humana, antes y después de la propuesta de solución, esto para la constatación de la hipótesis.

4.3. Métodos de investigación

La investigación es de tipo no experimental, transversal y descriptiva.

No experimental, en razón que en este estudio no se construye ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes.

Transversal, ya que se recolecta los datos en el momento actual, es decir en un tiempo único, además su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelacionar en un momento dado.

Descriptiva, porque considera como objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifiesta una o más variables.

4.3.1. Recolección de datos

El estudio se organizó en una serie de permisos administrativos en las que se realizaron varias actividades preparatorias para la recopilación, análisis e interpretación de la información.

Como actividad previa, se realizaron varias visitas al Mercado Central de Cajamarca, Barrio La Merced, donde se inició el estudio, en lo que respecta a la recolección de los datos, se han obtenido insitu.

Asimismo, se mostrarán, en el capítulo IV: resultados y discusión, los datos cuya manera de obtener es mediante inspección visual del área a investigar e introducir en la tabla correspondiente la descripción del estado en que se encuentra la zona y obtener el valor del nivel de riesgo en el que se encuentra.

Así también, se desarrollará ante la simulación de la propuesta sugerida en el capítulo VI: propuesta.

4.3.2. Estimación del riesgo

Para fines de estimación del riesgo, las zonas de peligro pueden estratificarse en cuatro niveles: bajo, medio, alto y muy alto, cuyas características y su valor correspondiente se detallan en el cuadro siguiente.

Tabla 2: *Elaboración de matriz de riesgo.*

PMA	0.503	0.127	0.135	0.159	0.190
PA	0.260	0.066	0.070	0.082	0.098
PM	0.134	0.034	0.036	0.042	0.051
PB	0.068	0.017	0.018	0.022	0.026
		0.253	0.269	0.317	0.378
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: *Manual del Riesgo – CENEPRED 2014*

PMA = Peligro muy alto

VMA = Vulnerabilidad muy alta

PA = Peligro alto

VA = Vulnerabilidad alta

PM = Peligro medio

VM = Vulnerabilidad media

PB = Peligro bajo

VB = Vulnerabilidad baja

Según el CENEPRED, 2014, la determinación de los riesgos viene a ser el producto que existe entre el peligro y la vulnerabilidad global:

Ecuación 1: *Cálculo de Riesgo*

$$R = P \times V$$

Tabla 3: Niveles de riesgo

NIVELES DE RIESGO	
Riesgo Muy Alto	$0.159 \leq R \leq 0.190$
Riesgo Alto	$0.066 \leq R < 0.159$
Riesgo Medio	$0.017 \leq R < 0.066$
Riesgo Bajo	$0.001 \leq R < 0.017$

Fuente: Manual del Riesgo – CENEPRED 2014

A continuación, detallaremos la estimación del peligro y la vulnerabilidad para finalmente obtener el riesgo.

4.3.3. Estimación del peligro.

Para determinar los peligros se debe calcular la susceptibilidad en función a los factores condicionantes y desencadenantes, los cuales son obtenidos con las siguientes ecuaciones:

Ecuación 2: Cálculo de factores condicionantes y desencadenantes

$$Fac_Cond. = \sum Pi * Di$$

$$Fac_Desen = \sum Pi * Di$$

Donde:

Pi: Parámetro de evaluación correspondiente a cada factor.

D1: Valores de descripción en función al CENEPRED.

Por lo que la susceptibilidad está dada por.

Ecuación 3: Cálculo de susceptibilidad

$$Suscept = \sum FacCond * Pp + FacDesen * Pp$$

Donde:

FacCond: Factor condicionante.

FacDesen: Factor desencadenante.

Pp: Peso ponderado (0.50 para cada ítem), según CENEPRED.

Finalmente, la caracterización del fenómeno se determinará mediante la siguiente ecuación:

Ecuación 4: *Calculo de caracterización del fenómeno*

$$Caract_Fen.= \sum Pi*Di Peligros.= \sum CaractFen*Pp+ Suscept*Pp$$

Donde:

Carac_fen: Caracterización del Fenómeno.

Suscep: Susceptibilidad.

Pp: Peso ponderado (0.50 para cada ítem), según CENEPRED, 2014.

Con los datos obtenidos se utilizará el siguiente cuadro, analizando donde se encuentra la unidad de estudio.

Tabla 4: *Estratificación de los niveles de peligrosidad.*

<i>NIVEL</i>	<i>DESCRIPCION</i>	<i>RANGO</i>
PELIGRO MUY ALTO	<i>Edificación con peligro inminente de fuego y colapso</i>	$0.260 \leq R < 0.503$
PELIGRO ALTO	<i>Edificación con peligro de incendio y colapso</i>	$0.134 \leq R < 0.260$
PELIGRO MEDIO	<i>Edificación con poca probabilidad de incendio y colapso</i>	$0.068 \leq R < 0.134$
PELIGRO BAJO	<i>Edificación sin peligro de incendio y colapso</i>	$0.035 \leq R < 0.068$

Fuente: *Manual del Riesgo – CENEPRED 2014.*

Caracterización del fenómeno

Tenemos 02 fenómenos de gran relevancia, y que son materia de estudio de la presente investigación, en el Mercado Central de Cajamarca los cuales son: Sismo e Incendio, las siguientes tablas muestran las principales características de los fenómenos:

Tabla 5: Caracterización del fenómeno.

FACTOR		PRESENCIA DE COLAPSO E INCENDIOS EN LA ZONA	PESO PONDERADO 1.00	
DESCRIPTORES	PSDP1	Muy Alta presencia de colapso e incendios	PPSDP1	0.503
	PSDP2	Alta presencia de colapso e incendios	PPSDP2	0.260
	PSDP3	Media presencia de colapso e incendios	PPSDP3	0.134
	PSDP4	Baja presencia de colapso e incendios	PPSDP4	0.068
	PSDP5	Muy baja presencia de colapso e incendios	PPSDP5	0.035

PSDP = Presencia de colapso e incendios en la zona

PPSDP = Peso ponderado de presencia de colapso e incendios en la zona

Fuente: *Manual del Riesgo – CENEPRED 2014*

Factor condicionante

El factor condicionante vendría a hacer el estado en el que se encuentra la estructura, basados en el Manual de evaluación de riesgos inducidos por acción humana del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED)

Tabla 6: Factor condicionante

FACTOR		MATERIAL DE ESTRUCTURAS NO RESISTENTE	PESO PONDERADO 1.00	
DESCRIPTORES	MENR1	100% de material de estructural no resistente	PMENR1	0.503
	MENR2	De 75% a 90% de material estructural no resistente	PMENR2	0.260
	MENR3	De 50% a 74% de material estructural no resistente	PMENR3	0.134
	MENR4	De 25% a 49% de material estructural no resistente	PMENR4	0.068
	MENR5	De 0% a 24% de material estructural no resistente	PMENR5	0.035

MENR = material de estructuras no resistente

PMENR = Peso ponderado de material de estructuras no resistente

Fuente: *Manual del Riesgo – CENEPRED 2014.*

Para el cálculo de estos parámetros se realiza una evaluación visual del área de estudio y se introduce en las tablas adjuntas.

Factor desencadenante

El factor desencadenante que considera el Manual de evaluación de riesgos inducidos por acción humana del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) son los que provocarían el fenómeno:

Tabla 7: *Factor desencadenante.*

FACTOR	INSTALACIONES ELECTRICAS INADECUADAS	PESO PONDERADO	1.00	
DESCRIPTORES	IEI1	100% de instalaciones eléctricas inadecuadas	PIEI1	0.503
	IEI2	De 75% a 90% instalaciones eléctricas inadecuadas	PIEI2	0.260
	IEI3	De 50% a 74% instalaciones eléctricas inadecuadas	PIEI3	0.134
	IEI4	De 25% a 49% instalaciones eléctricas inadecuadas	PIEI4	0.068
	IEI5	De 0% a 24% instalaciones eléctricas inadecuadas	PIEI5	0.035

IEI = Instalaciones eléctricas inadecuadas

PIEI = Peso ponderado de instalaciones eléctricas inadecuadas

Fuente: *Manual del Riesgo – CENEPRED 2014.*

4.3.4. Estimación de la vulnerabilidad

Para su análisis, la vulnerabilidad debe promover la identificación y caracterización de los elementos que se encuentran expuestos, en una determinada área geográfica, a los efectos desfavorables de un peligro adverso.

Para calcular la vulnerabilidad global se trabajó básicamente en función de 03 vulnerabilidades (Wilches-Chaux, 1993): social, económica, y ambiental.

Para poder calcular la vulnerabilidad se ha empleado un análisis jerárquico propuesto por el CENEPRED, 2014, donde se determina cada peso ponderado en base a la importancia que este tenga en función de los parámetros que contenga.

Este cálculo se ha determinado con la siguiente ecuación:

Ecuación 5: *Cálculo de parámetros de evaluación de cada factor*

$$V_{Exposición} = \sum P_i * D_i \text{ Valor fragilidad} = \sum P_i * D_i \text{ Valor resiliencia} = \sum P_i * D_i$$

Donde:

Pi: Parámetro de evaluación correspondiente a cada factor.

Di: Valores de descripción en función al CENEPRED.

Luego se calculó la vulnerabilidad social y económica empleando las siguientes ecuaciones

Ecuación 6: Cálculo de vulnerabilidad social

$$Vulnsocial = \Sigma(ValorExp * PPexp) + (Valorfrag * PPfrag) + (Valorresil * PPresil)$$

Ecuación 7: Cálculo de vulnerabilidad económica

$$Vulneconómica = (ValorExp * PPexp) + (Valorfrag * PPfrag) + (Valorresil * PPresil)$$

Ecuación 8: Cálculo de vulnerabilidad ambiental

$$Vulnambiental = \Sigma(ValorExp * PPexp) + (Valorfrag * PPfrag) + (Valorresil * PPresil)$$

Donde:

ValorExp: Valor exposición.

ValorFrag: Valor fragilidad.

ValorResil: Valor resiliencia.

PPexp: Peso ponderado para el indicador exposición **(0.33)**.

PPfrag: Peso ponderado para el indicador fragilidad **(0.33)**.

PPresil: Peso ponderado para el indicador resiliencia **(0.33)**.

Finalmente, para la vulnerabilidad global se obtiene:

Ecuación 9: Cálculo de vulnerabilidad global

$$Vulnglobal = \Sigma (Vulnsocial * PPv.s) + (Vulneconom.*PPv.e) + (Vulnamb.*PPv.a)$$

Donde:

Vulnsocial: Vulnerabilidad social.

Vulneconom: Vulnerabilidad económica.

Vulnamb: Vulnerabilidad ambiental.

PPv.s: Peso ponderado de la vulnerabilidad social se consideró **(0.50)**.

PPv.e: Peso ponderado de la vulnerabilidad económica se consideró **(0.50)**.

PPv.a: Peso ponderado de la vulnerabilidad ambiental se consideró **(0.00)**.

Se considera 0.00 el peso ponderado de la vulnerabilidad ambiental debido a que el Mercado Central de Cajamarca no se ajusta a los parámetros de evaluación ambiental, quedando la ecuación:

Ecuación 10: Cálculo de vulnerabilidad

$$Vuln_{global} = \Sigma (Vuln_{social} * PP_{v.s}) + (Vuln_{econom.} * PP_{v.e})$$

Los valores tomados líneas arriba, se obtuvieron del manual para la evaluación de riesgos inducidos por acción humana del CENEPRED, que deja a criterio del investigador según las vulnerabilidades a las que están expuestas las infraestructuras evaluadas.

4.3.4.1. Análisis de la dimensión social

Se tomó en cuenta las siguientes tablas del manual para la evaluación de riesgos inducidos por acción humana del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), para estimar la presente vulnerabilidad.

- **Exposición social**

Se refiere al grado exposición social en que se encuentra los vendedores y usuarios del Mercado Central de Cajamarca, así haciendo una inspección visual se obtienen los resultados descritos en el siguiente capítulo.

Tabla 8: Grupo Etario

PARAMETRO	GRUPO ETARIO	PESO PONDERADO:1.00		
DESCRIPTOR	GE1	0 a 5 años	PGE1	0.503
	GE2	5 a 12 años	PGE2	0.260
	GE3	12 a 30 años	PGE3	0.134
	GE4	30 a 50 años	PGE4	0.068
	GE5	Mayor a 50 años	PGE 5	0.035

GE = Grupo etario

PGE = Peso ponderado de grupo etario

Fuente: Manual del Riesgo – CENEPRED 2014

- **Fragilidad social**

Para fines de ponderación de los parámetros de evaluación de la fragilidad social en el caso de infraestructura tanto social como pública se proponen los siguientes parámetros de evaluación:

Tabla 9: *Material de construcción de la edificación.*

PARAMETRO		MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LA EDIFICACION	PESO PONDERADO: 0.50	
DESCRIPTOR	<i>MCE1</i>	Estera/ cartón	<i>PMCE1</i>	0.503
	<i>MCE2</i>	Madera	<i>PMCE2</i>	0.260
	<i>MCE3</i>	Quincha (cancha con barro)	<i>PMCE3</i>	0.134
	<i>MCE4</i>	Adobe o tapia	<i>PMCE4</i>	0.068
	<i>MCE5</i>	Ladrillo o bloque de cemento	<i>PMCE5</i>	0.035

MCE = Material de construcción de la edificación

PCE = Peso ponderado de material de construcción de la edificación

Fuente: *Manual del Riesgo – CENEPRED 2014*

Tabla 10: Estado de conservación de la edificación

PARAMETRO	ESTADO DE CONSERVACION DE EDIFICACION	PESO PONDERADO:	0.50	
DESCRIPTOR	<i>ECE1</i>	Muy Malo; las edificaciones en que las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso	<i>PECEI</i>	0.503
	<i>ECE 2</i>	Malo: Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deteneros que la comprometen, aunque sin peligro de desplome y que los acabados e instalaciones tienen vistes desperfectos	<i>PECEI</i>	0.260
	<i>ECE 3</i>	Regular: las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico, cuyas estructuras no tienen deterioro y sí lo tienen, no lo compromete y es subsanaba, o que los acabados e instalaciones tienen deterioremos debido al uso normal,	<i>PECEI</i>	0.134
	<i>ECE 4</i>	Bueno; las edificaciones reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal	<i>PECEI</i>	0.068
	<i>ECE 5</i>	Muy Bueno: las edificaciones reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.	<i>PECEI</i>	0.035

ECE = estado de conservación de edificación.

PECE = Peso ponderado de estado de conservación de edificación.

Fuente: Manual del Riesgo – CENEPRED 2014

- **Resiliencia social**

Para fines de ponderación de los parámetros de evaluación de la resiliencia social en el caso de infraestructura tanto social como pública se proponen los siguientes parámetros de evaluación:

Tabla 11: Campañas de inmunización o vacunación

PARAMETRO		CAMPAÑAS DE INMUNIZACION O VACUNACION	PESO PONDERADO: 0.20	
DESCRIPTOR	<i>CIVI</i>	No ha recibido vacunación en los últimos 5 años	<i>PCIVI</i>	0.503
	<i>CIV 2</i>	Ha recibido vacunación en los últimos 4 años	<i>PCIV 2</i>	0.260
	<i>CIV 3</i>	Ha recibido vacunación en los últimos 3 años	<i>PCIV 3</i>	0.134
	<i>CIV 4</i>	Ha recibido vacunación en los últimos 2 años	<i>PCIV 4</i>	0.068
	<i>CIV 5</i>	Ha recibido vacunación en el último 1 año	<i>PCIV 5</i>	0.035

CIV = Campañas de inmunización o vacunación

PCIV = Peso ponderado de campañas de inmunización o vacunación

Fuente: *Manual del Riesgo – CENEPRED 2014.*

Tabla 12: Capacitación en temas de gestión del riesgo

PARAMETRO		CAPACITACION EN TEMAS DE GESTION DEL RIESGO	PESO PONDERADO: 0.20	
DESCRIPTOR	<i>CTR1</i>	La población no cuenta ni desarrolla ningún tipo de programa de capacitación en temas concerniente a Gestión del Riesgo.	<i>PCTR 1</i>	0.503
	<i>CTR 2</i>	La población está escasamente capacitada en temas concerniente a Gestión del Riesgo.	<i>PCTR 1</i>	0.260
	<i>CTR 3</i>	La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión del Riesgo, siendo su difusión v cobertura mayoritaria.	<i>PCTR 2</i>	0.134
	<i>CTR 4</i>	La población se capacita constantemente en temas concerniente a Gestión del Riesgo, siendo su difusión y cobertura total.	<i>PCTR 3</i>	0.068
	<i>CTR 5</i>	La población se capacita constantemente en temas concerniente a Gestión del Riesgo, actualizándose, participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total.	<i>PCTR 4</i>	0.035

Fuente: *Manual del Riesgo – CENEPRED 2014*

CTR = Capacitación en temas de gestión del riesgo

PCTR = Peso ponderado de capacitación en temas de gestión del riesgo

Tabla 13: *Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres*

PARAMETRO	CONOCIMIENTO LOCAL SOBRE OCURRENCIA PASADA DE DESASTRES	PESO PONDERADO:
		0.20
DESCRIPTOR	<i>CLOD1</i> La población no cuenta ni desarrolla ningún tipo de programa de capacitación en temas concerniente a Gestión del Riesgo.	<i>PCLOD 1</i> 0.503
	<i>CLOD2</i> La población está escasamente capacitada en temas concerniente a Gestión del Riesgo.	<i>PCLOD 2</i> 0.260
	<i>CLOD3</i> La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión del Riesgo, siendo su difusión v cobertura mayoritaria.	<i>PCLOD 3</i> 0.134
	<i>CLOD 4</i> La población se capacita constantemente en temas concerniente a Gestión del Riesgo, siendo su difusión y cobertura total.	<i>PCLOD 4</i> 0.068
	<i>CLOD 5</i> La población se capacita constantemente en temas concerniente a Gestión del Riesgo, actualizándose, participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total.	<i>PCLOD 5</i> 0.035

CLOD = Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres

PCLOD = Peso ponderado de conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres

Fuente: *Manual del Riesgo – CENEPRED 2014*

Tabla 14: *Actitud frente al riesgo*

DESCRIPTOR	PARAMETRO	ACTITUD FRENTE AL RIESGO	PESO PONDERADO:	
			0.20	
	<i>AFR 1</i>	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	<i>PAFR 1</i>	0.503
	<i>AFR 2</i>	Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.	<i>PAFR 2</i>	0.260
	<i>AFR 3</i>	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, Asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo,	<i>PAFR 3</i>	0.134
	<i>AFR 4</i>	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, Asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo, Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo.	<i>PAFR 4</i>	0.068
	<i>AFR 5</i>	Actitud previsor de toda la población, implementación diversas medidas para prevenir el riesgo.	<i>PAFR 5</i>	0.035

AFR = Actitud frente al riesgo

PAFR = Peso ponderado de actitud frente al riesgo

Fuente: *Manual del Riesgo – CENEPRED 2014*

Tabla 15: Campaña de difusión

PARAMETRO		CAMPAÑA DE DIFUSION	PESO PONDERADO: 0.20	
DESCRIPTOR	<i>CDD 1</i>	No hay difusión en diversos medios de comunicación	<i>PCDD 1</i>	0.503
	<i>CDD 2</i>	Escasa difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión de Riesgo, existiendo el desconocimiento de la mayoría de la población	<i>PCDD 2</i>	0.260
	<i>CDD 3</i>	difusión masiva y poco frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión de Riesgo, existiendo el desconocimiento de un gran sector de la población	<i>PCDD 3</i>	0.134
	<i>CDD 4</i>	Difusión masiva y poco frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión de Riesgo, existiendo el conocimiento total de la población	<i>PCDD 4</i>	0.068
	<i>CDD 5</i>	Difusión masiva y frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión de Riesgo, existiendo el conocimiento y participación total de la población y autoridades	<i>PCDD 5</i>	0.035

CDD = Campaña de difusión

PCDD = Peso ponderado de campaña de difusión.

Fuente: *Manual del Riesgo – CENEPRED 2014.*

4.3.4.2. Análisis de la dimensión económica

Se tomó en cuenta las siguientes tablas del manual para la evaluación de riesgos inducidos por acción humana del CENEPRED, para estimar la presente vulnerabilidad.

- **Exposición económica**

Tabla 16: Servicio de empresas de turismo, gastronomía, artesanía y hostelería expuestos

PARAMETRO		SERVICIO DE EMPRESAS DE TURISMO, PARAMETRO GASTRONOMIA, ARTESANIA Y HOSTELERIA EXPUESTOS	PESO PONDERADO: 0.20	
DESCRIPTOR	SETE1	> 75 % servicio expuesto	<i>PSETE 1</i>	0.503
	SETE2	> 50% y ≤ 75% servicio expuesto	<i>PSETE 2</i>	0.260
	SETE3	> 25% y ≤ 50% servicio expuesto	<i>PSETE 3</i>	0.134
	SETE4	>10% y ≤ 25% servicio expuesto	<i>PSETE 4</i>	0.068
	SETE5	≤ 10% servicio expuesto	<i>PSETE 5</i>	0.035

SETE = Servicio de empresas de turismo, parámetro gastronomía, artesanía y hostelería expuestos.

PSETE = Peso ponderado de servicio de empresas de turismo, parámetro gastronomía, artesanía y hostelería expuestos.

Fuente: Manual del Riesgo – CENEPRED 2014

Tabla 17: Servicio de empresas de transportes expuestos

PARAMETRO		SERVICIO DE EMPRESAS DE TRANSPORTES EXPUESTO	PESO PONDERADO: 0.15	
DESCRIPTOR	SETE1	> 75 % servicio expuesto	<i>PSETE 1</i>	0.503
	SETE2	> 50% y ≤ 75% servicio expuesto	<i>PSETE 2</i>	0.260
	SETE3	> 25% y ≤ 50% servicio expuesto	<i>PSETE 3</i>	0.134
	SETE4	>10% y ≤ 25% servicio expuesto	<i>PSETE 4</i>	0.068
	SETE5	≤ 10% servicio expuesto	<i>PSETE 5</i>	0.035

SETE = Servicio de empresas de transportes expuesto

PSETE = Peso ponderado de servicio de empresas de transportes expuesto

Fuente: Manual del Riesgo – CENEPRED 2014

Tabla 18: Servicio de empresas de distribución de combustible y gas

PARAMETRO		SERVICIO DE EMPRESAS DE DISTRIBUCION DE COMBUSTIBLE Y GAS	PESO PONDERADO: 0.15	
DESCRIPTOR	SEDC 1	> 75 % servicio expuesto	<i>PSEDC 1</i>	0.503
	SEDC 2	> 50% y ≤ 75% servicio expuesto	<i>PSEDC 2</i>	0.260
	SEDC 3	> 25% y ≤ 50% servicio expuesto	<i>PSEDC 3</i>	0.134
	SEDC 4	>10% y ≤ 25% servicio expuesto	<i>PSEDC 4</i>	0.068
	SEDC 5	≤ 10% servicio expuesto	<i>PSEDC 5</i>	0.035

SEDC = Servicio de empresas de distribución de combustible y gas

PSEDC = Peso ponderado de servicio de empresas de distribución de combustible y gas

Fuente: *Manual del Riesgo – CENEPRED 2014*

Tabla 19: Servicio básico de agua potable

PARAMETRO		SERVICIO BÁSICO DE AGUA POTABLE	PESO PONDERADO: 0.15	
DESCRIPTOR	SBAP 1	> 75 % servicio expuesto	<i>PSBAP 1</i>	0.503
	SBAP 2	> 50% y ≤ 75% servicio expuesto	<i>PSBAP 2</i>	0.260
	SBAP 3	> 25% y ≤ 50% servicio expuesto	<i>PSBAP 3</i>	0.134
	SBAP 4	>10% y ≤ 25% servicio expuesto	<i>PSBAP 4</i>	0.068
	SBAP 5	≤ 10% servicio expuesto	<i>PSBAP 5</i>	0.035

SBAP = Servicio básico de agua potable

PSBAP = Peso ponderado de servicio básico de agua potable

Fuente: *Manual del Riesgo – CENEPRED 2014*

Tabla 20: Servicio de empresas eléctricas expuestas

PARAMETRO		SERVICIO DE EMPRESAS ELÉCTRICAS EXPUESTAS	PESO PONDERADO: 0.20	
DESCRIPTOR	SEE 1	> 75 % servicio expuesto	<i>PSEE 1</i>	0.503
	SEE 2	> 50% y ≤ 75% servicio expuesto	<i>PSEE 2</i>	0.260
	SEE 3	> 25% y ≤ 50% servicio expuesto	<i>PSEE 3</i>	0.134
	SEE 4	>10% y ≤ 25% servicio expuesto	<i>PSEE 4</i>	0.068
	SEE 5	≤ 10% servicio expuesto	<i>PSEE 5</i>	0.035

SEE = Servicio de empresas eléctricas expuestas

PSEE = Peso ponderado de servicio de empresas eléctricas expuestas

Fuente: *Manual del Riesgo – CENEPRED 2014*

Tabla 21: Servicio de empresas de telecomunicaciones

PARAMETRO		SERVICIO DE EMPRESAS DE TELECOMUNICACIONES	PESO PONDERADO: 0.15	
DESCRIPTOR	SETE 1	> 75 % servicio expuesto	PSETE 1	0.503
	SETE 2	> 50% y ≤ 75% servicio expuesto	PSETE 2	0.260
	SETE 3	> 25% y ≤ 50% servicio expuesto	PSETE 3	0.134
	SETE 4	>10% y ≤ 25% servicio expuesto	PSETE 4	0.068
	SETE 5	≤ 10% servicio expuesto	PSETE 5	0.035

SETE = Servicio de empresas de telecomunicaciones

PSETE = Peso ponderado de servicio de empresas de telecomunicaciones

Fuente: Manual del Riesgo – CENEPRED 2014

- **Fragilidad económica**

Tabla 22: Estado de conservación y mantenimiento de infraestructura hidráulica

PARAMETRO		ESTADO DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA	PESO PONDERADO: 0.50	
DESCRIPTOR	ECIH 1	> 75 % excelente conservación y mantenimiento	PECIH 1	0.503
	ECIH 2	> 50% y ≤ 75% % excelente conservación y mantenimiento	PECIH 2	0.260
	ECIH 3	> 25% y ≤ 50% % excelente conservación y mantenimiento	PECIH 3	0.134
	ECIH 4	>10% y ≤ 25% % excelente conservación y mantenimiento	PECIH 4	0.068
	ECIH 5	≤ 10% % excelente conservación y mantenimiento	PECIH 5	0.035

ECIH = Estado de conservación y mantenimiento de infraestructura hidráulica

PECIH = Peso ponderado de conservación y mantenimiento de infraestructura hidráulica

Fuente: Manual del Riesgo – CENEPRED 2014

Tabla 23: Estado de conservación y mantenimiento de equipos de producción industrial usando agentes químicos

ESTADO DE CONSERVACIÓN Y			
PARAMETRO	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL USANDO AGENTES QUÍMICOS.		PESO PONDERADO: 0.50
DESCRIPTOR	ECERB 1	> 75 % % excelente conservación y mantenimiento	PECERB 1 0.503
	ECERB 2	> 50% y ≤ 75% % excelente conservación y mantenimiento	PECERB 2 0.260
	ECERB 3	> 25% y ≤ 50% % excelente conservación y mantenimiento	PECERB 3 0.134
	ECERB 4	>10% y ≤ 25% % excelente conservación y mantenimiento	PECERB 4 0.068
	ECERB 5	≤ 10% % excelente conservación y mantenimiento	PECERB 5 0.035

ECERB = Estado de conservación y mantenimiento de equipos de producción industrial usando agentes químicos

PECERB = Peso ponderado de estado de conservación y mantenimiento de equipos de producción industrial usando agentes químicos

Fuente: Manual del Riesgo – CENEPRED 2014

- **Resiliencia económica**

Tabla 24: *Población económicamente activa desocupada*

PARAMETRO	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	PESO PONDERADO:		
	DESOCUPADA	0.25		
DESCRIPTOR	PEAD 1	Escaso acceso y no permanencia a un puesto de trabajo. Escasa demanda de mano de obra para actividades económicas. Poblaciones con serias limitaciones socioeconómicas.	PPEAD 1	0.503
	PEAD 2	Bajo acceso y poca permanencia a un puesto de trabajo. Poca demanda de mano de obra para actividades económicas. Poblaciones con limitaciones socioeconómicas.	PPEAD 2	0.260
	PEAD 3	Regular acceso y poca permanencia a un puesto de trabajo. Demanda de mano de obra para actividades económicas. Poblaciones con regulares posibilidades socioeconómicas.	PPEAD 3	0.134
	PEAD 4	Acceso y poca permanencia a un puesto de trabajo. Demanda de mano de obra para actividades económicas. Poblaciones con posibilidades socioeconómicas.	PPEAD 4	0.068
	PEAD 5	Alto acceso y permanencia a un puesto de trabajo. Alta demanda de mano de obra para actividades económicas. Poblaciones con altas posibilidades socioeconómicas	PPEAD 5	0.035

PEAD = Población económicamente activa desocupada

PPEAD = Peso ponderado de población económicamente activa desocupada

Fuente: *Manual del Riesgo – CENEPRED 2014*

Tabla 25: *Ingreso familiar promedio mensual*

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO				
PARAMETRO	MENSUAL		PESO PONDERADO: 0.25	
	(NUEVO SOLES)			
DESCRIPTOR	IFM 1	Más de S/. 3000.00	PIFM 1	0.503
	IFM 2	Entre S/. 3000.00 y S/. 1200.00	PIFM 2	0.260
	IFM 3	Entre S/. 1200.00 y S/. 264.00	PIFM 3	0.134
	IFM 4	Entre S/. 149.00 y S/. 264.00	PIFM 4	0.068
	IFM 5	Menor a S/.149.00	PIFM 5	0.035

IFM = Ingreso familiar promedio mensual

PIFM = Peso ponderado de ingreso familiar promedio mensual

Fuente: *Manual del Riesgo – CENEPRED 2014*

Tabla 26: *Operación y capacitación industrial*

OPERACIÓN Y CAPACITACIÓN INDUSTRIAL				
PARAMETRO			PESO PONDERADO: 0.25	
DESCRIPTOR	OCI 1	Poca efectividad en organización y capacitación institucional.	POCI 1	0.503
	OCI 2	Baja efectividad en organización y capacitación institucional.	POCI 2	0.260
	OCI 3	Moderada efectividad en organización y capacitación institucional. Bajo apoyo de población y sociedad civil y privada.	POCI 3	0.134
	POCI 4	Alta efectividad en organización y capacitación institucional. Apoyo de población y sociedad civil y privada.	POCI 4	0.068
	POCI 5	Excelente efectividad en organización y capacitación institucional. Apoyo total de población y sociedad civil y privada.	POCI 5	0.035

Fuente: *Manual del Riesgo – CENEPRED 2014.*

OCI = Operación y capacitación industrial

POCI = Peso ponderado de operación y capacitación industrial

Tabla 27: Capacitación en temas de gestión del riesgo

PARAMETRO	CAPACITACIÓN EN TEMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO	PESO PONDERADO: 0.25		
DESCRIPTOR	CTR 1	La población no cuenta ni desarrolla ningún tipo de programa de capacitación en temas concerniente a Gestión del Riesgo.	PCTR 1	0.503
	CTR 2	La población está escasamente capacitada en temas concerniente a Gestión del Riesgo.	PCTR 2	0.260
	CTR 3	La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión del Riesgo, sienda su difusión v cobertura mayoritaria,	PCTR 3	0.134
	CTR 4	La población se capacita constantemente en temas concerniente a Gestión del Riesgo, siendo su difusión y cobertura total.	PCTR 4	0.068
	CTR 5	La población se capacita constantemente en temas concerniente a Gestión del Riesgo, actualizándose, participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total	PCTR 5	0.035

CTR = Capacitación en temas de gestión del riesgo

PCTR = Peso ponderado de capacitación en temas de gestión del riesgo

Fuente: *Manual del Riesgo – CENEPRED 2014.*

4.3.4.3. Análisis de la dimensión ambiental

Para el caso del Mercado Central de Cajamarca no es aplicable debido a no se ajusta a la estructura evaluada.

4.3.5. Cálculo de la vulnerabilidad

Para hallar la vulnerabilidad total utilizaremos la siguiente formula, según el manual del CENEPRED se pueden otorgar pesos ponderados y se determinara el nivel de vulnerabilidad en las siguientes Tablas:

Tabla 28: *Determinación de los niveles de vulnerabilidad*

NIVELES DE VULNERABILIDAD	
Muy Alta	$0.317 \leq R \leq 0.378$
Alta	$0.269 \leq R < 0.317$
Media	$0.253 \leq R < 0.269$
Baja	$0.001 \leq R < 0.253$

Fuente: *Manual del Riesgo – CENEPRED 2014*

4.3.6. Sistema de seguridad estructural y funcional

Luego de determinar el riesgo y evaluar la actual deficiente estructura con la que cuenta el Mercado Central de Cajamarca se realizó una propuesta arquitectónica a nivel general que cumpla con el Reglamento Nacional de Edificaciones y demás reglamentos afines y se brindaron medidas funcionales que se deberán tener en cuenta para la prevención de desastres a futuro.

Finalmente, se determinó la reducción del riesgo al aplicar la propuesta estructural y no estructural del Mercado Central de Cajamarca.

4.4. Población, muestra, unidad de análisis y unidades de observación

4.4.1. Población

La población del estudio comprende todos los mercados antiguos que cumplan con las condiciones en que se encuentran la unidad de análisis.

4.4.2. Muestra

La muestra es no estadística, seleccionada a criterio del investigador y está constituida por el Mercado de Central de Cajamarca.

4.4.3. Unidad de análisis

Se analizó el riesgo por incendio y sismo tanto a nivel funcional y estructural de las instalaciones del Mercado Central de Cajamarca

4.4.4. Unidad de observación

Cubierta, paredes, pasadizos, sistemas estructurales, instalaciones sanitarias y eléctricas del Mercado Central de Cajamarca.

4.5. Técnicas e instrumentos de recopilación de información

4.5.1. Técnicas

Los descriptores ingresados en las tablas del capítulo anterior fueron obtenidos del Estudio complementario de las condiciones de riesgo de desastres en la Ciudad de Cajamarca realizado por el Ministerio de Vivienda (2011), Censo Nacional 2017 del Instituto Nacional de Estadística e informática (2017), Mapa de riesgos de Cajamarca del Estudio Geofísico del Perú (2016) y mediante inspección visual del estado en que se encuentra el Mercado Central de Cajamarca para brindar los pesos para luego ser introducidas en las Ecuaciones de la 01 a la 10.

4.5.2. Instrumentos

Formato de inspección técnica de seguridad en edificaciones.

4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Para el procesamiento de datos y análisis estadístico se usaron los programas Microsoft Excel y Autocad.

4.7. Equipos, materiales, insumos, etc.

Libreta topográfica, lapiceros, cámara fotográfica, papel bond, laptop, impresora, otros.

4.8. Matriz de consistencia de la presente investigación

Mostraremos la Matriz de Consistencia de la presente investigación, con el fin de observar la coherencia y conexión lógica entre el título, el problema, los objetivos, las hipótesis, las variables, el tipo, método, diseño de investigación la población y la muestra de estudio. Luego se determinaron y desarrollaron cada uno de los parámetros.

Tabla 29: Matriz de consistencia metodológica

NIVEL DE RIESGO Y PROPUESTA DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD EN EL MERCADO CENTRAL DE CAJAMARCA								
Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicador	Fuente de recolección	Metodología	Población y muestra
¿Cuál es el nivel de riesgo que presenta el Mercado Central de Cajamarca en sus instalaciones?	Determinar el nivel de riesgo en el que se encuentra las instalaciones del Mercado Central de Cajamarca.	“El nivel de riesgo en las instalaciones del Mercado Central de Cajamarca es alto.”	Instalaciones del Mercado Central de Cajamarca	Estructural	Condiciones y tipo de material	Observación	Método no experimental, descriptivo.	<i>Muestra:</i>
				Funcional	Funcionalidad del Mercado Central de Cajamarca: pasadizos, instalaciones. Alto, Medio, Bajo/	DDC		Mercados antiguos de la Ciudad de Cajamarca
				Riesgo por incendio	Determinación de Vulnerabilidad global y peligrosidad Alto, Medio, Bajo/	Inspección Técnica/ Manual del CENEPRED		<i>Población:</i>
				Nivel de Riesgo	Determinación de Vulnerabilidad global y peligrosidad Alto, Medio, Bajo/	Inspección Técnica/ Manual del CENEPRED		Método no experimental, descriptivo.
				Riesgo por sismo	Determinación de Vulnerabilidad global y peligrosidad	Inspección Técnica/ Manual del CENEPRED		Mercado Central de Cajamarca

CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Presentación de resultados

Los descriptores ingresados en las tablas del capítulo anterior fueron obtenidos del estudio complementario de las condiciones de riesgo de desastres en la ciudad de Cajamarca realizado por el Ministerio de Vivienda (2011), Censo Nacional 2017 del Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017), Mapa de riesgos de Cajamarca del Estudio Geofísico del Perú (2016) y mediante inspección visual del estado en que se encuentra el Mercado Central de Cajamarca, para brindar los pesos ponderados de cada tabla que se muestra a continuación:

5.1.1. Estimación del nivel de riesgo

5.1.1.1. Determinación del Peligro

- **Caracterización del fenómeno**

Según la tabla 5, se tiene que el factor es de 0.134 correspondiente a una media presencia de sismos e incendios en la zona.

- **Factor condicionante (*FacCond*)**

Según la tabla 6, se tiene que el factor es de 0.503 correspondiente a 100% de material de estructural no resistente

- **Factor desencadenante (*FacDesen*)**

Según la tabla 7, se tiene que el factor es de 0.260 correspondiente a una media presencia de sismos e incendios en la zona.

- **Cálculo de la susceptibilidad**

Mediante la ecuación 3 calculamos la susceptibilidad

$$Suscept = \Sigma FacCond * Pp + FacDesen * Pp$$

$$Suscept = 1.00 * 0.503 + 1.00 * 0.260$$

Reemplazando los valores tenemos:

$$Suscept = 0.763$$

- **Cálculo de la caracterización del fenómeno:**

Mediante la ecuación 4 calculamos la caracterización del fenómeno

$$Caract_Fen.= \sum Pi * Di Peligros.= \sum CaractFen * Pp + Suscept * Pp$$

$$Caract_Fen.= 0.50 * 0.134 + 0.50 * 0.295$$

Reemplazando los valores tenemos:

$$Caract_Fen.= P = 0.385$$

Por lo que el nivel de peligro es muy alto, debido a que si introducimos este valor en la tabla 4 nos arroja un peligro **MUY ALTO** con descripción: Edificación con peligro inminente de incendio y colapso.

5.1.1.2. Determinación de la vulnerabilidad global

Encontraremos cada una de sus variables:

- **Vulnerabilidad social** (*Vulnsocial*)

Hallamos previamente cada uno de sus componentes:

Exposición social (*ValorExp*)

Utilizamos la tabla 8, obteniendo el valor de:

$$Exp_soc = 0.134$$

Fragilidad social (*Valorfrag*)

Utilizamos las tablas 9 y 10, obteniendo:

$$Frag_soc = 0.50 * 0.503 + 0.50 * 0.503$$

$$Frag_soc = 0.252$$

Resiliencia social (*Valorresil*)

Utilizamos las tablas de la 11 a la 15, obteniendo:

$$Res_soc = 0.20 * 0.503 + 0.20 * 0.503 + 0.20 * 0.503 + 0.20 * 0.503 + 0.20 * 0.503$$

$$Res_soc = 0.503$$

Finalmente aplicando la ecuación 6 obtenemos:

$$Vulnsocial = \Sigma(ValorExp * PP_{exp}) + (Valorfrag * PP_{frag}) + (Valorresil * PP_{resil})$$

$$Vulnsocial = 0.333 \times 0.134 + 0.333 \times 0.252 + 0.333 \times 0.503$$

$$Vulnsocial = 0.296$$

- **Vulnerabilidad económica** (*Vulneconom*)

Hallamos previamente cada uno de sus componentes:

Exposición económica (*ValorExp*)

Utilizamos las tablas de la 16 a la 21, obteniendo:

$$Exp_{ec} = 0.20 \times 0.503 + 0.15 \times 0.503 + 0.15 \times 0.503 + 0.15 \times 0.068 + 0.20 \times 0.503 + 0.15 \times 0.260$$

$$Exp_{ec} = 0.401$$

Fragilidad económica (*Valorfrag*)

Utilizamos las tablas de la 22 a la 23, obteniendo:

$$Frag_{ec} = 0.50 \times 0.260 + 0.50 \times 0.260$$

$$Frag_{ec} = 0.260$$

Resiliencia económica (*Valorresil*)

Utilizamos las tablas de la 24 a la 27, obteniendo:

$$Res_{ec} = 0.25 \times 0.260 + 0.25 \times 0.260 + 0.25 \times 0.503 + 0.25 \times 0.503$$

$$Res_{ec} = 0.382$$

Finalmente aplicando la fórmula 7 obtenemos:

$$Vulneconómica = (ValorExp * PP_{exp}) + (Valorfrag * PP_{frag}) + (Valorresil * PP_{resil})$$

$$Vulneconómica = 0.333 \times 0.401 + 0.333 \times 0.260 + 0.333 \times 0.3815$$

$$Vulneconómica = 0.347$$

POR LO TANTO:

Utilizando la ecuación 10, obtenemos la vulnerabilidad global:

$$Vulnglobal = \Sigma (Vulnsocial * PPvs) + (Vulneconom. * PPv.e)$$

$$Vulnglobal = 0.5 \times 0.385 + 0.5 \times 0.347$$

$$Vulnglobal = V = 0.366$$

Si introducimos este valor en la tabla 28 nos arroja un nivel de vulnerabilidad MUY **ALTA**

Por último, al introducir el nivel de peligro MUY ALTO y el nivel de vulnerabilidad MUY ALTA en la tabla 3 podemos hallar el nivel de riesgo antes de la propuesta de implementación del sistema de seguridad, utilizando la ecuación 1

$$R = P \times V$$

$$R = 0.385 \times 0.366$$

$$R = 0.141$$

Este valor introduciendo a la tabla 03 nos arroja que el Mercado Central de Cajamarca se encuentra en un **riesgo ALTO**

5.1.2. Cuadro resumen de resultados

Tabla 30: Cuadro resumen de resultados.

Parámetro	Resultado
Peligro	0.385
Vulnerabilidad	0.366
Vulnerabilidad social	0.385
Vulnerabilidad económica	0.347
Riesgo	0.126(ALTO)

5.2. Análisis, interpretación y discusión de resultados

Se puede observar que las instalaciones del Mercado Central de Cajamarca, tiene un peligro muy alto (0.385) y una vulnerabilidad muy alta (0.366), consecuentemente por ello el riesgo era alto (0.126).

Se observa que el peligro que presenta la actual infraestructura del Mercado Central de Cajamarca es muy alto debido al tipo de material con el cual está construido (adobe), lo cual concuerda con el estudio realizado por Rivariola (2015), donde brinda mucha importancia al material que presenta los mercados actualmente.

La capacitación en temas de gestión de riesgo, en campañas de concientización y un mantenimiento y limpieza constante de las instalaciones, esto se observa específicamente en la reducción de la vulnerabilidad social, lo cual concuerda con el estudio realizado por Becerra (2016).

Los resultados mostrados muestran el poco nivel de capacitación que tienen los trabajadores y usuarios en general frente a respuesta de emergencia, actitud frente al riesgo, el nivel económico también es preocupante y más aún las malas condiciones en que se encuentra la infraestructura de esta instalación.

5.3. Contrastación de hipótesis

Al contrastar con la hipótesis observamos que el nivel de riesgo es alto en las instalaciones del Mercado Central de Cajamarca, lo cual ratifica lo planeado en la hipótesis inicialmente.

CAPÍTULO VI. PROPUESTAS

6.1. PROPUESTA DE SEGURIDAD 01

Al contar el Mercado Central de Cajamarca con una zona intangible o patrimonial, se mantendrá la misma, la cual se conectará con la nueva estructura mediante pasadizos y arcos otorgándole sostenibilidad estructural y luz a la nueva estructura, esta propuesta está basada en el diseño del **Arq. Mario Tejada Cieza** funcionario actual de la DDC (Dirección Desconcertada de Cultura), la cual ha sido complementada.

La actual **propuesta es un anteproyecto preliminar** y de considerarse, se tendrá que realizar un estudio a nivel perfil para contemplar espacios obligatorios y cumplimiento de normas específicas aplicables a este tipo de establecimientos. Las imágenes que se muestran son esquemáticas y el detalle final del anteproyecto se encuentra en los planos que se adjuntan en la sección de Apéndices IV.

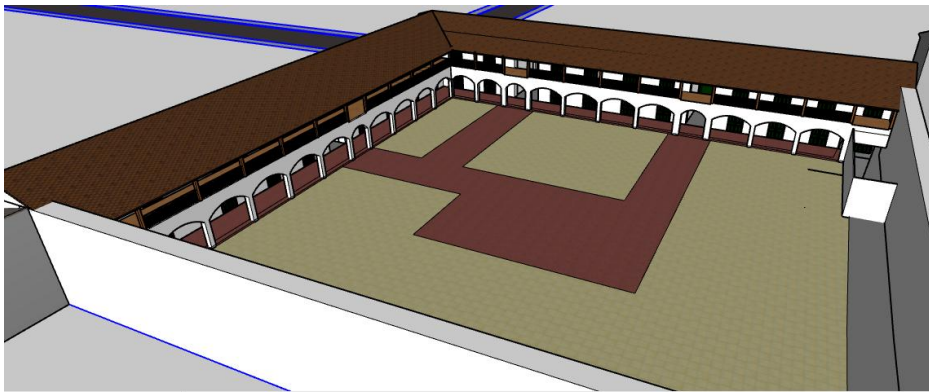
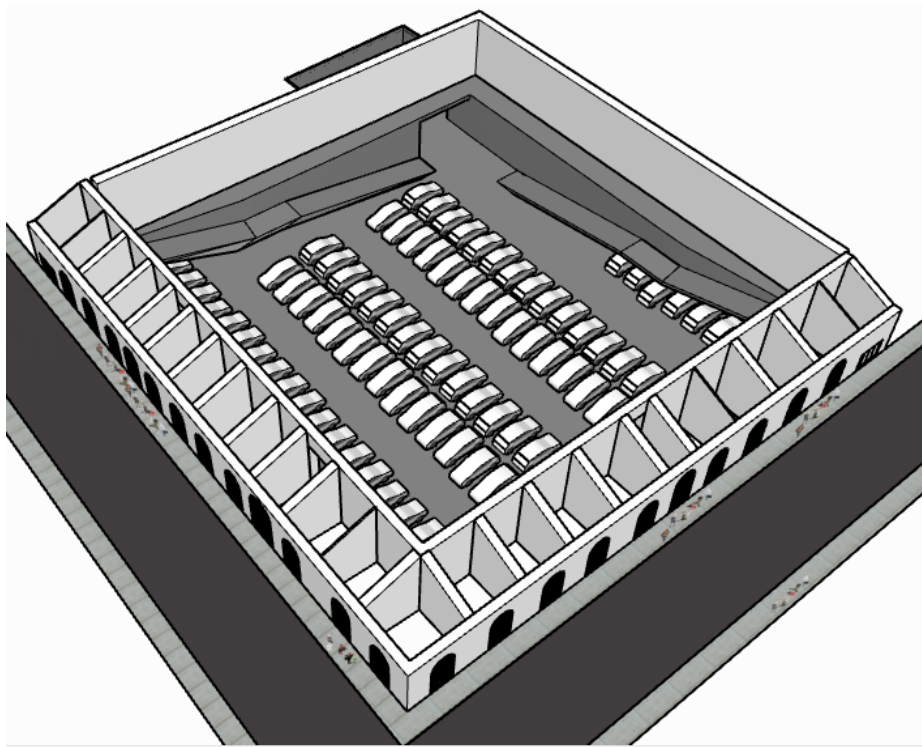


Figura 8: Zona intangible o patrimonial del Mercado Central de Cajamarca.



Figura 9: Zona de arcos que unen la nueva estructura con antigua estructura del Mercado Central de Cajamarca

02 sótanos: Con un área de 2248 m² con un total de estacionamientos de 132 de medidas de 3.00 x 4.5 m.



Primera planta con un área techada de: 1875 m²

Sección verduras y frutas: cuenta con 59 stands de dimensiones 2.47 x 2.40 m

Sección carnes: cuenta con 71 stands de dimensiones 2.47 x 2.40 m

Escaleras eléctricas, de evacuación y zona de patio

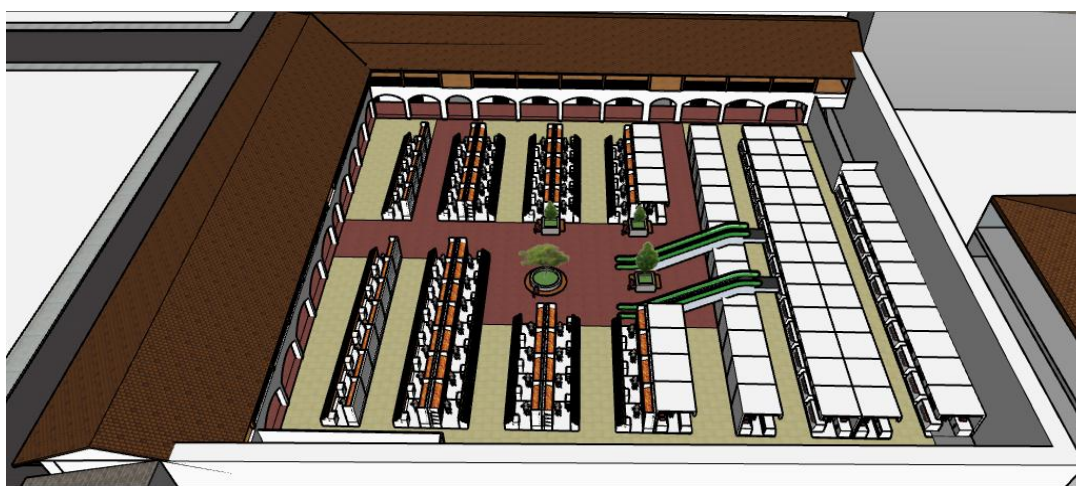


Figura 10: Primera planta de la nueva estructura del Mercado Central de Cajamarca.

Segunda planta: con un área techada de: 1720 m^2

sección de abarrotes y otros: cuenta con 101 stands de dimensiones $2.47 \times 2.40\text{ m}$



Figura 11: Segunda planta de la nueva estructura del Mercado Central de Cajamarca.

Tercera planta: con un área techada de: 1720 m^2

sección de comidas: cuenta con 64 stands de dimensiones $3.28 \times 2.40\text{ m}$



Figura 12: Tercera planta de la nueva estructura del Mercado Central de Cajamarca.

Techos:

Los techos de esta estructura, serán de teja y vidriera para crear un entorno amigable con la zona Monumental de Cajamarca.

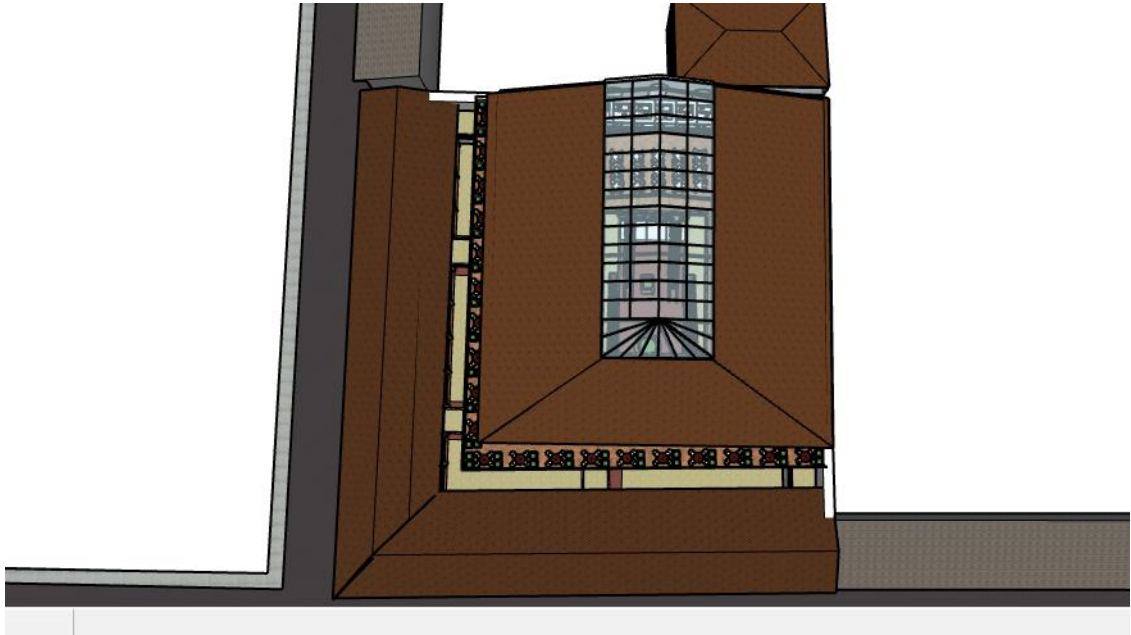


Figura 13: *Vista del techo de la nueva estructura del Mercado Central de Cajamarca.*

Vistas exteriores:

Vista exterior de la Nueva infraestructura del Mercado Central de Cajamarca conservándose la zona intangible.

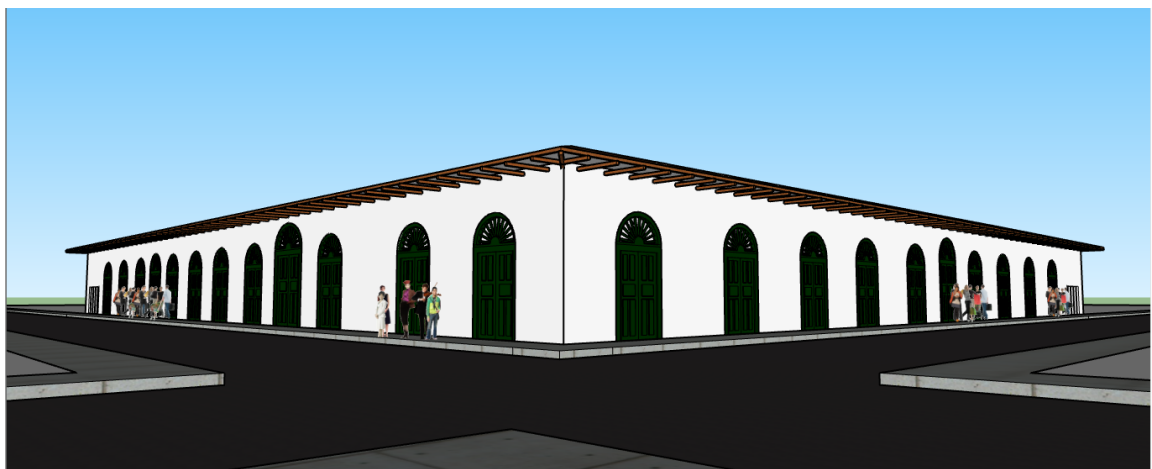


Figura 14: *Vista exterior de la nueva estructura del Mercado Central de Cajamarca.*

Cortes:

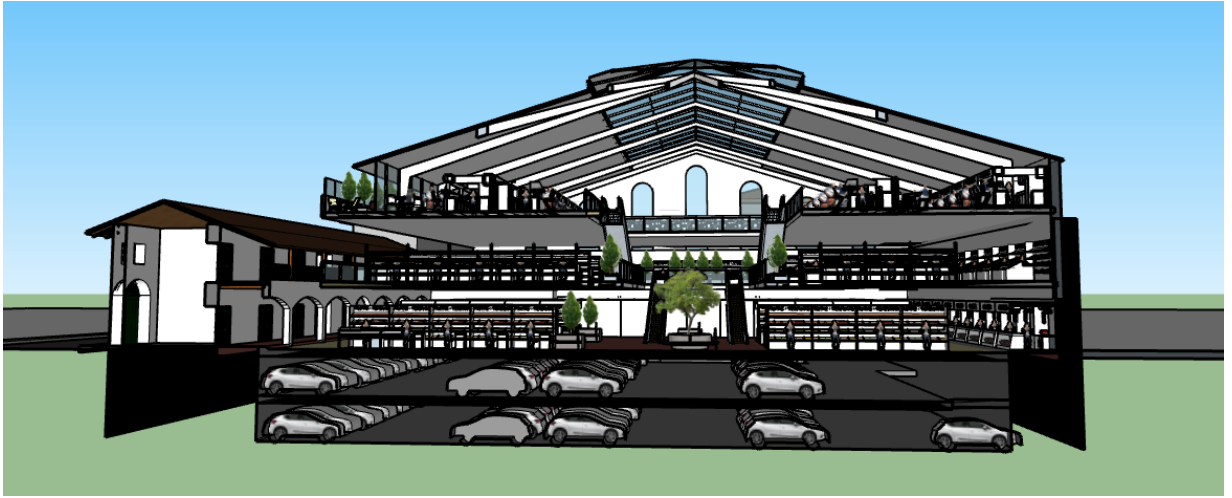


Figura 15: *Corte Longitudinal de la nueva estructura del Mercado Central de Cajamarca.*

6.1.1. Formulación de la propuesta no estructural o funcional para la solución del problema

Se darán charlas, se formarán brigadas para respuestas frente a riesgo y ante emergencias y capacitaciones frente a sismos.

Dichas capacitaciones tendrán costo cero debido a que con una gestión pertinente Instituto Nacional de Defensa Civil, las podría brindar.

6.1.2. Costos de implementación de la propuesta 01

Para la estimación del presupuesto base del proyecto, se ha incluido el costo de mantenimiento de la parte patrimonio y otro presupuesto para la nueva estructura.

Costos en S/. por m² de área techada

Los precios mostrados en la tabla 31, fueron obtenidos de los cuadros de valores unitarios oficiales de edificaciones para la sierra al 31 de octubre de 2019 del Ministerio de Vivienda, los cuales se adjunta en la parte de Apéndice I.

Tabla 31: Costos por m² de área patrimonial

ITEM	INDICADOR	COSTO S/.
Resane de muros de adobe	E	172.54
Cambio de techo de teja andina	F	34.24
Cambio de piso de tabla de pino	H	24.56
Cambio de ventanas de fierro puertas de madera	E	62.94
Cambio de baños completos nacionales	D	27.78
Agua fría corriente trifásica	D	86.05
Costo total por m² de área techada		408.11

Área total techada de parte patrimonial = 678.44 m²

➤ **Costo parcial 01 = 408.11 x 678.44 m² = S/. 276, 878.15.**

6.1.3. Costo de la nueva infraestructura del Mercado Central de Cajamarca.

Calculamos en primera instancia el área techada de los sótanos,

Área de Sótanos

Área total techada de 02 sótanos = 4496 m²

Área de primer, segundo y tercer piso

Área techada de primer piso = 1875 m²

Área techada de primer piso = 1720 m²

Área techada de tercer piso = 1720 m²

Área total de sótanos, 1er, 2do y 3er piso = 8,261 m²

Al considerar los siguientes precios, los cuales se obtuvieron de ratios de presupuesto/área construida de mercados similares; asimismo se comparó con precios considerados en el estudio realizado por León (2015), obteniendo:

Tabla 32: Presupuesto de propuesta de seguridad 01

Partidas		Costo por m2 (\$)	Área total m2	Subtotal (\$)
Área construida		500	8,261.00	4,130,500.00
Área libre		40	384.00	15,360.00
Estudios				
	Arquitectura	4	8,261.00	33,044.00
	Estructuras	4	8,261.00	33,044.00
	Eléctricas	2	8,261.00	16,522.00
	Sanitarias	2	8,261.00	16,522.00
	Est. de suelos	1.5	8,261.00	12,391.50
	Impacto Amb.	1.5	8,261.00	12,391.50
Costo directo (\$)				4,269,775.00
Costo directo (S/.)				14,090,257.50
Costo parcial 01 (S/.)				276,878.15
COSTO DIRECTO TOTAL				14,367,135.65
IGV (18%)				2,586,084.42
Valor referencial				16,953,220.07
Gastos generales (10%)				1,695,322.01
Utilidad (8%)				1,356,257.605
COSTO TOTAL DE PROYECTO (S/)				20,004,799.68

Obtenemos que el costo asciende a 20 millones de soles.

Al ejecutar la propuesta descrita, se deberán de tomar los riesgos que implica el proceso constructivo tales como: colapso de estructuras por excavaciones profundas, sótanos, entibados, drenajes, para los cuales se considerarán apuntalamientos de techos de viviendas colindantes y evacuación de los ocupantes de dichas viviendas.

Se trasladará a los vendedores del Mercado Central de Cajamarca al Nuevo Mercado ubicado por el grifo Huacariz, que se encuentra actualmente en desuso, mientras se realice la construcción de la nueva estructura.

6.1.3.1. Beneficios que aporta la propuesta

Al realizar la propuesta conjuntamente con capacitaciones de respuesta a emergencia y campañas de sensibilización a los trabajadores del Mercado Central de Cajamarca se obtendrían los siguientes beneficios:

- Disminuir los riesgos presentes en la actual infraestructura del Mercado Central de Cajamarca.
- Mayor facilidad de limpieza en sus instalaciones y menor probabilidad de enfermedades gastrointestinales en los usuarios del establecimiento.
- Contar con una infraestructura moderna conservando la zona intangible y amigable a su entorno.
- Dinamizar la dimensión económica debido a la generación de puestos de trabajo en los stands adicionales, que se generarían al implementar la propuesta del sistema de seguridad.
- Mejorar el flujo vehicular de las calles aledañas al Mercado Central de Cajamarca, debido a los estacionamientos internos que contaría.

6.2. PROPUESTA DE SEGURIDAD 02

La presente propuesta pretende amortiguar el problema del riesgo en que se encuentra las instalaciones del Mercado Central de Cajamarca, mas no solucionarlo del todo, esto debido a las restricciones que cuenta por ser zona monumental.

Se deberá analizar además que al momento de su implementación la estructura puede colapsar debido a la antigüedad que presenta la actual infraestructura del Mercado Central de Cajamarca, por lo que se debe tomar las precauciones del caso.

6.2.1. Formulación de la propuesta estructural

Entre las limitaciones más relevantes que nos presenta la actual estructura del Mercado Central de Cajamarca: Zona Monumental, material de construcción (adobe) y aspecto funcional, así conociendo estas limitaciones del Mercado Central de Cajamarca no nos permiten realizar una nueva estructura que cumpla con todas las normas técnicas requeridas, sino que nos conduce a realizar complementarias de seguridad como mejoramientos de refuerzos de muros y apoyos con pórticos en las entradas de la estructura actual.

6.2.1.1. Reforzamiento con geomallas de muros del Mercado Central de Cajamarca.

El uso de refuerzo con geomalla en los muros ha demostrado su eficiencia en diversas investigaciones, como en la investigación realizada por Quispe (2012), en la cual la geomalla brinda resistencia que le añade al adobe frente a sismos. Para muros de adobe de una altura mayor a 3 metros nos indica que se debe colocar grapas de acero de 30 cm en las uniones de la geomalla para realizar un buen confinamiento de uniones. Blondet (2010).

El reforzamiento de construcciones de tierra con geomalla consiste en incorporar la geomalla a lo largo de todos los muros de adobe amarradas La geomalla debe tratar de cubrir en forma continua la mayor cantidad de área del muro de forma horizontal. Se realizan perforaciones cada 30 cm que atraviesan la pared. La malla debe ser continua en esquinas y bordes exteriores e interiores. Ramírez (2014).

Asimismo, la colocación de la geomalla deberá de estar de acorde con lo estipulado en la norma E080: diseño y construcción con tierra reforzada.

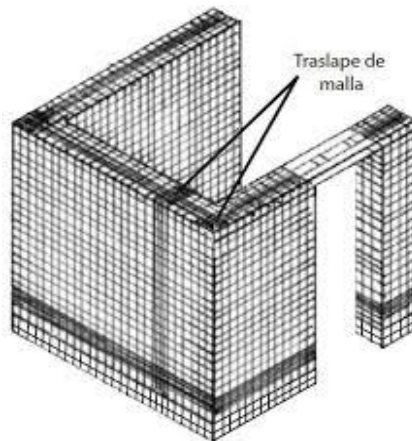


Figura 16: *Ejemplo de colocación de geomalla en muros de adobe.*

Fuente: *Torrealva (2008).*

Si bien es cierto estructuralmente la implementación de este reforzamiento no garantiza la adecuada resistencia al sismo, debido a que son muros de adobe de una altura de 7.5 metros, resulta una buena medida de contingencia considerando que la intervención de los muros es muy restringida por ser zona monumental, lo cual no permite demoler ni alterar significativamente estos muros.

6.2.2. Formulación de la propuesta no estructural para la solución del problema

6.2.2.1. Cambio de cables de conducción eléctrica:

Como se puede observar en la figura 17, los cables de la conducción eléctrica del Mercado Central de Cajamarca se encuentran en evidente deterioro, lo cual es conveniente cambiar todo el cableado para evitar a si incendios dentro de las instalaciones del Mercado Central de Cajamarca. La responsabilidad directa y gasto correría por parte de la administración del Mercado Central de Cajamarca.



Figura 17: *Mal estado del cableado de energía eléctrica.*

6.2.2.2. Sistema a base de extintores y gabinetes

El Mercado Central de Cajamarca tiene en su interior extintores, los cuales deberán pasar inspección técnica cada 3 meses. Los extintores que se implementarán son de diferentes marcas y características: Polvo Químico Seco y CO. DE 5, 10, 15, 20 y 50 libras de capacidad y deberán estar acorde con la norma A130, la cual nos menciona que su uso en mercados mayoristas y minoristas son obligatorios y estarán ubicados en las puertas de evacuación del Mercado Central.



Figura 18: *Extintores ubicados en las puertas de acceso del Mercado Central de Cajamarca.*

Según la Norma Técnica Peruana 833.034, la señalización de extintor debe colocarse a 1.8 m de altura del piso para su fácil visualización y la instalación del extintor tomando la medida desde su parte superior debe estar a una altura máxima de 1.10 m tomada desde

el piso. Asimismo, nos indica que debe colocarse un extintor por cada 15 metros de recorrido desde cualquier punto en que se encuentre el usuario del local comercial. Finalmente nos menciona que en cualquier ambiente que presente un balón de gas, cocina o cualquier artefacto que genere llama se deberá colocar obligatoriamente un extintor con su debido gabinete.

Por lo expuesto anteriormente, se tiene que por distancia se tendría 9 extintores debido a que el mercado cuanto con linderos de 50 m. Asimismo se cuenta de 10 cocinas las cuales deber tener un extintor y gabinete obligatoriamente en su ambiente lo que nos lleva a decir que ubicando los 10 extintores necesarios en cada ambiente de cocina se solucionaría también la necesidad de extintor por distancia.

Actualmente el Mercado Central de Cajamarca cuenta con 02 extintores en sus accesos principales, **faltando 10 más** para que cumpla con la normativa peruana.

6.2.2.3. Señalización de seguridad e iluminación de emergencia

La actual estructura cuenta con una señalización y sistema de iluminación de emergencia insuficiente, en consecuencia, se deberá de completar estos sistemas según la norma técnica A130.

6.2.2.4. Limpieza y orden de los pasadizos internos y zona externa del Mercado Central de Cajamarca.

Es importante mantener limpio y libre de obstáculos los pasadizos internos del Mercado Central de Cajamarca para que permitan la libre circulación de los usuarios, esto influirá directamente en el tiempo de evacuación ante cualquier tipo de incendio o sismo que se presente.

Para esto el área administrativa del Mercado Central de Cajamarca contratará mensualmente trabajadores de limpieza diaria e inspectores que mantengan los pasadizos libres de obstáculos y productos

6.2.2.5. Simulacros de gestión de riesgo

Las autoridades del Instituto de Defensa Civil (INDECI) será el encargado de brindar simulacros periódicamente en el Mercado Central de Cajamarca, incentivando el cumplimiento responsable del programa del simulacro a brindar.

Los funcionarios administrativos del Mercado Central de Cajamarca son los responsables directos de gestionar este tipo de simulacros ante las autoridades del Instituto de Defensa Civil.

6.2.2.6. Charlas de sensibilización de gestión de riesgos.

Los funcionarios administrativos del Mercado Central de Cajamarca deberán contratar especialistas en la gestión de riesgos para el dictado de cursos mediante reuniones programadas mensualmente que involucren a todos los trabajadores del Mercado Central de Cajamarca. Las cuales deben ser masivas y promocionarse por medios de comunicación esto es elemental para bajar el riesgo de exposición social.

6.2.2.7. Plan de Contingencia ante riesgos.

El Manual de evaluación de riesgos inducidos por acción humana del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), propone un plan de contingencia el cual es un conjunto de acciones para contrarrestar los riesgos que se presenten, y organizar a los actores reconociendo sus responsabilidades ante un determinado evento previsible, potencialmente adverso. El Plan de Contingencia determina la manera de emplear todas las acciones de respuesta del personal responsable y la disponibilidad de los recursos para enfrentar un escenario de riesgo identificado.

Conformación de las Brigadas

El Comité de Emergencias es el organismo responsable del Plan de Contingencia y estará integrado por los funcionarios administrativos del Mercado Central de Cajamarca, sus funciones básicas son:

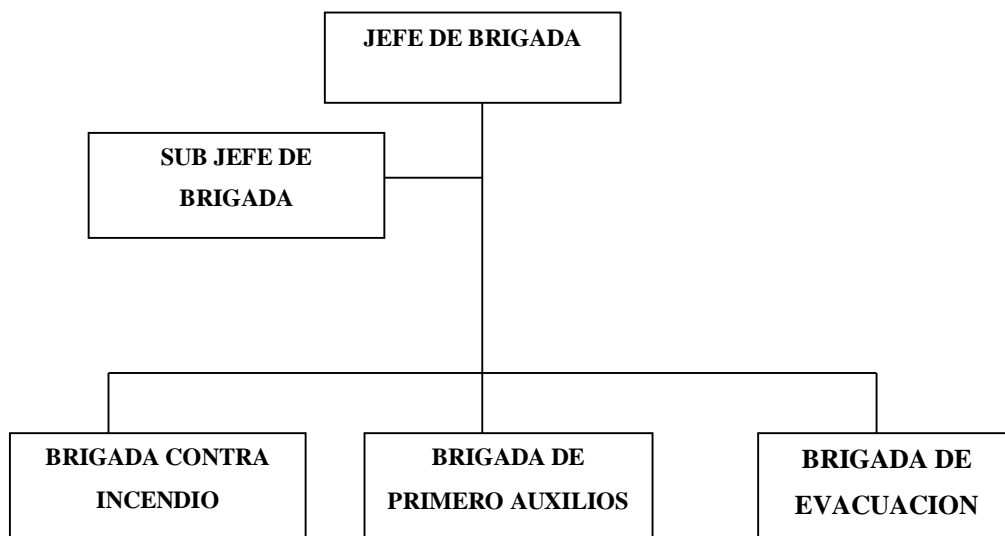
Programar, dirigir, ejecutar y evaluar el desarrollo del plan, organizando asimismo las brigadas.

- Director de Emergencia
- Jefe de Mantenimiento.
- Jefe de Seguridad.

Al producirse la emergencia, los miembros del comité de seguridad que se encuentran en el establecimiento, dirigirán la evacuación del personal y la atención de la emergencia.

Brigadas

Las brigadas tienen la siguiente estructura típica:



Las brigadas cuentan con las siguientes responsabilidades:

- **Jefe de brigadas**

- Comunicar de manera inmediata al propietario del establecimiento de la ocurrencia de una emergencia.
- Verificar si los integrantes de las brigadas están suficientemente capacitados y entrenados para afrontar las emergencias.
- Estar al mando de las operaciones para enfrentar la emergencia cumpliendo con las directivas encomendadas por el comité.
- Comunicar de la emergencia al cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú, Defensa Civil, Policía Nacional del Perú etc.
- Iniciado el fuego se evaluará la situación, la cual si es crítica se informará en el punto de reunión preestablecido, para que se tomen las acciones de evacuación.
- Se adoptará las medidas de ataque que considere conveniente para combatir el incendio.

- **Sub jefe de brigadas**

- Reemplazar al jefe de Brigada en caso de ausencia y asumir las mismas funciones establecidas

- **Brigadas contra incendio**

- Comunicar de manera inmediata al Jefe de Brigada de la ocurrencia de un incendio y actuar de inmediato haciendo uso de los equipos contra incendio (extintores portátiles), si se trata de una fuga de gas encendida NO APAGARLA, solo enfriar los cilindros circundantes.
- Estar lo suficientemente capacitado y entrenados para actuar en caso de incendio.
- Activar e instruir en el manejo de la alarma contra incendio colocado en lugares estratégicos de las instalaciones, si lo hubiera.
- Recibida la alarma, el personal de la citada brigada se constituirá con urgencia en el lugar del siniestro.
- Se utilizará de manera adecuada los equipos de protección personal para que los integrantes realicen las tareas de extinción.
- Al arribo de la compañía de Bomberos informará las medidas adoptadas y las tareas que se están realizando, entregando el mando a los mismos y ofreciendo la colaboración de ser necesario.

- **Brigadas de primeros auxilios**

- Conocer la ubicación de los botiquines en la instalación y estar pendiente del buen abastecimiento con medicamento de los mismos.
- Brindar los primeros auxilios a los heridos leves en las zonas seguras.
- Evacuar a los heridos de gravedad a los establecimientos de salud más cercanos a las instalaciones.
- Estar suficientemente capacitados y entrenados para afrontar las emergencias.

- **Brigadas de evacuación**

- Comunicar de manera inmediata al jefe de brigada de inicio del proceso de evacuación.
- Reconocer las zonas de seguras, zona de riesgo y las rutas de evacuación de las instalaciones a la perfección.

- Abrir las puertas de evacuación del local inmediatamente, si ésta se encuentra cerrada.
- Dirigir al personal y visitantes en la evacuación de las instalaciones.
- Verificar que todo el personal y visitantes hayan evacuado las instalaciones.
- Conocer la ubicación de los tableros eléctricos, llaves de suministro de agua y tanques de combustible.
- Estar suficientemente capacitado y entrenados para afrontar las emergencias.

Pautas para las brigadas.

- En caso de siniestro, el responsable del establecimiento, informara en el punto de reunión preestablecido, por medio de telefonía de emergencia o alarmas de incendio. Si la situación lo permite, intentará dominar el incendio con los elementos disponibles en el área (extintores) con el apoyo de la brigada de emergencia, sin poner peligro la vida de las personas.
- Si el siniestro no puede ser controlado deberá evacuar el personal conforme lo establecido, disponiendo que todo el personal forme frente al punto de reunión preestablecido.
- Mantendrá informado en todo momento al director de la emergencia de lo que acontece en el establecimiento.
- Revisarán los compartimientos de baños y lugares cerrados, a fin de establecer la desocupación del lugar.
- No se permitirá la utilización de ascensores.
- Mantendrá el orden de evacuación evitando actos que puedan generar pánico, expresándose en forma enérgica, pero prescindiendo de gritar a fin de mantener la calma.
- La evacuación será siempre hacia las rutas de escape, siempre que sea posible. Posteriormente aguardarán las indicaciones del director de la emergencia a efecto de poder evacuar a los visitantes y empleados del lugar.

Pautas para el personal que se encuentra en la zona de la emergencia

- Todo el personal estable del establecimiento debe conocer las directivas generales del plan de evaluación.
- El personal que observe una situación anómala en donde desarrolla sus tareas, deberá dar aviso en forma urgente de la siguiente manera.
 - ✓ Avisar al jefe inmediato
 - ✓ Accionar el pulsador de alarma o dar a viva voz la alarma.
 - ✓ Utilizar el teléfono de emergencia.
- Seguir las instrucciones que se impartan
- No perder tiempo recogiendo otros objetos personales.
- Caminar hacia la salida asignada.
- Bajar las escaleras caminar, sin hablar, sin gritar ni correr, espirando por la nariz.
- Una vez efectuado el descenso a la parte baja, se retirará en orden a la vía publica donde se dirigirá hacia el punto de reunión preestablecido.

Equipamiento

- Métodos de protección

A continuación, se listan los equipos e implementos de seguridad con las que deberá implementarse y deberán almacenarse en el área administrativa del Mercado Central de Cajamarca.

- Silbato
- Manguera contra incendios de $\frac{3}{4}$, con pitón para chorro tipo niebla.
- Extintor portátil de 9 kg. De P.Q.S. con indicaciones de fecha de ultima recarga.
- En el establecimiento existe 01 grifo de agua (hidrante) para uso de los bomberos
- Señalización de rutas de evacuación.
- Guantes de cuero para manipuleo de cilindros
- Herramientas para cambio de O`ring

- Gas tops para control de fugas
- Botiquín de primeros auxilios

Listado de elementos básicos de dotación para el botiquín de primeros auxilios.

A continuación, se listan, a modo referencial, los elementos básicos de dotación para el botiquín de primeros auxilios, teniendo en consideración que en ellos existen medicamentos, pues estos solo se deben suministrar con la autorización del médico:

Ungüentos para quemaduras, vendas especiales para quemaduras, depósitos de diferentes tamaños, alcohol yodado, acetil, baja lenguas, vendas de tela, esparadrapo de tela, gasa en paquetes independientes, agua oxigenada. etc.

Sistema de comunicación de emergencia

- Se han definido los tipos de señal de alerta y de alarma a utilizar en cada caso según los medios disponibles:
- El uso de silbato de duración continua y prolongada indica que se trata de señal de alerta y si oyen silbatos de duración breve e intermitente indica que se trata de señal de alarma.
- Cuando se use altavoces o altoparlantes, se prolongará mensajes claros y concisos a emitirse sin provocar pánico en los ocupantes.
- Dado a que nuestro establecimiento es relativamente pequeño, las señales pueden ser verbales.
- Para evitar el pánico, se ha planificado la evacuación para que la salida se realice de la misma forma que se hace habitualmente para las actividades comunes.
- Para comunicar la emergencia a las personas y entidades que corresponda contamos con: teléfonos (teléfonos de responsables internos)

Acciones de respuesta frente a:

- **Incendios**
 - En caso de que el incendio se produzca se debe evitar que el fuego se extienda rápida y libremente, es decir solamente deberá causar el menor daño posible.

- En caso de incendios, estas son las indicaciones mínimas que se deben considerar:
- Todas las personas que detecten fuego intentarán extinguirlo (siempre y cuando no sea una fuga encendida), o contener las llamas para que no se expanda, con los medios disponibles (extintores, arena, agua etc.)
- El personal que se encuentre en el área de ocurrencia del incendio, notifica de inmediato a la supervisión, para coordine las acciones a seguir en la extinción del fuego.
- Se solicitará la presencia de Bomberos en áreas próximas a centros urbanos, para ello se dispondrá en lugares visibles los números telefónicos de emergencia, a efectos de obtener una pronta respuesta al acontecimiento.
- La supervisión del área deberá evacuar a todo el personal ajeno a la emergencia, destinándolo a lugares seguros preestablecidos (Puntos de reunión).
- La brigada de emergencia realizará, instruirá e implementará el plan de respuesta ante emergencias de fuego acorde a las características del área comprometida.
- Después del incendio mantener la calma y cerciorarse que se haya sofocado todo tipo de llamas asegurándose que no existan focos de reinicio de llamas o fuego.
- Realizar labores de rescate de personas si las hubiese brindándoles los primeros auxilios de ser el caso o transportándolas al centro médico más cercano.
- Acordonar o restringir el acceso a personas no autorizadas al establecimiento.
- Realizar trabajos de remoción o retiro de escombros y limpieza.
- Evaluar los daños ocasionados al entorno, viviendas y medio ambiente, así como evaluar las pérdidas sufridas nivel humano, de infraestructuras y patrimonial.
- Elaborar un informe preliminar del incendio y remitirlo a la instancia correspondiente. dentro de las 24 horas de producido de acuerdo a los procedimientos y a los formatos establecidos.
- Informar a otras autoridades locales o centrales según corresponda.

- **En casos de fugas**

Estas indicaciones son las más generales que existen para el caso de fugas:

- Detener el paso de personas y vehículos a una distancia de 100 m. del establecimiento.

- Retirar los vehículos que se encuentran a menos de 100 m. de la fuga, los cuales deberán ser movilizados con el motor apagado.
- Evacuar a las personas que se encuentran a menos de los 100 m de la fuga de gas.
- Movilizar el extintor y el equipo que fuera necesario para el control de la misma.
- Rociar el agua en forma de neblina (chorros niebla) para dispersar los vapores de G.L.P.
- Cortar toda posible fuente de ignición. No accionar interruptores eléctricos.
- Sofocar cualquier llama abierta que exista en las inmediaciones.
- De estar encendida la fuga no sofocarla.

Consideraciones especiales

- Las instalaciones eléctricas y/o telefónicas de existir en el local de venta deben ser especiales (a prueba de explosiones), caso contrario deberán ser retiradas.
- La persona que es atrapada por el humo, debe permanecer lo más cerca del suelo (cubrirse la boca y nariz con un pañuelo humedecido), donde el aire es mejor. La respiración debe ser corta y por la nariz
- Si se trata de escapar del fuego, palpe las puertas antes de abrirlas, si siente que están calientes y se filtra humo no abrirla. buscar otra salida
- Si se encuentra atrapado por el fuego y no puede utilizar la vía de escape, cierra la puerta y sella los bordes para evitar el ingreso del humo.
- En el caso de lesiones, quemaduras u otros se deberán aplicar las técnicas de primero auxilios y brindar la atención inmediata de un médico y/o trasladar al accidentado al centro de salud más cercano.

- **Sismos**

- Si se hace frente a una situación de sismo o terremoto, el personal del será instruido a mantener la calma en todo momento. Pensar con claridad, es lo más importante en esos momentos.
- Cuando comiencen los temblores es personal se dirigirá en primera instancia a los puntos de concentración o reunión.
- En caso de no lograrse tal cometido, se desplazarán para protegerse en área seguras (marco de puertas, debajo de mesas o escritorios fuertes si se está dentro de

oficinas, de no existir muebles con esas características, deberán desplazarse hacia una esquina del ambiente o pasillo; son válidas también aquellas zonas abiertas, libres de cables eléctricos o escombros, etc.)

- En el interior de la edificación colocarse en cuclillas o sentado, agarrado del mueble, cubriéndose la cabeza y el rostro. Protegerse de los objetos que puedan caer.
- El mobiliario de las oficinas se dispondrá de manera tal que permanezcan estable durante un terremoto.
- Luego del primer temblor las personas deberán estar preparadas para recibir más sacudidas debido a las ondas del choque que siguen al primero. La intensidad puede ser moderada, pero aun así causara daños.
- La brigada de emergencia, verificara la existencia de heridos. No se moverán las personas con heridas graves a menos que estén en peligro. Se realizará los primeros auxilios y se dará atención a las reacciones emocionales consecuencia del hecho.
- Si las condiciones lo requieren, se solicitarán asistencia a Bomberos, y a la policía en aquellos lugares próximos a centros urbanos.
- No deberán accionarse interruptores eléctricos.
- Se tendrá precauciones con la posible existencia de cristales rotos y cables eléctricos derribados e instalaciones dañadas.
- No interactuar con ningún punto eléctrico cercano.
- En caso de producir incendio o fugas como consecuencia del temblor.
- Se inspeccionará con precaución los mobiliarios, estando atentos a objetos que puedan caer súbitamente de los estantes.

Organismo de apoyo al plan de contingencia

- **Procedimiento de coordinación entre empresas del entorno**

Se deberá tener al alcance una comunicación directa e inmediatas entre las empresas del sector que pueda prestar ayuda en caso de producirse una emergencia.

- **Enlace con los comités de defensa civil Distritales/Provinciales, según corresponda.**

Se deberá tener un enlace directo con los comités de Defensa Civil, tanto los comités distritales como los comités provinciales a fin de poder prestar la ayuda necesaria en caso de ocurrir una emergencia.

- **Enlace con el Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú.**

Se deberá tener una comunicación directa con el Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú, quienes serán los que actuarán en caso de producirse una emergencia como órganos de respuesta.

- **Enlace con la Policía Nacional del Perú.**

Se deberá tener una comunicación directa con la Policía Nacional del Perú, a fin de que puedan ser ellos los que actúen manteniendo la seguridad en todo el momento de mitigar la emergencia.

- **Enlace con los servicios de salud pública y privada.**

Se deberá comunicar a los servicios de salud y privada, con la finalidad de que los mismos tomen las respectivas medidas de prevención de acuerdo a sus competencias.

6.2.2.8. Programa de capacitación de las brigadas

Se ha considerado la realización anual de programas de capacitación de la brigadas y formación continua a los integrantes de los grupos de acción, para lo cual se debe contemplar lo siguiente:

- Detectar errores u omisión tanto en el contenido del plan de contingencia, como en las actuaciones a realizar para su puesta en práctica.
- Habituarse al personal a evacuar el establecimiento.
- Prueba de idoneidad y suficiencia de equipos y medios de comunicación, alarma, señalización, luces de emergencia.
- Estimación y optimización de tiempos de evacuación, de intervenciones de equipos propios y de intervención de ayudas externas

Los simulacros deberán realizarse con el conocimiento y con la colaboración del cuerpo general de bomberos y ayudas externas que tengan que intervenir en caso de emergencia.

- **Programa de mantenimiento**

- Se ha elaborado un programa anual de actividades que comprenden las siguientes actividades
- Cursos periódicos de formación y adiestramiento del personal en seguridad.
- Mantenimiento de las instalaciones de detección, alarma y extinción.
- Inspección de seguridad.
- Simulacros de emergencia.

6.2.3. Costos de implementación de la propuesta de sistema de seguridad 02

A continuación, se muestra un cuadro, el cual sintetiza los costos que implicaría una posible implementación de la propuesta. Los precios unitarios han sido sacados de la revista costos (2019) que se adjuntará en la parte de Apéndices.

Tabla 33: Presupuesto de propuesta de seguridad 02

Item	Partidas	Metrado	Unidad	C.U	Sub total (S/.)	TOTAL (S/.)
1.00	Costos de implementación de propuesta estructural					11,999.00
1.10	Geomalla	1,075.20	m2	11.16	11,999.00	11,999.00
2.00	Costos de implementación de propuesta no estructural					18,070.83
2.10	Cambio de cable de instalaciones eléctricas	364.50	ml	11.78	4,293.81	6,870.83
2.20	Extintores	10.00	und	80.00	800.00	800.00
2.30	Señalización e iluminación	1.00	glb	1,200.00	1,200.00	1,200.00
2.40	Limpieza y control (02 Personal de limp.+ 01 Vigilante)	3.00	glb	900.00	2,700.00	2,700.00
2.50	Charlas de gestión de riesgos (Capacitador)	3.00	glb	2,000.00	6,000.00	6,000.00
2.60	Kit y botiquín de seguridad (camilla, respirador, etc)	1.00	glb	500.00	500.00	500.00
					Costo directo (S/.)	30,069.83
					IGV (18%)	5,412.57
					Valor referencial	35,482.40
					Gastos generales (10%)	3,548.24
					Utilidad (8%)	2,838.59
					COSTO TOTAL DE SISTEMA DE SEGURIDAD (S/)	41,869.23

Obtenemos un costo aproximado de 42 mil soles.

6.2.4. Beneficios que aporta la propuesta 02

- Disminuir los riesgos por acción humana presentes en la actual infraestructura.
- Evitar posibles incendios en las instalaciones del Mercado Central de Cajamarca.
- Contar con un plan de contingencia contra emergencias.
- Brindar charlas de sensibilización.
- Con esta propuesta se está amortiguando mas no solucionando el problema por completo.

CONCLUSIONES

- Se determinó el nivel de riesgo de la actual infraestructura del Mercado Central de Cajamarca, el cual fue alto.
- Se brindaron 02 propuestas de sistemas de seguridad, el primero de una instalación completamente nueva y la segunda de una implementación de seguridad de la actual infraestructura.
- Se determinó un presupuesto base de ambas propuestas de sistema de seguridad, siendo la primera de 20 millones de soles y la segunda de 42 mil soles.

RECOMENDACIONES Y/O SUGERENCIAS

- Se recomienda considerar las propuestas presentadas, para evitar posibles pérdidas humanas, esto queda en manos de autoridades locales y regionales.
- Se recomienda que al momento de ejecución del proyecto se tome en cuenta una evaluación del impacto ambiental y los riesgos de seguridad y salud en el trabajo que implicaría la implementación del sistema de seguridad.
- Se sugiere tener al personal y población en general capacitados continuamente en respuesta a emergencias.
- De ambas propuestas presentadas, se recomienda ampliar y profundizar la primera propuesta de sistema de seguridad, realizándose un estudio a nivel perfil y expediente técnico de la primera propuesta.
- Asimismo, se menciona que la segunda propuesta solo sirve de amortiguamiento para catástrofes, mas no soluciona el problema de la actual infraestructura del Mercado Central de Cajamarca.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFIA

- Bazán, C. (1993). Tasación Mercado Central de Cajamarca. Municipalidad Provincial de Cajamarca. Perú. Recuperado de Oficina de Control y Rentas de la Municipalidad Provincial de Cajamarca.
- Becerra, J. (2016). Estudio y Diseño del Nuevo Mercado Minorista Municipal del Cantón Pedro Carbo de la Provincia del Guayas, Año 2015 – 2016. Universidad de Guayaquil. Ecuador. Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/22911>.
- Blondet, M. (2010). Manual de construcción con adobe reforzado con geomallas. 1era edición. Lima. Perú. Recuperado de: http://www.world-housing.net/wp-content/uploads/2011/06/Adobe_Geomesh_Manual_Spanish_Blondet.pdf
- CENEPRED, (2014). Manual para la evaluación de riesgos inducidos por la acción humana. Perú. Recuperado de: https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/manual%20evar%20induc%20accion%20humana.pdf.
- Instituto geofísico del Perú, (2016). Mapa de riesgos de la Ciudad de Cajamarca. Perú. Recuperado de: <https://siar.regioncajamarca.gob.pe/tematica/mapas-riesgo>
- Google Earth, (2017). [Mapa de Cajamarca, Perú en Google maps]. Recuperado de: <https://www.google.com/maps/place/Cajamarca/data=!4m2!3m1!1s0x91b25afd3fc7d087:0xea80a2b94d876b2b?ved=2ahUKEwiei5Xige7gAhWUUt8KHbqsBjAQ8gEwB3oECAEQAAQ>
- Guillen, T. (22 de mayo de 2018). Entrevista personal. (H. Rodríguez Chico, Entrevistador).
- Instituto Nacional de Estadística e Informática, (2016). Censo Nacional de Mercados de Abastos. Recuperado de: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1448/libro.pdf.

- Instituto Nacional de Estadística e Informática, (2017). Censo Nacional 2017. Recuperado de: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1530/libro.pdf.
- León, J. (2015). Mercado de Abastos en Huaral. (Tesis de Grado). Universidad Ricardo Palma, Lima. Recuperado de: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/1095>.
- Ministerio de vivienda, Código Eléctrico Nacional. 1° ed. Perú. 2017. pg. 30.
- Ministerio de Vivienda, Estudio complementario de las condiciones de riesgo de desastres en la Ciudad de Cajamarca. 2011. Pg. 48. Recuperado de: http://eudora.vivienda.gob.pe/OBSERVATORIO/Documentos/EstudiosyAsistencia/Estudios/MicrozonificacionSismicaNacional/Cajamarca/01_INFORME/Cajamarca_Final.pdf
- Ministerio de vivienda, Reglamento Nacional de Edificaciones. 1° ed. Perú. 2018. pág. 15. Recuperado de: <http://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>.
- Pareja, J. (2017). Mercado Municipal de Abastos. (Tesis de grado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima. Recuperado de: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/622450?show=full>
- Quispe, J. (2012). Propuesta integral de reforzamiento para edificaciones de adobe. Aplicación al caso de un local escolar de adobe en la provincia de Yauyos. (tesis de grado). Universidad Católica del Perú, Lima. Recuperado de: http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/1492/QUISPE_JOSE_Y_RONDON_SILVANA_EDIFICACIONES_ADOBE_LOCAL_ESCOLAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Quinteros, J y Echeagaray, C. (2018). La ayuda humanitaria y los procesos de respuesta y rehabilitación después del sismo del 2007 en Pisco, año 2017. Universidad San Ignacio de Loyola, Lima. Recuperado de: http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3852/1/2018_Echeagaray-Hermoza.pdf
- Ramírez. (2014). Elaboración de un plan de emergencia y desarrollo e implementación del plan de contingencia, ante el riesgo de un incendio en el palacio del muy ilustre Municipio de Guayaquil. (Tesis de grado). Universidad de guayaquil. Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/4806>

- Ramos, J. (27 agosto de 2019). Análisis de precios unitarios. Costos. Edición 280, pg. 89.
- Rivariola, A. (2015). Nuevo Mercado para el distrito de Magdalena del Mar. (Tesis de grado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.
- R.P.P. (2013). Mercado Central de Cajamarca, 'historia de generaciones'. Recuperado de: <https://rpp.pe/peru/actualidad/mercado-central-de-cajamarca-historia-de-generaciones-noticia-628606>.
- Torrevalva, D (2012). Caracterización de daños, reparación, y refuerzo en construcciones de adobe. Lima: Departamento de Ingeniería, Sección ingeniería civil, Pontificia Universidad Católica del Perú, 2008, (DI – SIC – 2008 – 04).
- Unidad de Catastro de la Municipalidad de Cajamarca. (2017). Plano Catastral de Cajamarca. Perú. Recuperado de: Unidad de Catastro de la Municipalidad Provincial de Cajamarca.
- Wilches, G. (1993). La vulnerabilidad global. Recuperado de: <http://www.cridlac.org/digitalizacion/pdf/spa/doc4083/doc4083.htm>

APÉNDICES

APÉNDICE I: ANTECEDENTES Y SITUACION ACTUAL DE MERCADO CENTRAL DE CAJAMARCA

Antecedentes históricos del Mercado Central de Cajamarca.

Antiguo hospicio y Convento de la Orden de la Merced. Su construcción data de 1745. Siempre fue un edificio de adobe con una capilla anexa. Debido al reducido número de religiosas y lo exiguo de sus rentas, el convento que no siempre tuvo aspecto ni funciones de tal, se extinguió a comienzos del siglo XIX.

El 09 de abril de 1,827 en cumplimiento del Decreto Legislativo que dispuso la clausura de los conventos que no tuvieran 08 religiosos, el Vicario de Cajamarca, Miguel Solano ordenó su supresión.

En 1,836 se hallaba totalmente abandonado. Cuatro años después serviría de escuela y cuartel, hasta 1,882 en que el ejército chileno lo incendió consumiendo toda su infraestructura.

Para el año 1,900 fue re-edificado y reacondicionado para servir como mercado de abastos de la Ciudad de Cajamarca, pasando a ser propiedad de la Municipalidad Provincial de Cajamarca, en esa época (Bazán, 1,993)

Ubicación

Región	:	Nor Oriental del Marañón.
Sub Región	:	IV Cajamarca.
Provincia	:	Cajamarca.
Distrito	:	Cajamarca.
Barrio	:	La Merced.
Zona	:	Sector 06.

El predio se encuentra ubicado al Nor Este de la Ciudad de Cajamarca, con respecto a la Plaza de Armas, a 100 mts de ésta en la esquina formada por los Jirones Apurímac y Amazonas.

Linderos y medidas perimétricas

Los linderos y medidas perimétricas del terreno son las siguientes:

- Por el Norte: Con frente al Jirón Apurímac con 56.80 ml.
- Por el Oeste: Con frente al Jirón Amazonas con 54.20 ml.
- Por el Sur: 56.80 ml.
- Por el Este: 54.20 ml.

Este perímetro encierra una superficie de 3,078.56 m².

Existe un área anexada adicionalmente al interior, ubicada en el vértice superior derecho, cuyos linderos y medidas son las siguientes:

- Por el Frente: Con el Mercado Central mide 17.95 ml.
- Por la derecha: entrando mide 11.50 ml.
- Por la izquierda: Entrando mide 10.85 ml.
- Por el fondo: Entrando mide 17.95 ml.

Este perímetro encierra una superficie de 200.59 m²

Área del terreno

El área total del terreno es de 3,279.15 m², producto de la suma de las dos linderaciones descritas anteriormente.

Situación actual del Mercado Central de Cajamarca

En el Mercado Central de Cajamarca podemos notar antes de ingresar a sus instalaciones, la informalidad del comercio ambulatorio, lo cual ocasiona caos y suciedad, junto con un deficiente número de estacionamientos, incluso ocasiona que los usuarios se estacionen en la pista creando congestión vehicular por la zona y difícil evacuación en caso de accidentes.



Figura 19: Comercio ambulatorio y estacionamiento de vehículos en calles.

Dentro y fuera de las instalaciones del Mercado Central de Cajamarca se pueden observar los cables conductores de corriente eléctrica en mal estado y con suciedad, lo cual puede causar un corto circuito y generar incendios dentro y fuera de dicho mercado de abastos.



Figura 20: Conductores eléctricos externos en mal estado.

Presencia de cocinas con balones de gas que podría explotar en cualquier instante lo cual generaría un incendio en los locatarios debido a que dicho balón no cuenta con un espacio adecuado.



Figura 21: *Inadecuado espacio para balones de gas.*

Se observó que las estructuras y demás componentes del techo del Mercado Central de Cajamarca se encuentran en mal estado y es netamente de madera no estructural, lo cual no genera una fiabilidad estructural, asimismo la cobertura se encuentra deteriorada y no brinda la luz necesaria para este tipo de local comercial.



Figura 22: *Inadecuado techo del Mercado Central de Cajamarca.*

Las paredes de todo el Mercado Central es de material adobe el cual se encuentra deteriorado y que la Municipalidad Provincial de Cajamarca viene reparando cuando paredes o techos colapsan, es preciso recalcar que la zona intangible se mostrará en el capítulo de resultados la cual se mostrará el procedimiento de reparación



Figura 23: *Paredes de adobe en estado de deterioro.*

La circulación dentro del mercado no es fluida debido a que los pasadizos no cuentan con las medidas reglamentarias, asimismo se encuentra copadas de productos que se ofrecen a la venta, lo cual al momento de un posible accidente generaría caos y poco nivel de evacuación.



Figura 24: *Pasadizos internos obstruidos con abarrotes.*

Cabe mencionar que una de las pocas medidas que se han tomado en este establecimiento es la instalación de señalética de seguridad y extintores en cada puerta, lo cual es una medida complementaria o secundaria en una instalación y poco influyente para brindar seguridad a los locatarios como usuarios de este establecimiento, siendo lo ideal que cuente con un sistema contra incendios debido a los materiales inflamables que se encuentran dentro de este mercado de abastos.



Figura 25: Señalética y extintores en el Mercado Central de Cajamarca.

Finalmente se menciona que en la actualidad no se cuenta en la DDC (Dirección desconcentrada de Cultura en Cajamarca), INDECI (Instituto Nacional de Defensa Civil), Municipalidad Provincial de Cajamarca y Gobierno Regional de Cajamarca con ningún proyecto formal para el adecuado funcionamiento de este establecimiento ni planos de distribución del interior del Mercado Central de Cajamarca; lo que la presente investigación brindó mayor información (planos y proyecto genérico) sobre este importante mercado de abastos.

APÉNDICE II: DETALLE DE COSTOS DE LA PROPUESTA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD 01

CUADRO DE VALORES UNITARIOS OFICIALES DE EDIFICACIONES PARA LA SIERRA AL 31 DE OCTUBRE DE 2019

VALORES POR PARTIDAS EN SOLES POR METRO CUADRADO DE AREA TECHADA							
	E S T R U C T U R A S		A C A B A D O S			I N S T A L A C I O N E S E L É C T R I C A S Y S A N I T A R I A S (7)	
	MUROS Y COLUMNAS (1)	TECHOS (2)	PISOS (3)	PUERTAS Y VENTANAS (4)	REVESTIMIENTOS (5)		BAÑOS (6)
A	ESTRUCTURAS LAMINAR CURVADAS DE CONCRETO ARMADO QUE INCLUYEN EN UNA SOLA ARMADURA LA CIMENTACIÓN Y EL TECHO, PARA ESTE CASO NO SE CONSIDERA LOS VALORES DE LA COLUMNA N°2	LOSA O ALIGERADO DE CONCRETO ARMADO CON LUCES MAYORES DE 6 M. CON SOBRECARGA MAYOR A 300 KG/M2	MÁRMOL IMPORTADO, PIEDRAS NATURALES IMPORTADAS, PORCELANATO.	ALUMINIO PESADO CON PERFILES ESPECIALES MADERA FINA ORNAMENTAL (CAOBA, CEDRO O PINO SELECTO) VIDRIO INSULADO. (1)	MÁRMOL IMPORTADO, MADERA FINA (CAOBA O SIMILAR) BALDOSA ACÚSTICO EN TECHO O SIMILAR.	BAÑOS COMPLETOS (7) DE LUJO IMPORTADO CON ENCHAPE FINO (MÁRMOL O SIMILAR)	AIRE ACONDICIONADO, ILUMINACIÓN ESPECIAL, VENTILACIÓN FORZADA, SIST. HIDRONEUMÁTICO, AGUA CALIENTE Y FRÍA, INTERCOMUNICADOR, ALARMAS, ASCENSOR, SISTEMA BOMBEO DE AGUA Y DESAGÜE.(5) TELÉFONO.
	551.27	286.64	203.39	217.57	274.55	97.37	346.98
B	COLUMNAS, VIGAS Y/O PLACAS DE CONCRETO ARMADO Y/O METÁLICAS.	ALIGERADOS O LOSAS DE CONCRETO ARMADO INCLINADAS	MÁRMOL NACIONAL O RECONSTITUIDO, PARQUET FINO (OLIVO, CHONTA O SIMILAR), CERÁMICA IMPORTADA	ALUMINIO O MADERA FINA (CAOBA O SIMILAR) DE DISEÑO ESPECIAL, VIDRIO TRATADO POLARIZADO (2) Y CURVADO, LAMINADO	MÁRMOL NACIONAL, MADERA FINA (CAOBA O SIMILAR) ENCHAPES EN TECHOS.	BAÑOS COMPLETOS (7) IMPORTADOS CON MAYÓLICA O CERÁMICO DECORATIVO IMPORTADO.	SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA POTABLE, ASCENSOR TELÉFONO, AGUA CALIENTE Y FRÍA.
	327.97	197.07	169.59	192.54	219.28	69.56	204.09
C	PLACAS DE CONCRETO E=10 A 15 CM. ALBAÑILERÍA ARMADA, LADRILLO O SIMILAR CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE DE CONCRETO ARMADO	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES.	MADERA FINA MACHIHEMBRA DA TERRAZO.	ALUMINIO O MADERA FINA (CAOBA O SIMILAR) VIDRIO TRATADO POLARIZADO. (2) LAMINADO O TEMPLADO	SUPERFICIE CARAVISTA OBTENIDA MEDIANTE ENCOFRADO ESPECIAL, ENCHAPE EN TECHOS.	BAÑOS COMPLETOS (7) NACIONALES CON MAYÓLICA O CERÁMICO NACIONAL DE COLOR.	IGUAL AL PUNTO "B" SIN ASCENSOR.
	237.95	137.90	109.74	140.48	181.49	45.41	151.86
D	LADRILLO, SILLAR O SIMILAR. SIN ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO, DRYWALL O SIMILAR INCLUYE TECHO (6)	CALAMINA METÁLICA FIBROCEMENTO SOBRE VIGUERÍA METÁLICA.	PARQUET DE 1era. LAJAS, CERÁMICA NACIONAL, LOSETA VENECIANA 40x40, PISO LAMINADO.	VENTANAS DE ALUMINIO PUERTAS DE MADERA SELECTA, VIDRIO TRATADO TRANSPARENTE (3)	ENCHAPE DE MADERA O LAMINADOS, PIEDRA O MATERIAL VITRIFICADO.	BAÑOS COMPLETOS (7) NACIONALES BLANCOS CON MAYÓLICA BLANCA.	AGUA FRÍA, AGUA CALIENTE, CORRIENTE, TRIFÁSICA, TELÉFONO.
	219.79	93.36	89.98	82.39	138.82	27.78	86.05

E	ADOBE, TAPIAL O QUINCHA	MADERA CON MATERIAL IMPERMEABILIZANTE.	PARQUET DE 2da. LOSETA VENECIANA 30x30 LAJAS DE CEMENTO CON CANTO	VENTANAS DE FIERRO PUERTAS DE MADERA SELECTA (CAOBA O SIMILAR) VIDRIO SIMPLE TRANSPARENTE (4)	SUPERFICIE DE LADRILLO CARAVISTA.	BAÑOS CON MAYÓLICA BLANCA PARCIAL.	AGUA FRÍA, AGUA CALIENTE, CORRIENTE MONOFÁSICA, TELÉFONO.
	172.54	42.86	74.42	62.94	115.49	13.62	47.89
F	MADERA (ESTORAQUE, PUMAQUIRO, HUAYRURO, MACHINGA, CATAHUA AMARILLA, COPAIBA, DIABLO FUERTE, TORNILLO O SIMILARES) DRY WALL O SIMILAR (SIN TECHO)	CALAMINA METÁLICA FIBROCEMENTO O TEJA SOBRE VIGUERÍA DE MADERA CORRIENTE.	LOSETA CORRIENTE, CANTO RODADO. ALFOMBRA	VENTANAS DE FIERRO O ALUMINIO INDUSTRIAL, PUERTAS CONTRAPLA- CADAS DE MADERA (CEDRO O SIMILAR), PUERTAS MATERIAL MDF o HDF. VIDRIO SIMPLE TRANSPARENTE (4)	TARRAJEO FROTACHADO Y/O YESO MOLDURADO, PINTURA LAVABLE.	BAÑOS BLANCOS SIN MAYÓLICA.	AGUA FRÍA, CORRIENTE MONOFÁSICA. TELÉFONO
	107.59	34.24	60.78	48.67	68.86	11.58	31.13
G	PIRCADO CON MEZCLA DE BARRO.	SIN TECHO	LOSETA VINÍLICA, CEMENTO BRUÑADO COLOREADO. TAPIZÓN.	MADERA CORRIENTE CON MARCOS EN PUERTAS Y VENTANAS DE PVC O MADERA CORRIENTE	ESTUCADO DE YESO Y/O BARRO. PINTURA AL TEMPLE O AGUA.	SANITARIOS BÁSICOS DE LOSA DE 2da, FIERRO FUNDIDO O GRANITO.	AGUA FRÍA, CORRIENTE MONOFÁSICA SIN EMPOTRAR.
	6	0.00	45.46	28.68	51.16	7.96	18.34
H	.	.....	CEMENTO PULIDO, LADRILLO, CORRIENTE, ENTABLADO CORRIENTE.	MADERA RÚSTICA.	PINTADO EN LADRILLO RÚSTICO, PLACA DE CONCRETO O SIMILAR.	SIN APARATOS SANITARIOS.	SIN INSTALACIÓN ELÉCTRICA NI SANITARIA.
	.	.....	24.56	14.34	20.46	0.00	0.00
I	.	.....	TIERRA COMPACTADA	SIN PUERTAS NI VENTANAS.	SIN REVESTIMIENTOS EN LADRILLO, ADOBE O SIMILAR.		
	.	.....	5.40	0.00	0.00	.....	.....

EN EDIFICIOS AUMENTAR EL VALOR POR M2 EN 5 % A PARTIR DEL 5 PISO

**APÉNDICE III: DETALLE DE COSTOS DE LA PROPUESTA DEL SISTEMA
DE SEGURIDAD 02**

- **Costos unitarios para instalación de geomalla**

Tabla 34: Costo unitario de instalación de geomalla.

INSTALACION DE GEOMALLA						
M2/DIA	30.0000	30.0000	Costo unitario directo por : m2		11.16	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra				
OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	14.56	3.93	
OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	11.85	3.20	
					7.13	
		Materiales				
GEOMALLA 4MM	m		1.0500	1.60	3.50	
ALAMBRE DE AMARRE # 16	kg		0.100	4.67	0.47	
					3.97	
		Equipos				
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.11	0.06	
					0.06	

Fuente: Ramos (2019).

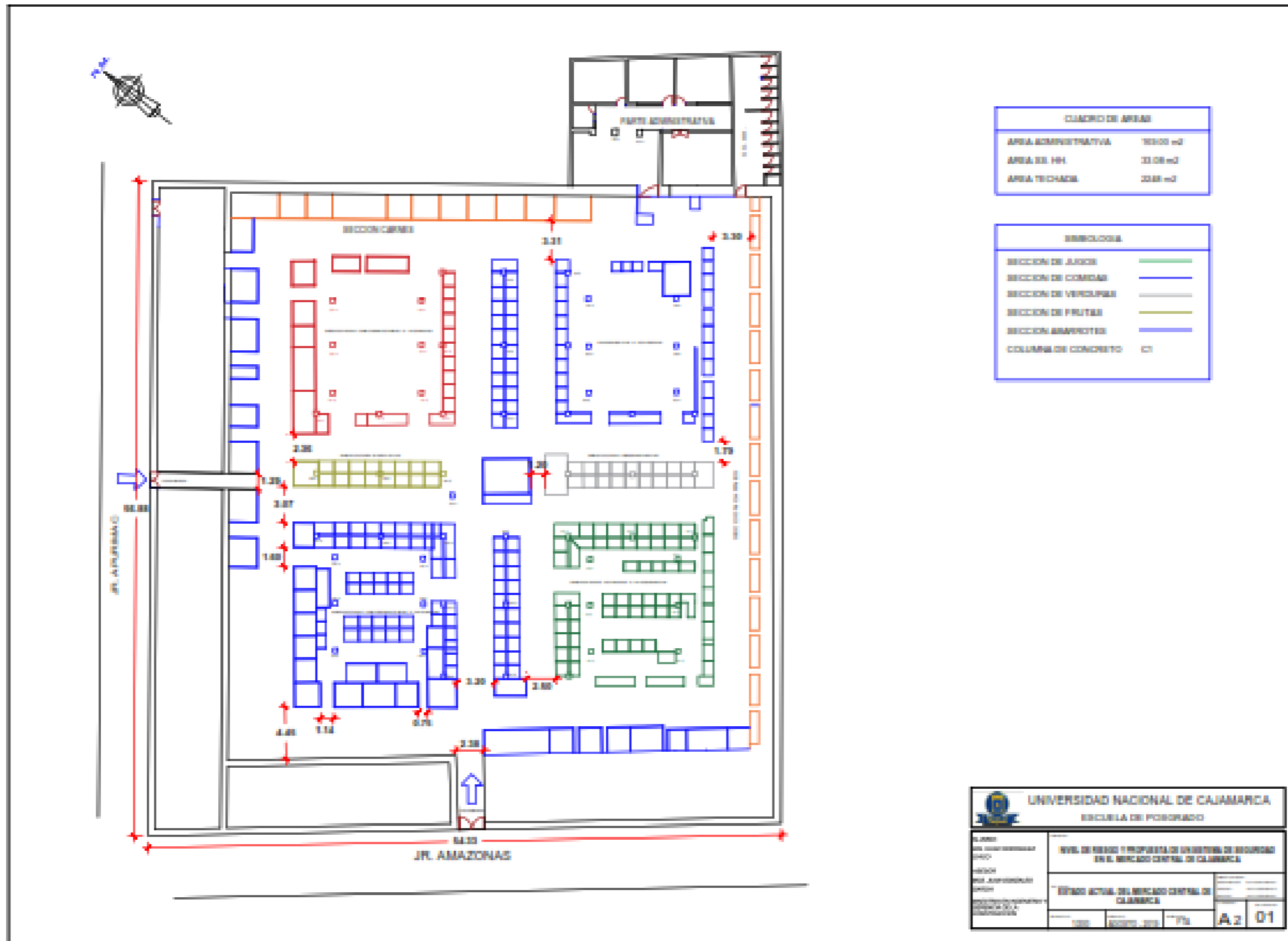
- **Costos unitarios para instalaciones eléctricas**

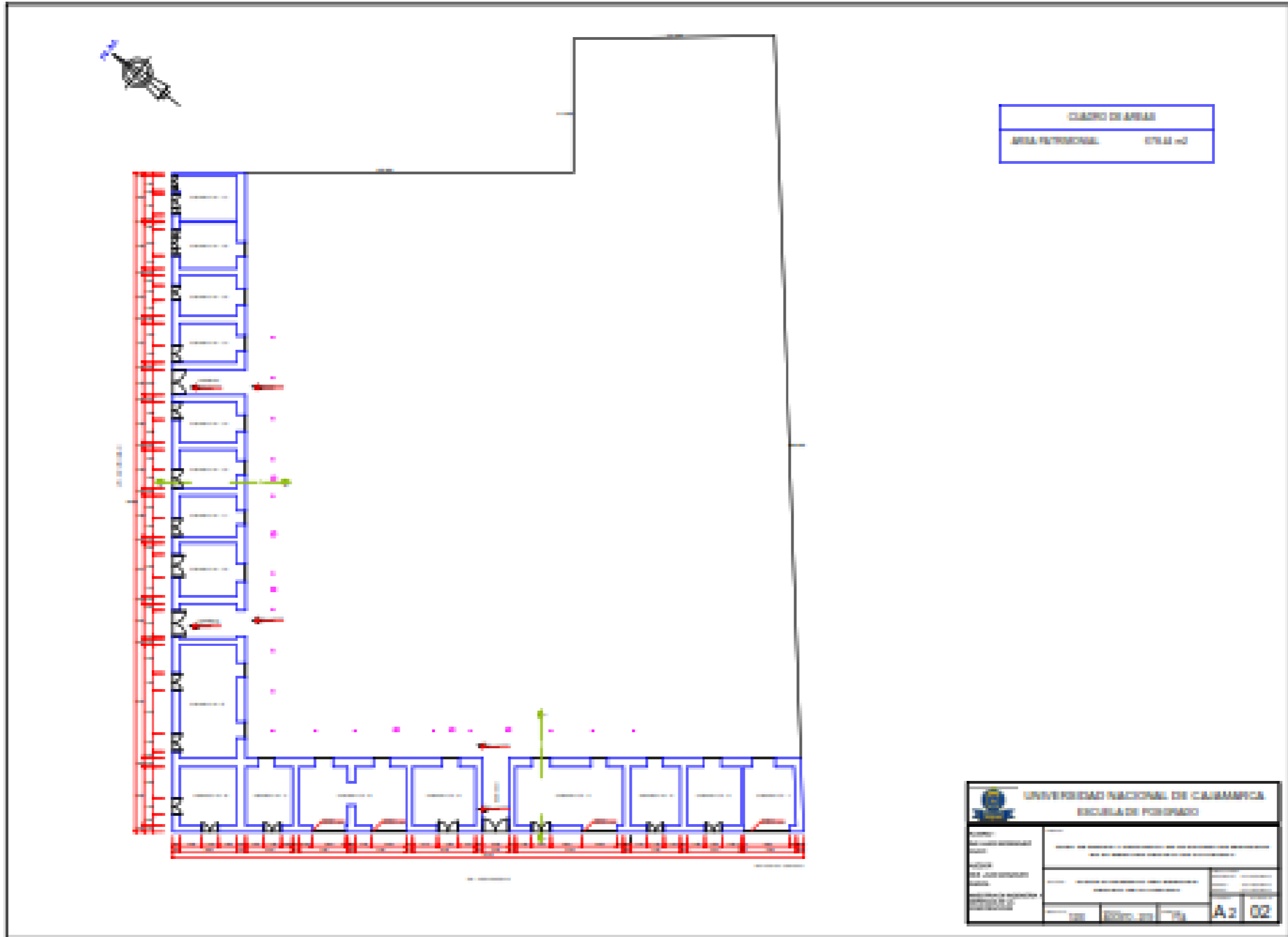
Tabla 35: Costo unitario de cambio de cable de instalaciones eléctricas.

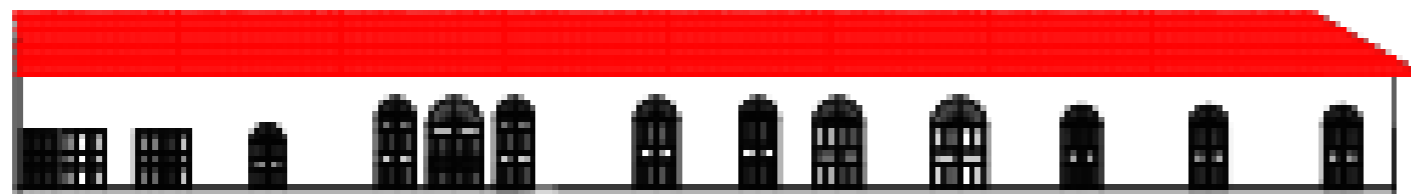
CABLE ELECTRICO THW 8mm2						
m/DIA	100.0000	100.0000	Costo unitario directo por : m		11.78	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra				
OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	14.56	1.16	
OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	11.85	0.95	
					2.11	
		Materiales				
CABLE ELECTRICO THW 8mm2	m		1.0500	8.90	9.35	
CINTA AISLANTE	rl		0.1000	1.68	0.16	
					9.51	
		Equipos				
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.11	0.06	
					0.06	

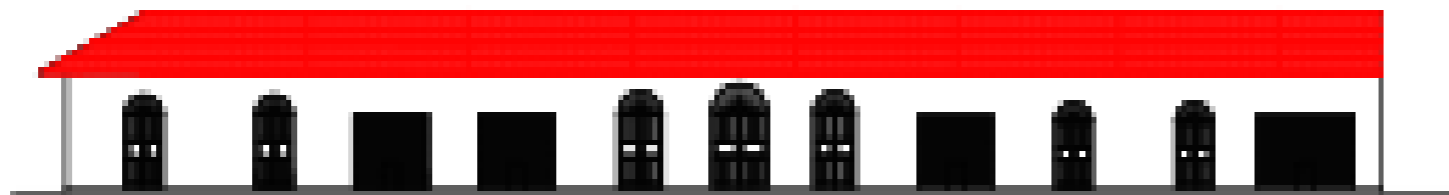
Fuente: Ramos (2019).

**APÉNDICE IV: PLANOS ACTUALES DEL MERCADO CENTRAL DE
CAJAMARCA**






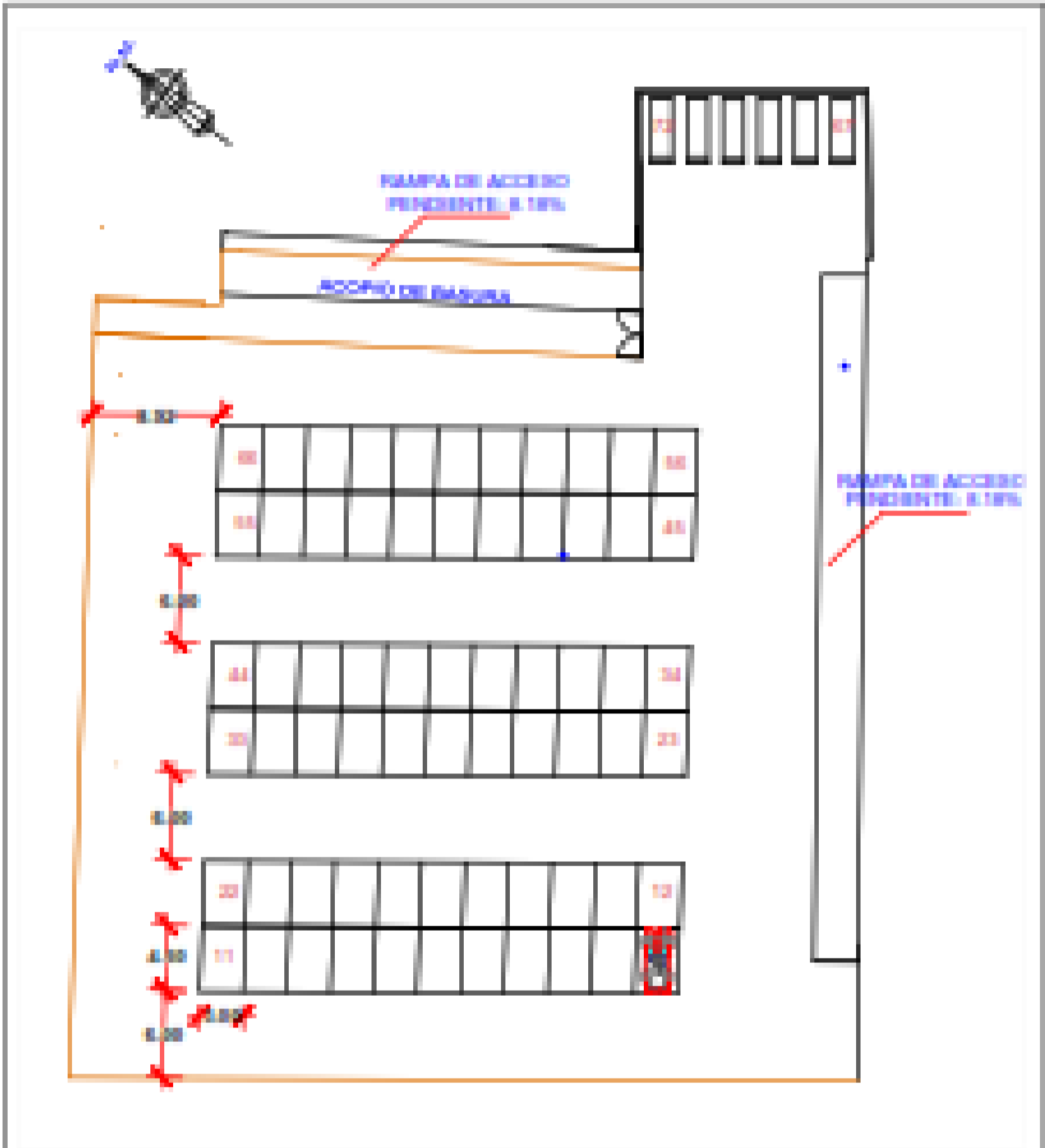






 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA ESCUELA DE FORMACION	
TÍTULO: DE GRADUACIÓN NOMBRE: DEL AUTOR: FECHA: INSTITUCIÓN: CARRERA:	INSTITUCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL SECTOR EDUCATIVO DEL SECTOR EDUCATIVO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
CORTES	
ESCUELA DE FORMACION	A2 03

APÉNDICE V: PLANOS DE PROPUESTA 01



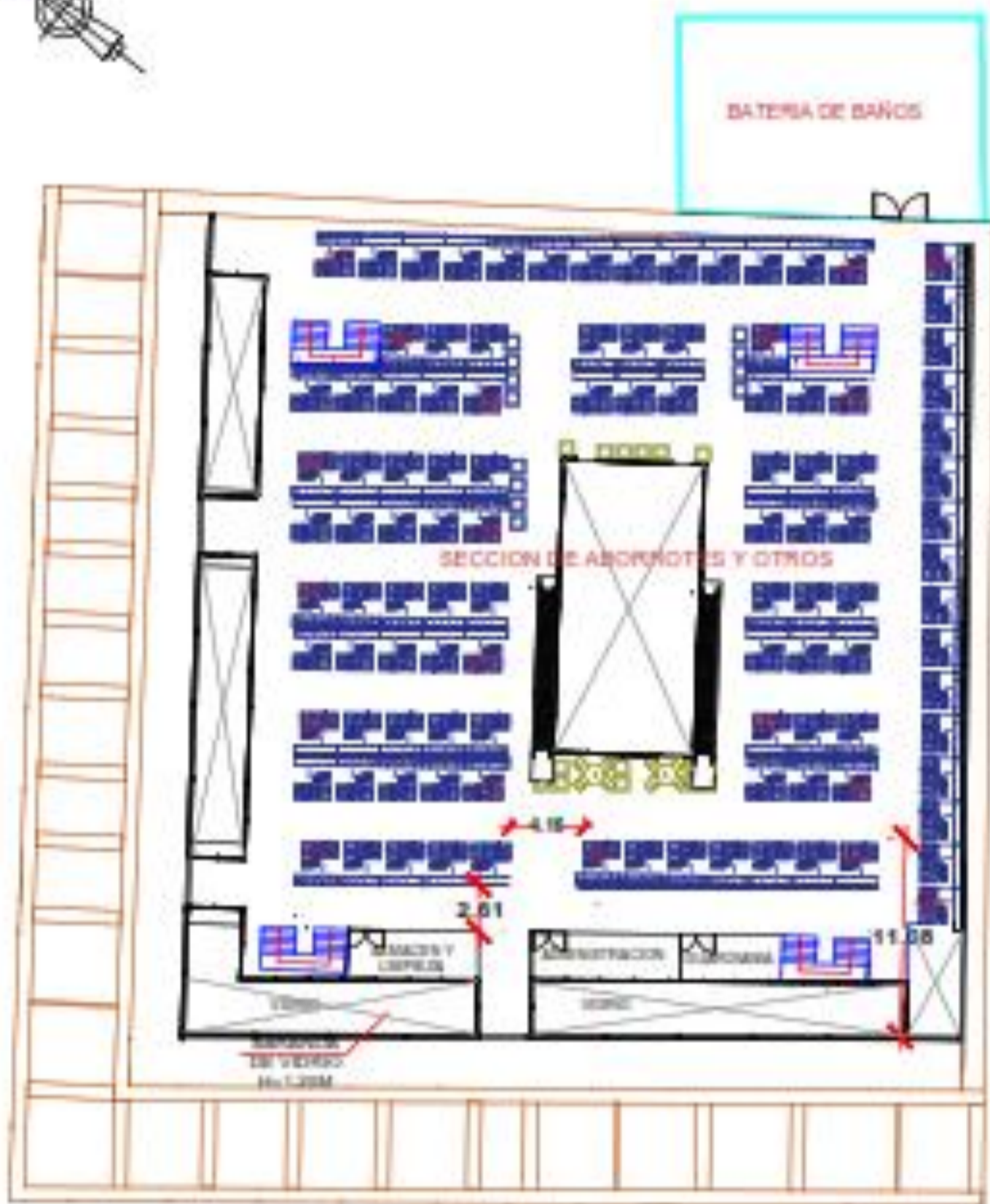
CUBIJO DE ÁREAS	
ÁREA PATRIMONIAL	876.84 m ²
ÁREA LIBRE	288 m ²
ÁREA TÉCNICA	208 m ²

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUENCA ESCUELA DE INGENIERÍA									
NOMBRE: CARRERA: NOMBRE DEL TÍTULO: NOMBRE DEL TUTOR: NOMBRE DEL AUTOR:	NOMBRE: CARRERA: NOMBRE DEL TÍTULO: NOMBRE DEL TUTOR: NOMBRE DEL AUTOR:								
ESTADOS									
<table border="1"> <tr> <td>ESTADO</td> <td>FECHA</td> <td>FECHA</td> <td>FECHA</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		ESTADO	FECHA	FECHA	FECHA				
ESTADO	FECHA	FECHA	FECHA						
<table border="1"> <tr> <td style="width: 50px;">A.3</td> <td style="width: 50px;">04</td> </tr> </table>		A.3	04						
A.3	04								



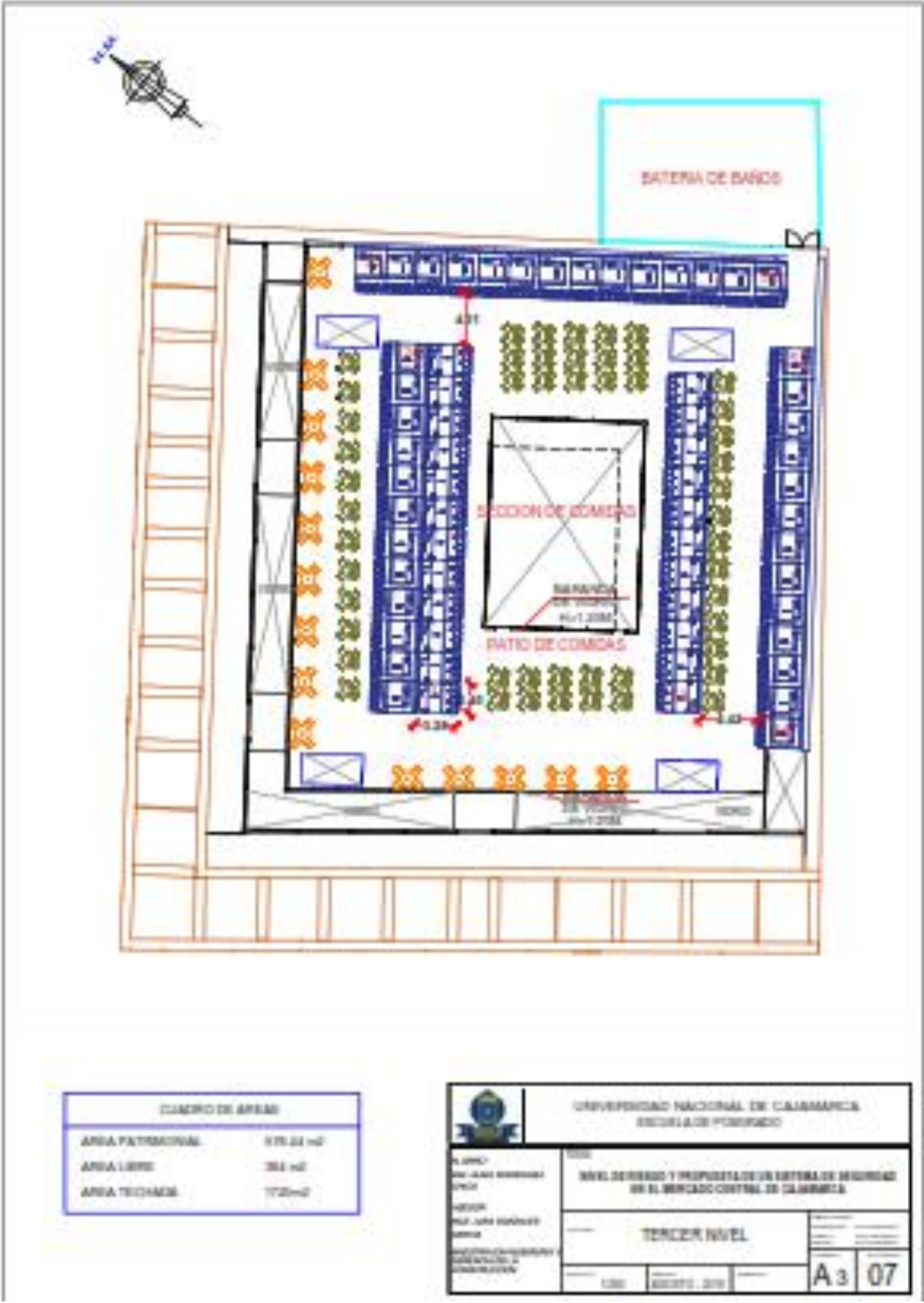
COLUMNA	CT
CUBRO DE AREAS	
AREA LIBRE	184 m ²
AREA TRICOMER	1876 m ²

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA ESCUELA DE INGENIERIA			
Nombre:	IND. MORA RAMIRO UNCO	TITULO NIVEL DE RIESGO Y PROPOSITO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD EN EL MERCADO CENTRAL DE CAJAMARCA	
Apellido:	DE LA ROSA	PRIMER NIVEL	
Fecha:	AGOSTO 2021	A3 05	



CUADRO DE ÁREAS	
ÁREA PATRIMONIAL	375.88 m ²
ÁREA LIBRE	382 m ²
ÁREA TECHADA	18728 m ²

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA ESCUELA DE INGENIERÍA	
TÍTULO: NIVEL DE RIESGO Y PROPUESTA DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD EN EL MERCADO CENTRAL DE CAJAMARCA	FECHA: 2023
AUTOR: ING. JUAN GONZALEZ CIVIL	FECHA: SEGUNDO NIVEL
INSTITUCIÓN: INGENIERÍA EN INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN	FECHA: 2023
ESCALA: 1:1000	FECHA: 2023
A3 06	



CUADRO DE ÁREAS	
ÁREA PATRIMONIAL	876.24 m ²
ÁREA LIBRE	381 m ²
ÁREA TECHAZO	1720 m ²

 GOBIERNO NACIONAL DE CASAMANCA SECRETARÍA DE FOMENTO		TÍTULO NIVEL DE DISEÑO Y PROPUESITAS DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD EN EL MERCADO CENTRAL DE CASAMANCA	
		TERCER NIVEL	
PLANO: ANEXO 01 PLAN DE FOMENTO PLAN DE FOMENTO PLAN DE FOMENTO	ESCALA: 1:100	FECHA: 2019	FOLIO: 07

ANEXOS

ITEM	IV.3.- EVALUACIÓN DEL RIESGO Y CONDICIONES DE SEGURIDAD EN LA EDIFICACIÓN	CUMPLE		NO APLICA
		SI	NO	
1	Los medios de evacuación (pasadizos, escaleras, accesos y salidas) del establecimiento presentan un ancho mínimo de 1.20 m y/o que permitan la evacuación de las personas de manera segura. RNE A.010.		X	
2	En caso de contar con un ambiente con aforo mayor a 100 personas, en cualquier caso, la puerta de salida cuenta con barra antipánico. RNE A130 Art. 8		X	
3	No cuenta con material combustible o inflamable debajo de las escaleras que sirvan como medios de evacuación (cartones, muebles, plásticos otros similares). RNE A.010 Art. 26, b16			X
1	El gabinete es de material metálico o de resina termoplástica y se encuentran en buen estado de conservación. CNE-U 020.024, 020.026 b		X	
2	Cuenta con interruptores termomagnéticos y corresponden a la capacidad de corriente de los conductores eléctricos que protege. No utiliza llaves tipo cuchilla. CNE-U 080.010, 080.100, 080.400		X	
3	Cuenta con un circuito eléctrico por cada interruptor termomagnético. El tablero tiene un interruptor general en su interior o adyacente al mismo. CNE-U 080.010, 080.100, 080.400		X	
4	No utiliza conductores flexibles (tipo mellizo) en instalaciones permanentes de alumbrado y/o tomacorriente. CNE-U 030.010.3		X	
5	Los circuitos de tomacorrientes no están sobrecargados con extensiones o adaptadores. CNE-U 080.100 a	X		
1	Cuenta con plan de seguridad para hacer frente a los riesgos de incendio y otros vinculados a la actividad, para establecimientos de dos a más pisos. DS N° 002-2018 PCM		X	
2	Los cilindros (balones) de Gas Licuado de Petróleo (GLP) tipo 10 (menos a 25kg) que cuentan con mangueras del tipo flexible, se encuentran en buen estado de conservación (sin rajaduras, libres de grasa, limpias, con sujeción firme con abrazaderas. DS N° 027-94 EM.			X
3	Las instalaciones de GLP que utilizan cilindros tipo 45 (mayores a 25Kg), tienen tuberías de cobre o fierro galvanizado. DS N° 027-94 EM.			X
4	Los cilindros de GLP están alejados de interruptores a una distancia mayor a 0.30m, y mayor a 0.50m de tomacorrientes, se ubican en lugares ventilados y alejados de cualquier fuente de calor. DS N° 027-94 EM.			X

5	Los cilindros de GLP no se encuentran ubicados en nivel de semisótano, sótanos, cajas de escalera, pasillos, pasadizos de uso común y vía pública. DS N° 027-94 EM.			x
1	Cuenta con un sistema de detección y alarma de incendios centralizado operativo. Se encuentran exceptuados: Restaurantes con área construida menor a 300 m2, mercado minorista sin techo común (puestos independientes) solo pulsador de alarma, tienda de área techada menor a 250m2. RNE A.130 Art 89.		x	
2	Cuenta con extintores operativos en cantidad adecuada de acetato de potasio para ambientes que cuentan con freidora, producen humos y vapores de grasa. NTP 350.043:2011; RNE A-130 Art. 165		x	
1	Cuenta con un sistema de detección y alarma de incendios centralizado operativo. Están exceptuados los locales menores a 100m2 de área techada. RNE A.130 Art 53		x	
2	Cuenta con extintores operativos en cantidad adecuada de acetato de potasio (Tipo K) para ambientes que cuentan con freidora, producen humos y vapores de grasa. NTP 350.043:2011; RNE A-130 Art. 165		x	
1	Cuenta con un sistema de detección y alarma de incendios centralizado operativo. (Están exceptuados los locales menores a 280 m2 de planta techada por piso y hasta 4 pisos, requiriendo en este caso sólo pulsador de alarma). RNE A.130 Art 99		x	
2	Cuenta con sistema de detección y alarma de incendios centralizado operativo, con red húmeda de agua contra incendios y gabinetes de mangueras y con sistema automático de rociadores para oficinas de más de cinco (5) niveles. RNE A-130 Art. 99		x	
3	Cuenta con dos escaleras de evacuación a prueba de fuego y humo y se encuentran operativas. RNE A-130 Art. 26		x	
4	Cuenta con una escalera de evacuación a prueba de fuego y humo y se encuentra operativa, ya que el edificio tiene una altura no mayor a (30) treinta metros, la planta completa de piso no supera el área máxima de 650m2, la carga máxima de evacuantes por planta (piso) no supera las 100 personas, toda la edificación cuenta con un sistema de detección y alarma de incendios centralizado y cumple también con las demás exigencias establecidas en el RNE. RNE A-130 Art. 28 b)		x	
1	La cimentación o parte de ella no se encuentra expuesta, inestable en peligro de colapso como consecuencia de filtraciones de agua, erosión, socavamiento, otros. RNE E.050.	x		
1	Las estructuras de concreto no presentan i) fisuras, grietas, rajaduras, deflexiones, pandeos, muros inclinados, varillas de acero expuestas a la intemperie sin recubrimiento en: columnas, vigas, losas de techos, etc., ii) deterioro por humedad producido por: filtraciones, de tanques y cisternas de almacenamiento de agua, de líquidos, tuberías rotas, lluvias, etc., otras fallas estructurales. RNE E.060			x
2	Las estructuras de la edificación (losas y vigas de techos, azoteas o losas en niveles intermedios), no presentan fisuras, grietas, rajaduras, pandeos, deflexiones, humedad, otros; como consecuencia de sobrecargas existentes producidas por: tanque elevado, equipos, antenas, panel publicitario, otros. RNE E.060, E.020			x
3	Los muros de contención en sótanos, en cercos y otros, no presentan fisuras, grietas, rajaduras, deflexiones, pandeos, inclinaciones, varillas de acero expuestas a la intemperie sin recubrimiento, deterioro por humedad producido por filtraciones de tanques y cisternas de almacenamiento de agua, de líquidos, tuberías rotas, lluvias, etc. y otros. RNE E.060			x
1	La edificación de albañilería cuenta con elementos de concreto armado de confinamiento, amarre y/o arriostamiento tales como: cimientos, columnas, vigas, losas. RNE E.070.		x	
2	Los muros de albañilería no presentan daños: humedad, rajaduras, grietas, inclinaciones, otros. RNE E.070			x

1	Los muros de adobe no presentan fallas ni daños ocasionados por el deterioro y/o humedad (fisuras, grietas, inclinaciones). No es utilizado como muro de contención de suelos, materiales u otros que hagan que pierda su estabilidad. Sobre los muros de adobe no existen construcciones de albañilería o concreto. Los muros de adobe están protegidos de la lluvia en zonas lluviosas. RNE E.080, E.020	x		
1	Las estructuras de madera, bambú, no presentan rajaduras, deflexiones, pandeos, deterioro por apollamiento, humedad, otros. RNE E.010			x
2	Las estructuras (postes, columnas, vigas, viguetas, techos enTablados, tijerales o cerchas, etc.), no presentan rajaduras, pandeos, deflexiones, como consecuencia de sobrecargas existentes producidas por: tanque elevado, equipos, antenas, panel publicitario, como consecuencia de otros usos que impliquen cargas mayores a la que puede soportar la estructura. RNE E.010, E.020			x
3	La estructura de madera se encuentra alejada o aislada de fuentes de calor que podrían dañarla, o en caso de encontrarse próxima a fuentes de calor, se encuentra protegida con material incombustible y/o tratada con sustancias retardantes o ignifugas. RNE E.010 Numeral 11.3.8.			x
1	Las edificaciones o techos de estructura de acero no presentan deformaciones o pandeos excesivos y visibles que perjudiquen su estabilidad. Los apoyos, uniones y anclajes son seguros (tienen pernos y soldaduras en buen estado de conservación). RNE E.090.	x		
2	No presentan deterioro por oxido y/o corrosión y se encuentra protegida contra este. RNE E.090.	x		
1	El tablero eléctrico de material metálico está conectado a tierra. CNE-U 060.402.1 h		x	
2	El tablero cuenta con placa de protección (mandil). CNE-U 020.202.1		x	
3	Todos los circuitos eléctricos tienen protección de interruptores diferenciales. CNE-U 020.132 (RM No.175-2008-MEM)		x	
4	Las carcasas de los motores eléctricos estacionarios, grupos electrógenos y equipos de aire acondicionado están conectados al sistema de puesta a tierra. CNE-U 060.400, 060.402			x
5	Las estructuras metálicas de techos, anuncios publicitarios, canaletas y otros, que tienen instalado equipamiento eléctrico y se encuentran al alcance de una persona parada sobre el piso, deben estar conectados al sistema de puesta a tierra. CNE-U 060.002, 060.400		x	
6	Las rampas tienen una pendiente no mayor al 12% permitiendo la evacuación, tienen pisos antideslizantes y tienen barandas. RNE A.130, Art. 16		x	
7	Las aberturas al exterior ubicadas a una altura mayor a 1.00 m sobre el suelo, en tragaluces, escaleras y azotea cuentan con protección al vacío de altura mínima de 1.00m, para evitar caídas al vacío. RNE NTE 060 Art. 11; RNE A.010 Art. 33		x	
8	Las estructuras que soportan las antenas y/o paneles publicitarios son seguras, estables, tienen anclajes y se encuentran en buen estado de conservación, no presentan óxido o corrosión, inclinaciones que podrían desestabilizarlas y ocasionar su colapso. RNE E.090, GE.040 Art. 11 y 12.			
9	Las estructuras metálicas de soporte de productos de almacenamiento (racks) están fijadas, asegurando su estabilidad, se encuentran en buen estado de conservación, no presentan óxido o corrosión, inclinaciones que podrían desestabilizarlas y ocasionar su colapso. RNE E.090, GE.040 Art. 11 y 12		x	

10	Las estructuras de soporte de equipos de aire acondicionado, condensadores y otros, apoyados en la pared y/o techo, están adecuadamente fijadas y en buen estado de conservación, no presentan óxido ni corrosión. Los equipos instalados sobre estas estructuras se encuentran debidamente asegurados. RNE 0.90, GE.040 Art. 11 y 12		x	
11	En caso de contar con sistema el sistema de extracción de monóxido de carbono en sótano, éste se encuentra operativo y cuenta con constancia de operatividad y mantenimiento. RNE A010 Artículo 69			x
12	Los juegos infantiles de carpintería metálica, de madera o plástico, son estables, seguros, están bien instalados y en buen estado de conservación. RNE E.090, E.010, GE.040 Art. 11 y 12			x
13	Las puertas, ventanas, mamparas, techos; enchapes de muros con espejos, ubicados en áreas donde existe el riesgo de impacto accidental o de exposición de las personas ante roturas, que son de vidrio, son de vidrio templado o laminado. En caso de ser de vidrios primarios, tienen láminas de seguridad en todo el paño de vidrio u otro sistema de protección en caso de rotura. RNE E.040 Art. 23 y GE.040 Art. 11 y 12.		x	