

Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Ingeniería Ambiental



TESIS

Estimación del riesgo de incendio como parte de la seguridad integral de los trabajadores expuestos a las áreas del pabellón central de la Universidad Nacional de Ingeniería

Para obtener el título profesional de Ingeniero de Higiene y Seguridad Industrial.

Elaborado por

Milagros Elvira Castro Ortega

 [0009-0007-3231-5268](https://orcid.org/0009-0007-3231-5268)

Asesor

Ing. Javier Enrique Taipe Rojas

 [0000-0002-9488-5836](https://orcid.org/0000-0002-9488-5836)

LIMA – PERÚ

2025

Citar/How to cite	Castro Ortega [1]
Referencia/Reference	[1] M. Castro Ortega, " <i>Estimación del riesgo de incendio, como parte de la seguridad integral de los trabajadores expuestos a las áreas, del pabellón central de la Universidad Nacional de Ingeniería</i> " [Tesis de pregrado]. Lima (Perú): Universidad Nacional de Ingeniería, 2025.
Estilo/Style: IEEE (2020)	

Citar/How to cite	(Castro, 2025)
Referencia/Reference	Castro, M. (2025). <i>Estimación del riesgo de incendio, como parte de la seguridad integral de los trabajadores expuestos a las áreas, del pabellón central de la Universidad Nacional de Ingeniería</i> . [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional Cybertesis UNI.
Estilo/Style: APA (7ma ed.)	

Dedicatoria

A Dios, por cuidar siempre de mí.

*A mi madre Elvira Ortega Chuquin y a mi padre Fidel Castro Sánchez, ejemplos
de perseverancia, coraje, esfuerzo y dedicación.*

*A mis hermanos Russ, Deyvi y Marivel, quienes con su apoyo y consejo me
ayudaron a cumplir este objetivo.*

*A mis abuelos y a mi tío Jacinto, quienes iluminan y guían siempre mi camino,
brindándome siempre su infinito cuidado.*

Agradecimientos

Agradezco de manera especial al Ing. Javier Enrique Taipe Rojas, por su valioso asesoramiento, apoyo y la confianza brindada durante el desarrollo de la presente tesis.

Asimismo, agradezco a la Lic. Shirley Raquel Urbano Serrano, por su permanente disposición y apoyo en las gestiones necesarias para el desarrollo de esta investigación, reflejando siempre la excelencia y compromiso que la caracterizan.

Resumen

Este trabajo de investigación presenta el análisis del riesgo de incendio en el Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería, una edificación antigua inaugurada el 19 de julio de 1945. La edificación, destinada principalmente a oficinas del sector administrativo, cuenta con cinco pisos: sótano, primer, segundo, tercer y cuarto nivel, con una capacidad máxima de 1247 personas.

El estudio tuvo como objetivo estimar el riesgo de incendio como parte de la seguridad integral de los trabajadores del Pabellón Central. Se empleó el método Gretener por su capacidad para ponderar integralmente factores de peligro, medidas de protección y exposición de personas. Los resultados mostraron un cociente de seguridad (γ) inferior a 1 en los 5 pisos, indicando que las medidas de protección actuales son insuficientes y que el edificio presenta un alto riesgo de incendio.

Además, como parte del análisis de seguridad integral, se revisaron estudios anteriores realizados en el Pabellón Central, destacando las Pre-ITSE relacionadas con la seguridad, las instalaciones eléctricas y la estructura, llevadas a cabo en 2024. Sin embargo, las observaciones formuladas en dichas inspecciones aún no han sido levantadas. Asimismo, se consideró un estudio de vulnerabilidad sísmica y riesgo estructural que concluyó que frente a una demanda sísmica con un periodo de retorno de 225 años, el edificio sufriría daños materiales y riesgo para la vida humana.

Los hallazgos demuestran que el Pabellón Central presenta simultáneamente alto riesgo de incendio y vulnerabilidad sísmica, exponiendo a sus trabajadores a condiciones de peligro que requieren atención inmediata.

Palabras Clave – Pabellón Central, riesgo de incendio, método Gretener, seguridad integral.

Abstract

This research paper presents an analysis of fire risk in the Central Pavilion of the National University of Engineering, an old building inaugurated on July 19, 1945. The structure, primarily used for administrative offices, consists of five floors: basement, first, second, third, and fourth levels, with a maximum capacity of 1,247 people.

The study aimed to assess fire risk as part of the comprehensive safety measures for the Central Pavilion's workers. The Gretener Method was used due to its ability to comprehensively evaluate hazard factors, protective measures, and human exposure. The results showed a safety coefficient (γ) below 1 on all five floors, indicating that current protective measures are insufficient and that the building presents a high fire risk.

Additionally, as part of the comprehensive safety analysis, previous studies conducted on the Central Pavilion were reviewed, highlighting Pre-ITSE reports (Technical Safety and Engineering Inspections) related to safety, electrical systems, and structural integrity, carried out in 2024. However, the observations from these inspections have yet to be addressed. Furthermore, a seismic vulnerability and structural risk study was considered, concluding that in the event of an earthquake with a 225-year return period, the building would suffer material damage and pose a risk to human life.

The findings demonstrate that the Central Pavilion simultaneously presents high fire risk and seismic vulnerability, exposing its workers to hazardous conditions that require immediate attention.

Keywords – Central Pavilion, fire risk, Gretener Method, comprehensive safety.

Tabla de Contenido

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Introducción	xiii
Capítulo I. Parte introductoria del trabajo	1
1.1 Generalidades.....	1
1.2 Descripción del problema de investigación.....	3
1.3 Objetivos del estudio	8
1.3.1 Objetivo general	8
1.3.2 Objetivos específicos.....	8
1.4 Hipótesis	8
1.5 Antecedentes investigativos	9
Capítulo II. Marcos teórico y conceptual	14
2.1 Marco teórico	14
2.2 Marco conceptual.....	28
2.3 Marco legal.....	31
Capítulo III. Desarrollo del trabajo de investigación	33
3.1 Diseño de la investigación.....	33
3.2 Tipo de investigación.....	33
3.3 Alcance de investigación.....	33
3.4 Localización y temporalidad del estudio	33
3.5 Población y muestra.....	34
3.6 Operacionalización de las variables	35
3.7 Técnicas e instrumentos	37
3.8 Método de investigación.....	38
3.9 Gestión para el acceso al área de estudio.....	41
3.10 Coordinación para la obtención de información documentaria y técnica.....	42

Capítulo IV. Análisis y discusión de resultados	44
4.1 Descripción de la organización.....	44
4.2 Aplicación del método Gretener	51
4.3 Diagnóstico de riesgos en el pabellón central de la UNI.....	92
Conclusiones	96
Recomendaciones	98
Referencias bibliográficas.....	100
Anexos	106

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1: Planteamiento de hipótesis en investigaciones.	8
Tabla 2: Matriz de consistencia.....	35
Tabla 3: Distribución dimensional del Pabellón Central.....	44
Tabla 4: Resumen de áreas inspeccionadas y con acceso limitado por piso.	46
Tabla 5: Tiempo estimado de llegada hacia el Pabellón Central de la UNI.	50
Tabla 6: Mapa referencial de la ubicación de las Compañías de Bomberos.	50
Tabla 7: Materiales combustibles en el Sótano.....	52
Tabla 8: Materiales combustibles en el Primer Nivel.....	54
Tabla 9: Materiales combustibles en el Segundo Nivel.	56
Tabla 10: Materiales combustibles en el Tercer Nivel.	57
Tabla 11: Materiales combustibles en el Cuarto Nivel.....	58
Tabla 12: Carga térmica mobiliaria por piso.....	59
Tabla 13: Factor de Carga térmica mobiliaria "q" por piso.....	60
Tabla 14: Factor Combustibilidad "c" por piso.....	60
Tabla 15: Factor Peligro de humo "r" por piso.....	61
Tabla 16: Factor Peligro de corrosión y toxicidad "k" por piso.....	62
Tabla 17: Materiales inmobiliarios por piso.	62
Tabla 18: Factor Carga térmica inmobiliaria "i" por piso.....	63
Tabla 19: Factor Nivel de planta "e" por piso.	65
Tabla 20: Distancias máximas de evacuación y número de evacuantes por piso.	65
Tabla 21: Factor Dimensión superficial "g" por piso.	69
Tabla 22: Peligro potencial "P" por piso.	70
Tabla 23: Cantidad de extintores presentes en el Pabellón Central de la UNI.....	71
Tabla 24: Factor Extintores portátiles "N1" por piso.	73
Tabla 25: Cantidad de entrevistados del Pabellón Central de la UNI.	79
Tabla 26: Conocimiento sobre riesgo de incendio en responsables de Área.	79

Tabla 27: Conocimientos sobre riesgo de incendio en trabajadores.	80
Tabla 28: Cálculo de Medidas Normales "N" por piso.	81
Tabla 29: Cálculo de Medidas especiales de protección "S" por piso.	85
Tabla 30: Cálculo de Medida de protección estructural "F" por piso.....	87
Tabla 31: Cálculo del riesgo de incendio efectivo "R" por piso.	89
Tabla 32: Cálculo del riesgo de incendio aceptado "R _u " por piso.	90
Tabla 33: Cálculo del cociente "γ" de la seguridad contra incendio por pisos.....	90
Tabla 34: Nivel de riesgo de incendio estimado.	91
Tabla 35: Estimación del Nivel de riesgo de incendio en el Pabellón Central.....	92
Tabla 36: Pre-ITSE en el Pabellón Central de la UNI.....	93

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1: Tragedias Globales: Incendios y Explosiones que Marcaron la Historia.....	2
Figura 2: Pabellón Central.	3
Figura 3: Incendio en la UNI.	4
Figura 4: Reporte sobre los incendios en áreas urbanas e industriales en Lima Metropolitana, abarcando desde 1993 hasta 2018.	5
Figura 5: Triángulo de fuego.	15
Figura 6: Propagación del calor.	16
Figura 7: Tetraedro de fuego.	19
Figura 8: Simbología de clase de fuego.	20
Figura 9: Propiedades de los métodos para evaluar el riesgo de incendio.	26
Figura 10: Enfoque integral de la Seguridad.	30
Figura 11: Imagen del Pabellón Central de la UNI.	44
Figura 12: Vistas representativas del Pabellón Central.	45
Figura 13: Vistas del tercer y cuarto nivel del Pabellón Central.	47
Figura 14: Vistas de los elementos de acabado del Pabellón Central.	48
Figura 15: Extintores presentes en áreas interiores.	49
Figura 16: Extintores presentes en pasadizos.	49
Figura 17: Carga térmica mobiliaria del Sótano.	53
Figura 18: Carga térmica mobiliaria del Primer Nivel.	55
Figura 19: Carga térmica mobiliaria del Segundo Nivel.	56
Figura 20: Carga térmica mobiliaria del Tercer Nivel.	57
Figura 21: Carga térmica mobiliaria del Cuarto Nivel.	58
Figura 22: Componentes tóxicos presentes en humos de combustión.	61
Figura 23: Fachada de tres áreas del Tercer Nivel.	64
Figura 24: Fachada del área de archivo de abastecimiento del Cuarto Nivel.	64
Figura 25: Detalle de Plano de evacuación Primer Nivel.	66

Figura 26: Ruta de evacuación inoperativa.	67
Figura 27: Ruta de evacuación obstaculizada.....	67
Figura 28: Señalizaciones de evacuación contradictorias al flujo de evacuación.	67
Figura 29: Escalera integrada Primer Nivel - Tercer Nivel ancho 2.40 m.	68
Figura 30: Luz de emergencia desconectada en pasadizo de Tercer Nivel.....	68
Figura 31: Gráfico de fecha de recarga y mantenimiento de extintores.....	72
Figura 32: Gráfico de fecha de última inspección de extintores.	72
Figura 33: Detalle de ubicación de extintores Sótano.	74
Figura 34: Detalle de ubicación de extintores Tercer Nivel.....	74
Figura 35: Hidrantes ubicados alrededor del Pabellón Central de la UNI.	76
Figura 36: Detalle de ubicación de hidrantes en plano de red de agua potable.....	76
Figura 37: Hidrante cubierto por arbusto.....	77
Figura 38: Hidrante que se utiliza con frecuencia para el riego de áreas verdes.....	78
Figura 39: Oficial de seguridad realizando recorrido por las áreas del Pabellón Central.	81
Figura 40: Central Alarma Contra Incendios ubicado en el Segundo Nivel.	82
Figura 41: Bocinas ubicadas en los pasadizos del Pabellón Central.....	83
Figura 42: Emergencias atendidas durante el mes de abril 2025 de la Compañía 65.	83
Figura 43: Distancia referencial de la Compañía 65 al Pabellón Central.	84
Figura 44: Escalera de evacuación del Pabellón Central de la UNI.....	86
Figura 45: Tablero eléctrico de antigüedad considerable en taller de imprenta.	88
Figura 46: Falta de señalética de atención de riesgo eléctrico en tablero eléctrico.	88
Figura 47: Falta de protección de conductores eléctricos.	88
Figura 48: Escalas de valoración del nivel de riesgo evaluado por Gretener.	91
Figura 49: Sectorización del campus universitario.	93
Figura 50: Costo de reparación para las estructuras del campus universitario ante sismo con Periodo de Retorno de 225 años.....	94
Figura 51: Nivel de daño y el escenario sísmico del Pabellón Central de la UNI.....	95

Introducción

Los incendios en entornos laborales representan una de las principales causas de accidentes graves a nivel mundial, constituyendo una seria amenaza para la seguridad y salud en el trabajo. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2021), estos eventos se encuentran entre los más letales, solo superados por desastres naturales de gran magnitud y graves accidentes industriales como la fuga de gases tóxicos en Bhopal o los colapsos estructurales. En el ámbito local, el trágico incendio ocurrido el 29 de diciembre de 2001 en el sector comercial de Mesa Redonda, donde fallecieron más de 270 personas entre vendedores, compradores y transeúntes, demostró el devastador impacto humano que pueden tener estos siniestros en áreas urbanas densamente pobladas.

Los reportes del Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres (CENEPRED, 2020) revelan que entre 1993 y 2018 ocurrieron 2,924 incendios en Lima, demostrando lo frecuentes que son estos sucesos. Lo más grave es que cada uno de estos eventos pone en peligro la vida de las personas, pudiendo causar víctimas mortales y lesiones permanentes. Un ejemplo cercano ocurrió en la Universidad Nacional de Ingeniería el 17 de diciembre de 2022, cuando se desató un incendio en el Sector R del campus. El fuego consumió materiales almacenados en la zona, pero por fortuna no hubo que lamentar pérdidas humanas. Esto fue posible gracias a la rápida acción de los bomberos, facilitada por el Sistema Automatizado de Gestión del Agua con que cuenta la universidad (La Gaceta, 2022).

El Instituto de Seguridad Integral (ISI, 1995) define la seguridad integral como un marco conceptual que orienta las acciones frente a los riesgos, considerando todos los factores potenciales que puedan afectar a las personas y los bienes. Este enfoque comprensivo adquiere especial relevancia para el análisis del Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería, edificio emblemático construido en 1945 que alberga a numerosos trabajadores administrativos. Sus características arquitectónicas, antigüedad y alta ocupación lo convierten en un espacio prioritario para la evaluación de riesgos.

Esta investigación tiene como objetivo principal estimar el riesgo de incendio en el Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería, como componente fundamental de la seguridad integral de sus trabajadores. El estudio busca generar información técnica que sirvan de base para implementar acciones correctivas, con el fin de garantizar condiciones laborales seguras para todo el personal que desarrolla sus actividades en este edificio.

Capítulo I. Parte introductoria del trabajo

1.1 Generalidades

El Instituto de Seguridad Integral (ISI, 1995) describe la seguridad integral como el marco programático que guía la postura y acciones de la empresa frente a los riesgos. Este enfoque abarca todos los impactos potenciales sobre las personas y activos involucrados, considerando todos los riesgos posibles. Se evalúa desde diferentes ángulos del sistema empresarial, y su interrelación proporciona una visión holística que define la naturaleza de la seguridad integral.

Las directrices de la Seguridad Integral se centran en diversos principios clave, entre los que se incluyen: la identificación de factores y áreas de riesgo, los impactos en los bienes, la medición de la seguridad, la asignación de responsabilidades en cuanto a seguridad, la continuidad y estabilidad de las medidas de protección a lo largo del tiempo, su integración dentro de la estructura organizativa, la participación activa de todos los trabajadores, la creación de dinámicas y sinergias, la diversidad de enfoques, la provisión de recursos adecuados y, finalmente, la necesidad de una supervisión y control efectivos (Dolón, 2005).

La seguridad integral abarca la protección de todos los activos del patrimonio de la empresa, lo que incluye tanto a los elementos como a los individuos involucrados en las actividades empresariales, los cuales pueden verse impactados por los riesgos asociados a dichas actividades. Entre los principales riesgos que afectan a las organizaciones, estos pueden clasificarse en diversas áreas, siendo una de las más peligrosas la de incendios y explosiones (Dolón, 2005).

Figura 1

Tragedias Globales: Incendios y Explosiones que Marcaron la Historia.

1911	Nueva York, Estados Unidos	146 personas fallecidas en el incendio de una fábrica de prendas de vestir
1988	Piper Alpha, Reino Unido, Mar del Norte	167 personas fallecidas en el incendio de una plataforma petrolífera
1993	Nakhon Pathom, Tailandia	188 personas fallecidas en el incendio de una fábrica juguetes
2003	Club Station, Rhode Island, Estados Unidos	100 personas fallecidas en el incendio de un club nocturno
2012	Karachi, Pakistán	289 personas fallecidas en el incendio de una fábrica de prendas de vestir
2012	Distrito de Ashulia, Dhaka, Bangladesh	117 personas fallecidas y más de 200 personas heridas en el incendio de una fábrica de prendas de vestir
2013	Mishazi, China	119 personas fallecidas y más de 60 personas heridas en el incendio de una fábrica de alimentos
2014	Shouguang, China	18 personas fallecidas y 13 personas heridas en el incendio de una fábrica de envasado de zanahorias
2015	Ciudad de Valenzuela, Filipinas	74 personas fallecidas en el incendio de una fábrica de zapatillas
2019	Anja Mandi, Delhi, India	43 personas fallecidas en el incendio de una fábrica de prendas de vestir
2020	Explosión en el puerto de Beirut, Líbano	Al menos 207 personas fallecidas y 7 500 personas heridas en una explosión de nitrato de amonio provocada por un incendio
2021	Ruegan, Dhaka, Bangladesh	Como mínimo 52 personas fallecidas en el incendio de una fábrica de alimentos y bebidas

Nota: fuente OIT (2021).

En el registro global de accidentes severos asociados con la seguridad y salud en el trabajo (SST), las muertes por incendios en fábricas son casi superadas solo por las ocasionadas por desastres naturales, como terremotos o tsunamis. A lo largo de la historia de los accidentes individuales en el ámbito de la SST, quizás solo la fuga de gases tóxicos en Bhopal (India), los grandes accidentes en minas de carbón, los colapsos de edificios y la ruptura de presas hayan causado más muertes que los incendios en los lugares de trabajo a nivel mundial (OIT, 2021).

1.2 Descripción del problema de investigación

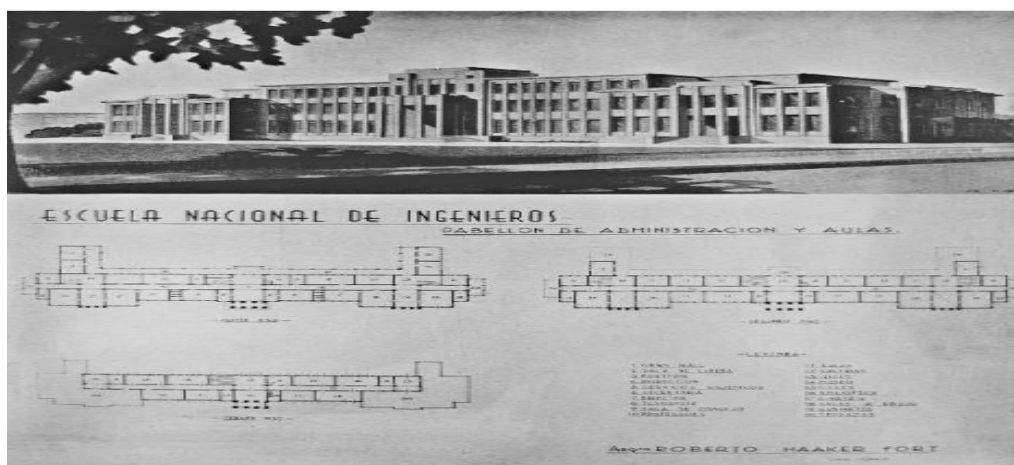
La Escuela Especial de Construcciones Civiles y de Minas fue inaugurada el 23 de julio de 1876 en una ceremonia celebrada en el antiguo auditorio del Convictorio de San Carlos, ahora conocido como la Casona de San Marcos. Este evento contó con la presencia de figuras importantes como el presidente de la República, Manuel Pardo, junto con el ministro de Instrucción Pública y el de Gobierno y Relaciones Exteriores (Salazar, 2019).

El gobierno se comprometió a construir el Pabellón Central como parte del primer edificio de la Escuela Nacional de Ingenieros en su ubicación actual. Los planos y la supervisión de las obras fueron encargados al arquitecto Haaker Fort y al profesor Ricardo Valencia, posteriormente unidos por Ricardo de Jaxa Malachowski. Los trabajos de construcción comenzaron el 30 de septiembre de 1943 bajo la responsabilidad de la constructora Vargas Prada y Payet S.A., con la meta de erigir una estructura que marcara un nuevo capítulo en la ingeniería peruana (Salazar, 2019).

Con el fin de cumplir este objetivo, se seleccionaron cuidadosamente los proveedores más destacados de Estados Unidos y Europa para asegurar la adquisición de los materiales de mayor calidad necesarios para la construcción (Salazar, 2019).

Figura 2

Pabellón Central.



Nota: fuente Salazar (2019).

La inauguración del Pabellón Central tuvo lugar el 19 de julio de 1945, con la aclamación de ingenieros, ministros y el presidente de la República, Manuel Prado y Ugarteche. Durante el discurso inaugural se detallaron las características de los acabados del edificio, destacando el valor significativo de los materiales utilizados que complementan el diseño arquitectónico (Rodríguez, 1999).

El sábado 17 de diciembre de 2022, aproximadamente a las 5:30 pm, se produjo un incendio en el Sector R de la Universidad Nacional de Ingeniería, donde se almacenaban excedentes de materiales. No hubo daños personales entre los miembros de la comunidad universitaria. Es importante destacar que durante esta administración se restableció el Sistema Automatizado de Gestión del Agua de la UNI, que permite ajustar la presión de agua según las necesidades de cada zona. Gracias a este sistema, los bomberos pudieron controlar rápidamente el fuego (La Gaceta, 2022).

Figura 3

Incendio en la UNI.

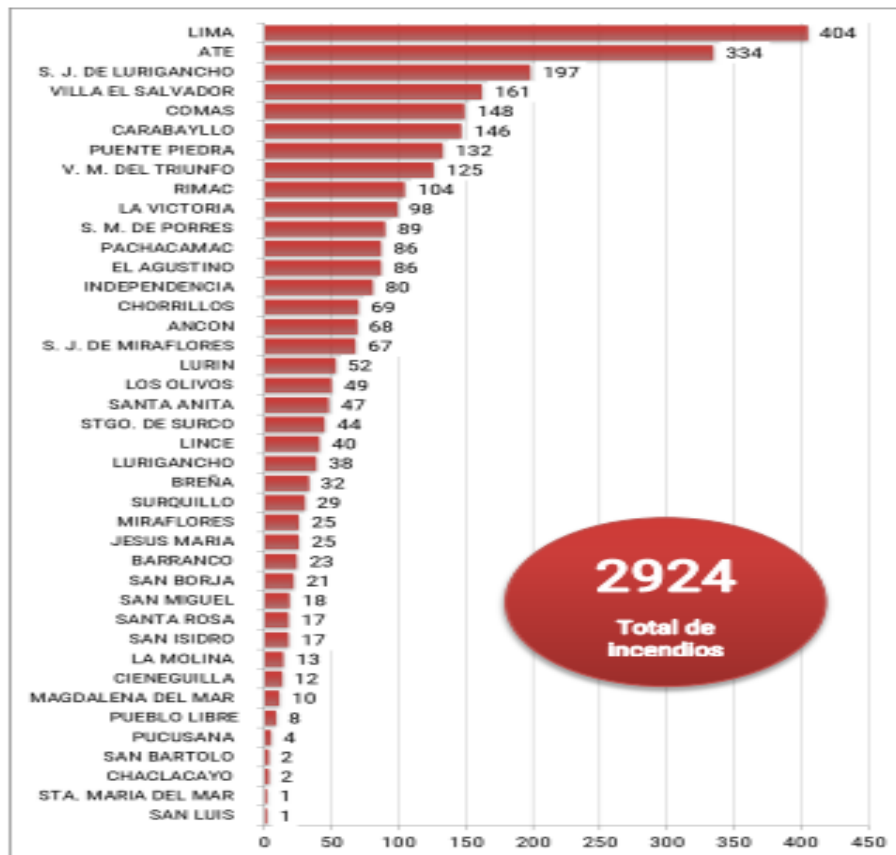


Nota: Captura de pantalla tomada de *Incendio en la UNI y caos en el Perú* [Video] (Jaime, 2022)

Por lo general, los incendios ocasionan heridas, muertes, daños a la propiedad, interrupción de las actividades productivas y efectos negativos sobre el medio ambiente. Según los datos obtenidos del Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres (SINPAD), entre 1993 y 2018 se reportaron 2,924 incidentes en la región de Lima, distribuidos en los 43 distritos que la conforman. (CENEPRED, 2020)

Figura 4

Reporte sobre los incendios en áreas urbanas e industriales en Lima Metropolitana, abarcando desde 1993 hasta 2018.



Nota: fuente CENEPRED (2020).

Según los registros históricos de incendios en el área del Cercado de Lima, uno de los incidentes más significativos ocurrió el 29 de diciembre de 2001 en el sector comercial conocida como "Mesa de Redonda". Este incendio devastador afectó cinco galerías comerciales ubicadas en la intersección de las calles Andahuaylas y Cusco, propagándose rápidamente a lo largo de cuatro manzanas a su alrededor. A continuación, se presenta una cronología de otros incendios de gran magnitud registrados en la zona. (CENEPRED,2020)

- El 8 de enero de mil novecientos noventa, se produjo un incendio que dañó un inmueble de ocho plantas destinado a comercio, lo que provocó la destrucción de cincuenta puestos de venta ambulante en las cercanías del Mercado Central.

- El 5 de diciembre de mil novecientos noventa y uno, un incendio originado por el manejo de material pirotécnico en el Jr. Andahuaylas resultó en la muerte de 12 personas y dañó alrededor de cien comercios.
- El primer día de enero de mil novecientos noventa y tres, cerca de mil quinientos puestos comerciales fueron destruidos por un incendio en el Campo Ferial de Polvos Azules, ubicado a poca distancia del Palacio de Gobierno y del Palacio Municipal.
- El 13 de noviembre de mil novecientos noventa y tres, se produjo un incendio en la sexta cuadra del Jr. Cusco, que destruyó una gran cantidad de artefactos pirotécnicos y juguetes de plástico, sin que se reportaran víctimas mortales.
- El 28 de diciembre de mil novecientos noventa y ocho, un incendio provocado por el manejo de material pirotécnico causó la muerte de siete personas.
- El primer día de enero del año 2000, un incendio arrasó con gran parte de la estructura de un almacén de tres niveles ubicado en la octava cuadra del Jr. Miró Quesada, en el Cercado de Lima.
- El 29 de diciembre del año 2001, ocurrió el incendio más devastador en la intersección de las calles Andahuaylas y Cusco, en la zona comercial de "Mesa Redonda", donde tristemente murieron más de 270 personas, incluidos vendedores, compradores y peatones.
- El 12 de junio del año 2017, un incendio de gran escala dañó la galería "La Cochera", situada en el Jr. Andahuaylas 955.
- El 22 de junio del año 2017, se desató un incendio de gran magnitud en el área comercial conocida como 'Las Malvinas'. El fuego comenzó en el comercio especializado en ferretería 'JPEG SAC' y luego se propagó hacia el centro comercial 'Nicolini'. Este evento es considerado uno de los siniestros más importantes de esa época.

- El 15 de diciembre del año 2018, se registró un incendio de grandes dimensiones en una edificación situada en la séptima cuadra del Jr. Cailloma.
- El 30 de julio del año 2020, se desató un incendio de considerable magnitud en la novena cuadra del Jr. Callao, en el área conocida como Monserrat.
- El 10 de octubre del año 2020, se produjo un incendio de gran magnitud en un mercado de artesanías ubicado en la séptima cuadra de la avenida 28 de Julio, que lamentablemente causó la destrucción de 70 puestos del centro comercial.

Según lo expuesto previamente, se puede observar que el riesgo de incendio está presente en cualquier tipo de construcción. En la Universidad Nacional de Ingeniería se registró un incendio, pero afortunadamente no se reportaron personas heridas. No obstante, este tipo de riesgos puede prevenirse mediante una adecuada identificación de los peligros en el edificio, lo que permitiría implementar medidas preventivas para reducirlos.

Se pone especial énfasis en el Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería debido a la gran cantidad de trabajadores administrativos que alberga, su antigüedad y su carácter emblemático dentro del campus. Por ello, es crucial realizar una estimación adecuada del riesgo de incendio, identificando los peligros asociados a este riesgo en un edificio de tales características. Esta estimación es fundamental para prevenir emergencias y garantizar la seguridad y la salud de todas las personas que se encuentren en el Pabellón.

Adoptar un enfoque proactivo para identificar y abordar los posibles riesgos no solo protege a quienes trabajan en el Pabellón Central, sino que también forma parte de un Sistema de Seguridad Integral.

1.3 Objetivos del estudio

1.3.1 Objetivo general

- Estimar el riesgo de incendio como parte de la seguridad integral de los trabajadores del Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería, empleando el método Gretener.

1.3.2 Objetivos específicos

- Interpretar los factores determinados que generan potencial de riesgo de incendio en el Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería.
- Identificar los sistemas de protección contra incendios según el Reglamento Nacional de Edificaciones en el Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería.
- Examinar los requisitos de seguridad implementados como parte de la seguridad integral en Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería.

1.4 Hipótesis

Según Hernández y Mendoza (2023), una hipótesis es una proposición tentativa que intenta explicar un fenómeno específico y debe ser formulada como una declaración clara. En el caso de este trabajo de investigación, dado el enunciado, no es posible formular una hipótesis en forma de proposición. En lugar de ello, se realizará una estimación puntual para abordar el estudio.

Tabla 1

Planteamiento de hipótesis en investigaciones.

Alcance del estudio	Planteamiento de hipótesis
Exploratorio	No se plantean hipótesis en este tipo de estudio.
Descriptivo	Las hipótesis solo se plantean cuando se espera predecir un hecho o dato.
Correlacional	Se plantean hipótesis que examinan las relaciones entre las variables.
Explicativo	Se desarrollan hipótesis que buscan explicar las causas de los fenómenos.

Nota: fuente Hernández y Mendoza (2023).

1.5 Antecedentes investigativos

Rodríguez (2005) realizó un estudio con el objetivo de evaluar las fortalezas y debilidades del Enfoque simplificado para la evaluación del riesgo de incendio y el Método GRETENER, además de medir el riesgo de incendio. La comparación entre estos métodos proporcionó datos sobre el tiempo requerido para su implementación y resaltó algunas limitaciones en el cálculo de las cargas térmicas. Un aspecto importante del estudio fue cómo el autor identificó estas limitaciones en el cálculo de las cargas térmicas. Como respuesta, desarrolló un programa para calcular cargas térmicas basado en el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales, lo cual considera esencial para mis futuros análisis de factores utilizando el método GRETENER.

Almeida (2015) llevó a cabo un estudio cuyo propósito fundamental fue evaluar el riesgo real de incendio en el restaurante Meneses e Hijos, situado en el casco colonial de la ciudad de Quito específicamente del centro histórico y en funcionamiento durante más de 40 años. La evaluación, realizada con el método GRETENER, reveló que el riesgo en el restaurante era inaceptable debido a su infraestructura, que incluía materiales altamente combustibles, la presencia de elementos inflamables en el interior del edificio, y las limitadas medidas de prevención contra incendios disponibles. Este estudio no solo identificó los peligros existentes, sino que también destacó la necesidad urgente de intervención. El aporte significativo del estudio fue la implementación de medidas de control, tanto de ingeniería como administrativas. Entre las medidas recomendadas se incluyó la instalación de sistemas automáticos para detectar y extinguir incendios, así como la formación de un equipo especializado en la prevención y manejo de incendios, lo que contribuiría a mejorar la seguridad y reducir el riesgo de futuros incidentes. Dichas medidas están diseñadas para prevenir la ocurrencia de un incendio y mitigar sus posibles consecuencias.

Uribe y Londoño (2021) llevaron a cabo una investigación titulada "Aplicación del Proceso de Análisis Jerárquico para la Evaluación del Riesgo de Incendio en la Industria Colombiana". En este estudio, utilizaron el análisis multiatributo, específicamente la metodología de análisis jerárquico (AHP), para identificar los factores de riesgo asociados con incendios en la industria colombiana. Se basaron en investigaciones previas que aplicaron este enfoque para seleccionar los factores clave. Los resultados obtenidos me proporcionaron una visión más detallada de los factores que afectan el riesgo de incendio y su grado de relevancia. Esto me permitirá enfocar mis esfuerzos en aquellos elementos que son más cruciales para reducir el riesgo. Entre los factores considerados esenciales para la gestión del riesgo de incendio se encuentran los sistemas de protección automática, el diseño seguro de las instalaciones, los sistemas automáticos para la extinción de incendios, los sistemas automáticos de detección y la creación de planes de emergencia, todo con el objetivo principal de salvaguardar vidas.

Arce (2008) realizó una investigación denominada "Grandes incendios urbanos: mesa redonda, Lima 2001". En esta investigación se analizaron los antecedentes locales previos al incendio, haciendo hincapié en la causalidad atribuida a la presencia de la informalidad en la zona. Se describieron detalladamente las consecuencias del desastre, que abarcaron la pérdida de 277 vidas, con 247 personas heridas, de las cuales 45 asfixia, 137 sufrieron quemaduras y 38 politraumatismos, además de 180 desaparecidos. Las pérdidas materiales se calcularon en unos diez millones de dólares. El estudio también evaluó las acciones emprendidas por las autoridades pertinentes y la organización implementada para controlar la situación, destacando la colaboración interdisciplinaria y la participación activa del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú. En el contexto de esta investigación, se encontró relevante para mi propio trabajo el enfoque del autor en los antecedentes del desastre, su origen y la respuesta ante el incendio. Además, se resaltó la propuesta de medidas a nivel nacional, como la creación de un sistema de gestión de desastres, y la implementación de componentes y procesos de Gestión del

Riesgo de Desastres. Estas disposiciones, que en esa época no estaban establecidas, ahora se han adoptado debido a la necesidad de prevenir futuras tragedias.

Pedraza (2019) efectuó un estudio llamado "Evaluación del riesgo de incendio mediante el método de Gretener en un edificio de educación universitaria en la región Lambayeque". El objetivo principal fue evaluar el riesgo de incendio efectivo en un edificio de educación universitaria. Se optó por el Método GRETENER debido a su capacidad para ponderar de manera integral los factores de peligro y las medidas de protección, además de ser práctico y apropiado para diversos tipos de edificaciones. La evaluación se llevó a cabo en cada uno de los nueve niveles del edificio, concluyendo en un riesgo moderado de incendio, dado que la construcción cumplía con las regulaciones establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones y contaba con medidas de protección adecuadas. Este estudio lo considero relevante para mi trabajo de investigación debido al enfoque tratado por el autor, que se centra en el diseño arquitectónico del edificio y su influencia en la disminución del riesgo de incendio. Esta perspectiva resalta la importancia de los componentes estructurales del inmueble y su relación con la reducción del riesgo de incendio, especialmente en el nivel inicial o el nivel más bajo concebible.

Huamani y Paucara (2019) realizaron un estudio con el nombre de "Evaluación del Riesgo de Incendio mediante el Método Gretener para Implementar Medidas Preventivas en TECKTOMETAL SAC, Arequipa 2029". Este estudio se enfocó en el sector metalmecánico, evaluando las áreas de oficinas administrativas y producción. El objetivo principal fue analizar la seguridad frente al peligro de incendio empleando el Método GRETENER y proponer acciones preventivas dentro de la empresa. Se determinó que las medidas de seguridad en ambas zonas eran inadecuadas, lo que llevó al desarrollo de un plan de contingencia contra incendios basado en la estructura de INDECI. Posteriormente, se implementaron medidas adicionales y se concluyó que ahora las medidas de protección son adecuadas en las instalaciones de la organización. Encuentro este trabajo de

investigación relevante porque, tras realizar un análisis con el Método GRETENER, se llevaron a cabo acciones concretas para enfrentar el peligro de incendio, como la creación de un plan de respuesta ante emergencias y la recomendación de un sistema de detección y alertas contra incendios conforme a la NFPA 72. Destaca el hecho de que el estudio no se limitó a la especulación teórica, sino que abordó aspectos prácticos para mejorar la seguridad en la organización.

Alarcón (2020) condujo un estudio titulado "Evaluación Cuantitativa del Riesgo de Incendio mediante el Método Gretener para Propuesta de Medidas de Control en una Fábrica de Snacks". El propósito fundamental fue evaluar de manera cuantitativa el riesgo de incendio en una empresa dedicada a la fabricación de snacks, aplicando el método GRETENER. Se analizaron tres áreas de la empresa, encontrando una baja seguridad contra incendio en la producción de papas y extruidos, mientras que en el sector de bodega se determinó que el riesgo de incendio era aceptable. Este estudio se destaca por su enfoque metodológico, donde el autor planifica las inspecciones en base a un check-list y analiza la implementación de medidas preventivas en una empresa conforme sus áreas de producción van expandiéndose.

Moreno (2022) llevó a cabo un estudio bajo el título "Estimación del riesgo de incendio en trabajadores expuestos en el comedor universitario de la Universidad Nacional de Ingeniería". El propósito fundamental fue establecer si los empleados del comedor universitario de la UNI estaban expuestos a riesgos de incendio en tres niveles: sótano, primer piso y segundo piso. Mediante el uso del Método GRETENER y MESERI para la estimación, se concluyó que las medidas de seguridad contra incendios eran inadecuadas en los 3 niveles del comedor de la UNI, calificándolos como "Malo". En este estudio de investigación, su enfoque me pareció especialmente relevante, ya que nuestros objetivos están alineados. Me impresionó su enfoque en la creación de un cuestionario para estimar el conocimiento del riesgo de incendio entre los trabajadores, así como la realización de

entrevistas con ellos. Estas estrategias sin duda contribuyen de manera significativa a profundizar en la comprensión del nivel de preparación y las medidas de protección activa que podrían implementarse en caso de un incendio en las instalaciones.

Capítulo II. Marcos teórico y conceptual

2.1 Marco teórico

2.1.1 Fuego

Cuando dos o más sustancias entran en contacto bajo ciertas condiciones, pueden mezclarse y formar sustancias nuevas, lo cual se conoce como una reacción química. Existen varios tipos de reacciones químicas, pero la más relevante al estudiar el fenómeno del fuego es la oxidación. Esta reacción ocurre cuando una sustancia se combina con oxígeno. Las reacciones químicas pueden estar acompañadas de ciertos fenómenos energéticos tales como emisión de luz, corriente eléctrica y, especialmente, calor. Algunas reacciones liberan calor y se llaman exotérmicas, mientras que otras requieren calor para ocurrir, llamadas endotérmicas (Fremap, 2023).

El fuego, por ejemplo, es el resultado energético de una reacción química catalogada como combustión. La combustión es una forma acelerada de oxidación que libera una considerable cantidad de calor. Para que la combustión tenga lugar, son necesarios tres elementos: un comburente, un combustible, que generalmente es el oxígeno presente en el aire, y las condiciones de temperatura adecuadas (Fremap, 2023).

2.1.1.1 Triángulo de fuego.

Cada lado del triángulo representa un elemento esencial para que ocurra la combustión. Sin la presencia completa de estos elementos, el fuego no puede desarrollarse. Sin embargo, el proceso de combustión es más complicado de lo que parece inicialmente (Fremap, 2023).

2.1.1.2 Proceso de combustión.

Un elemento esencial es representado por cada lado de la figura triangular. Sin la presencia completa de estos elementos, el fuego no puede desarrollarse. Sin embargo, el proceso de combustión es más complicado de lo que parece inicialmente (Fremap, 2023).

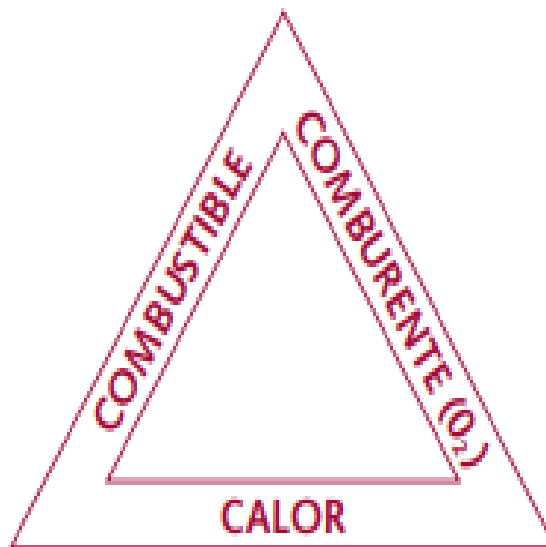
Cuando una sustancia se somete a calor, emite vapores o gases en un fenómeno denominado pirolisis. Los vapores se unen con el oxígeno del aire y, en la existencia de la

fuentes de ignición, pueden inflamarse. Al principio, esta reacción de combustión actúa como una reacción endotérmica, lo que significa que necesita calor para comenzar (Fremap, 2023).

Cuando los vapores comienzan a arder, la reacción se vuelve exotérmica y libera calor. Si la proporción de energía térmica liberada es insuficiente para continuar generando del material combustible más vapores, el fuego posteriormente se apagará. Sin embargo, si se produce suficiente calor, continuará descomponiéndose el material combustible y liberando mayor cantidad de vapores, los cuales se unirán con el oxígeno, se encenderán y el fuego incrementará su intensidad (Fremap, 2023).

Figura 5

Triángulo de fuego.



Nota: fuente Fremap (2023).

2.1.1.2.1 Calor.

El calor representa una forma de energía fundamental. Su papel en el inicio del fuego es tan crucial que se afirma que todo incendio tiene su origen en el calor. Es esencial recordar que para que ocurra la combustión inicialmente, el combustible debe generar vapores, lo cual se logra mediante la aplicación de calor. Una vez que estos vapores combustibles entran en contacto con oxígeno, necesitan una fuente de ignición para

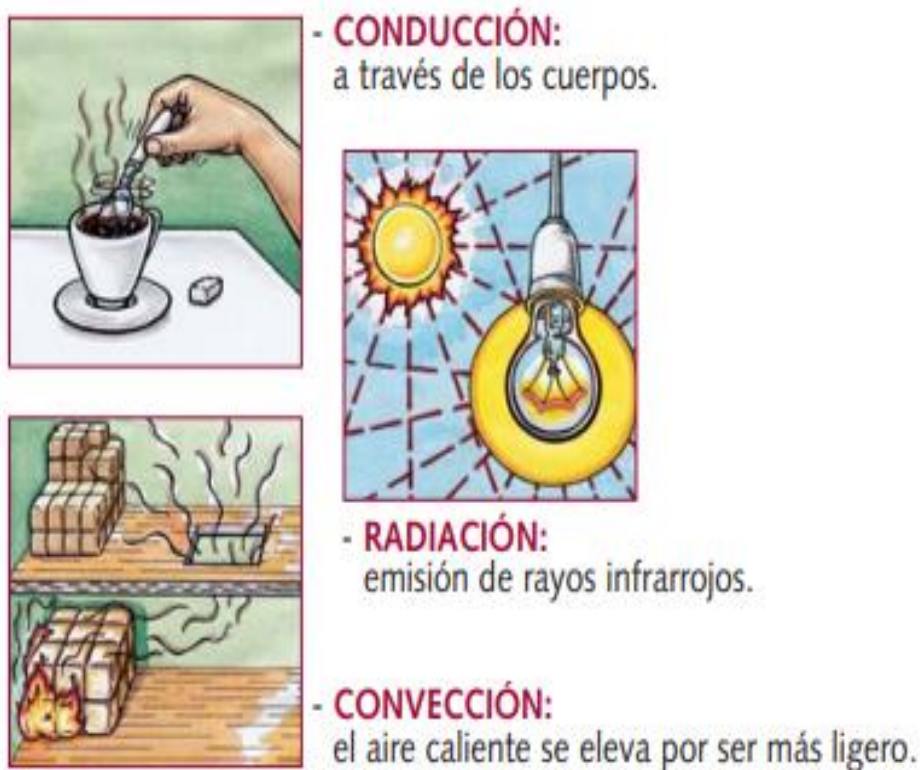
comenzar a arder, la propagación del calor ocurre de las siguientes maneras (Fremap, 2023):

- **Conducción:** El calor se transfiere a través de los materiales.
- **Radiación:** El calor se difunde mediante la emisión de ondas infrarrojas.
- **Convección:** El aire caliente asciende debido a su menor densidad.

La principal forma en que el fuego se extiende es mediante la convección, lo que explica por qué se propaga más rápidamente hacia arriba. La propagación horizontal, en cambio, está influenciada en parte por la conducción del calor y la radiación, entre otros factores. En dirección descendente, el fuego avanza pausadamente y, en muchos casos, puede llegar a apagarse (Fremap, 2023).

Figura 6

Propagación del calor.



Nota: fuente Fremap (2023).

2.1.1.2.2 Comburente.

El comburente suele ser el oxígeno que se encuentra en el aire. Su relevancia se debe principalmente a la magnitud con la que puede ocurrir la combustión. En condiciones normales, el aire contiene alrededor del 21% de oxígeno. No obstante, en zonas cercanas a almacenes donde se almacenan botellas o depósitos de oxígeno, una fuga puede incrementar la composición de oxígeno en el ambiente, lo que podría favorecer el inicio del fuego (Fremap, 2023).

2.1.1.2.3 Combustible.

Se define como combustible a cualquier sustancia capaz de participar en una reacción de combustión. Al entender los materiales combustibles, es crucial conocer ciertos aspectos importantes (Fremap, 2023):

- Flash Point (Punto de inflamación): Temperatura en la que una sustancia empieza a liberar gases o vapores en proporción suficiente para poder asegurar el proceso de combustión. Este valor se mide en grados Celsius y sirve como indicador del nivel de peligro de un combustible; a menor punto de inflamación, más fácilmente se liberarán vapores.
- Límites de inflamabilidad: Solo es posible la combustión cuando la composición de gases se encuentra dentro de los márgenes establecidos para cada tipo de combustible.
- Punto de autoinflamación: Temperatura mínima en la cual un combustible desprende vapores que, al entrar en contacto con otro comburente o aire, inician la combustión sin el requerimiento de una fuente externa de ignición.
- Temperatura de ignición: Temperatura en la que una sustancia comienza a arder por sí misma, sin la necesidad de presentar una fuente externa de calor, y se le conoce también como temperatura de autoignición o autoinflamación.

2.1.1.3 Velocidad de reacción.

Según la rapidez con la que avanza la combustión, también conocida como velocidad de la reacción, se pueden clasificar los fenómenos de la siguiente manera (Fremap, 2023):

- **Reacción lenta:** En este caso, estamos ante una oxidación, donde no se experimenta un aumento considerable de la temperatura. Este tipo de reacción ocurre sin producir luz significativa y con una liberación mínima de energía térmica que se dispersa por el entorno.
- **Reacción normal:** Se refiere a una combustión. Durante este proceso, se genera luz (llama) y calor que pueden ser percibidos por las personas. El frente de la llama avanza a una velocidad de varios centímetros por segundo.
- **Reacción rápida:** Este fenómeno se conoce como deflagración, y se produce cuando la velocidad a la que avanza el frente de la llama es inferior a la velocidad del sonido, alcanzando valores en el orden de metros por segundo. Durante la deflagración, pueden generarse ondas de presión entre uno y diez veces la presión inicial.
- **Reacción extremadamente rápida:** Se denomina detonación, y tiene lugar en el momento en que la rapidez a la que se dispersa el frente de la llama es mayor que la del sonido, alcanzando velocidades de varios kilómetros por segundo. Durante este proceso, las ondas de presión generadas pueden ser hasta cien veces la presión inicial.

2.1.1.4 Tetraedro de fuego.

Estructura geométrica compuesta por 4 caras triangulares. Para que pueda ocurrir la combustión cada una de estas caras representa una condición necesaria.

Es crucial que las reacciones en cadena entre los vapores del oxígeno y el combustible puedan tener lugar para que el fuego pueda iniciarse. Si estas reacciones son interrumpidas o impedidas, entonces el fuego no comenzará (Fremap, 2023).

Figura 7

Tetraedro de fuego.



Nota: fuente Fremap (2023).

2.1.1.5 Clases de fuego.

- Los fuegos de Clase A incluyen materiales sólidos comunes que son combustibles, tales como caucho, tela, madera, plásticos y papel (NTP, 2012).
- Los fuegos de Clase B comprenden líquidos inflamables, como combustibles líquidos, pinturas a base de aceite, aceites, y solventes (NTP, 2012).
- Los fuegos de Clase C se refieren a aquellos que implican equipos eléctricos energizados (NTP, 2012).
- Los fuegos de Clase D se relacionan con metales combustibles como sodio, magnesio y titanio (NTP, 2012).

Figura 8

Simbología de clase de fuego.

Combustibles  ordinarios	Los extintores adecuados para incendios de Clase A deberían estar identificados por un triángulo que contenga la letra "A". Si se usa color, el triángulo debe ser de color verde.*
Líquidos  inflamables	Los extintores adecuados para incendios de Clase B deberían estar identificados por un cuadrado que contenga la letra "B." Si se usa color, el cuadrado debe ser de color rojo.*
Equipos  eléctricos	Los extintores adecuados para incendios de Clase C deberían estar identificados por un círculo que contenga la letra "C". Si se usa color, el círculo debe ser de color azul.*
Metales  combustibles	Los extintores adecuados para incendios que involucren metales deberían estar identificados por una estrella de cinco puntas que contenga la letra "D". Si se usa color, la estrella debe ser de color amarillo.*

Nota: fuente NFPA (2022).

2.1.1.6 Métodos de extinción del fuego.

Según los componentes del tetraedro del fuego, hay diferentes estrategias de extinción que se aplican (Fremap, 2023):

- **Enfriamiento:** Implica reducir la temperatura actuando directamente sobre el calor para eliminarlo.
- **Sofocación:** Se trata de reducir o eliminar el oxígeno disponible para el combustible, disminuyendo su concentración hasta un nivel en el que la combustión no pueda mantenerse.

- **Eliminación del combustible:** Se refiere a retirar los materiales combustibles del área afectada por el fuego antes de que puedan ser consumidos por él. Una variante es la dilución, que implica mezclar ciertos líquidos inflamables solubles con agua para reducir su riesgo de inflamación.
- **Inhibición:** Esta estrategia implica la neutralización química de compuestos reactivos que inducen la serie de reacciones que sostiene la combustión, interrumpiendo así el proceso de manera efectiva.

2.1.1.7 Agentes extintores.

Agua: Es especialmente recomendable para apagar incendios de Clase A. El chorro debe orientarse primero hacia la base de las llamas. Una vez extinguidas las llamas, se debe dirigir hacia las áreas calientes o incandescentes. La aplicación del agua debe iniciarse lo más cerca posible del fuego. En incendios profundos, es necesario mojar completamente la zona afectada, y en algunos casos, se debe dispersar el material para asegurar la extinción total (NTP, 2011).

Agentes de Espuma Formadores de Película: Productos como FFFP (espuma fluoroproteínica formadora de película) y AFFF (espuma acuosa formadora de película) y son eficaces para extinguir fuegos de Clase B y fuegos de Clase A. En casos de incendios con líquidos inflamables de considerable profundidad, es más efectivo dirigir el chorro del extintor hacia la pared del recipiente, justo por encima de la superficie en llamas, permitiendo que el agente se extienda de manera natural sobre el líquido en fuego (NTP, 2011).

Dióxido de carbono: Agente principalmente para extinguir fuegos de Clase C y Clase B. Extintores de este tipo de agente tienen un rango limitado y pueden ser influenciados por corrientes de viento o flujos de aire, por lo que es esencial comenzar la aplicación lo más cerca posible del incendio.

Este tipo de agente extintor actúa extinguiendo el fuego al reemplazar el oxígeno en el aire con un gas no reactivo, disminuyendo así la concentración de oxígeno por debajo del nivel necesario para que la combustión se mantenga. Emplear estos extintores en

espacios cerrados sin flujo de aire como habitaciones pequeñas, permanecer en esos espacios durante períodos prolongados puede provocar una falta de oxígeno y resultar en pérdida de conciencia (NTP, 2011).

Polvo químico seco. Existen dos tipos principales de extintores que utilizan polvo químico seco. Los que contienen fosfato de amonio son eficaces para apagar incendios de Clase C, A y B. Por otro lado, los extintores que usan bicarbonato de potasio, bicarbonato de sodio, bicarbonato de cloruro o bicarbonato de potasio con base de urea están diseñados, principalmente, para fuegos de Clase C y B. Estos extintores liberan el agente químico seco utilizando el sistema de cartucho o a través de presión, dependiendo de su construcción específica. A pesar del tipo de diseño, el procedimiento de aplicar el agente es igual (NTP, 2011).

Únicamente los extintores de Polvo Químico Seco pueden emplear los siguientes agentes extintores aprobados (Norma A.130, 2012):

- Bicarbonato de potasio con un porcentaje en peso del 90%.
- Fosfato monoamónico con un porcentaje en peso del 75%.
- Bicarbonato de sodio con un porcentaje en peso del 92%.

2.1.2 Incendio

Según UNE-EN ISO 13943 (2018), se refiere a una combustión auto mantenida que no ha sido creada deliberadamente para proporcionar beneficios útiles y que no tiene limitaciones en cuanto a su duración y extensión.

2.1.2.1 Protección activa contra incendios.

La protección activa, orientada a facilitar las operaciones de extinción, se divide en dos categorías: pública y privada. La protección pública abarca todas las actividades operativas de los cuerpos de bomberos y los equipos que utilizan. La protección privada se centra en la disponibilidad de equipos e instalaciones para combatir inicialmente el fuego y lograr su extinción. Este segundo aspecto también engloba la organización y capacitación de bomberos internos en fábricas y otras instalaciones (Jaureguiberry, 2011).

2.1.2.2 Protección pasiva contra incendios.

La protección pasiva o estructural implica tomar las medidas necesarias para asegurar la evacuación segura de personas en caso de incendio, al mismo tiempo que se limita la propagación del fuego, se previenen los efectos de los gases tóxicos y se garantiza la integridad estructural del edificio. Es fundamental considerar la protección estructural desde la fase de diseño del edificio, o en el caso de construcciones ya existentes, aplicar normativas para corregir posibles deficiencias originales (Jaureguiberry, 2011).

2.1.2.2.1 Resistencia de un material al fuego.

La resistencia de un material al fuego puede evaluarse según tres criterios principales (Rojas, 2003):

- Estabilidad al fuego: Capacidad mecánica de un material para mantener su integridad cuando está expuesto al fuego.
- Parallamas: Para ser clasificado como parallamas, el material debe ser estable frente al fuego y no permitir la propagación de llamas ni la emisión de gases tóxicos.
- Cortafuego: Para cumplir esta función, el material debe satisfacer los criterios anteriores y además retardar la transmisión de calor entre diferentes áreas o compartimentos.

2.1.2.3 Riesgo de incendio.

Según CEPREVEN (1988), el riesgo de incendio se define a partir de la noción de exposición, que involucra la magnitud de la probabilidad de que ocurra un siniestro, aunque esta magnitud no puede ser medida con precisión.

2.1.2.3.1 Métodos de evaluación del riesgo de incendio.

Método de Edwin E. Smith y G.A. Herpol. Este método se centra en analizar cómo evoluciona la peligrosidad del incendio dentro de un compartimento específico y en desarrollar un modelo cinético del incendio en ese espacio, en lugar de evaluar el riesgo de incendio de manera más amplia. Por otro lado, el enfoque del maestro Herpol presenta retos en su aplicación debido a la carencia de tablas detalladas para el caso en cuestión,

además de que el método no ha sido totalmente completado debido al deceso del académico (Fuertes y Rubio, 2003).

Método del coeficiente K y factores ALFA. Estos métodos están diseñados para establecer los requisitos de separación adecuados en una zona determinada, asegurando que, en caso de que se inicie un incendio dentro de ella, sus efectos se mantengan controlados. Principalmente, se utilizan para la evaluación de la capacidad de los componentes estructurales para resistir el fuego (Fuertes y Rubio, 2003).

Método Meseri. Este método proporciona una primera aproximación que tiene claras limitaciones y sirve especialmente para obtener una visión rápida evaluación del riesgo total de incendio en el área seleccionada. Utiliza factores que contribuyen al riesgo de incendio, como las condiciones específicas de las instalaciones, así como factores que ayudan a mitigar este riesgo (Fuertes y Rubio, 2003).

Método de riesgo intrínseco. Este enfoque para la evaluación del riesgo de incendio se basa en la carga térmica como parámetro principal para llevar a cabo la valoración. El método establece las medidas de protección y de prevención estructural necesarias para resguardar el establecimiento, basándose en su caracterización en términos de seguridad contra incendios, es decir, su ubicación, configuración en relación con el entorno y nivel de riesgo intrínseco. Sin embargo, su implementación puede ser compleja desde el aspecto operativo (Fuertes y Rubio, 2003).

Método Gustav Purt. Versión resumida del método Gretener que permite una evaluación rápida y aproximada para riesgos de nivel intermedio. Se basa en dos factores: el riesgo asociado al edificio y el riesgo relacionado con su contenido. Después de calcular estos factores, el método ofrece recomendaciones generales de protección a través de un gráfico, el cual indica la necesidad de establecer sistemas de detección temprana de incendios y/o sistemas automáticos de extinción. No obstante, una de las limitaciones del método es que no especifica detalladamente qué tipo de sistema de detección o extinción debe implementarse (Fuertes y Rubio, 2003).

Método Gretener. Este enfoque puede aplicarse tanto al edificio en su conjunto como a sus diferentes compartimentos. El método Gretener realiza un análisis detallado del riesgo global de incendio, produciendo un valor que indica en la instalación si el riesgo es aceptable o no. En caso de no ser aceptable, se deben realizar nuevos cálculos que incluyan acciones adicionales de protección para reducir ese riesgo. El método se basa en comparar el riesgo de incendio efectivo con el riesgo admisible. Se considera que la seguridad contra incendios es adecuada siempre y cuando el riesgo real no supere el riesgo permisible (Fuertes y Rubio, 2003).

Método ERIC. Este método es el primero de los revisados que se enfoca específicamente en el riesgo enfocado en personas y bienes. A diferencia del método Gretener, el cual aborda estos aspectos de manera más general, el método ERIC proporciona un análisis más detallado de factores como la toxicidad de los humos, la visibilidad limitada y el tiempo de evacuación. Incluso, emplea 3 tipos de representaciones distintas, adaptadas a diferentes tipos de edificios: oficinas, residenciales e industriales. Estas representaciones correlacionan los dos parámetros determinados para las personas o los bienes, de forma similar al método Gustav Purt. El método ERIC tiene dos objetivos clave que los métodos de evaluación de riesgo de incendio buscan alcanzar: la protección de personas y bienes demostrando cómo distintas medidas pueden influir de manera diferenciada en estos objetivos (Fuertes y Rubio, 2003).

Método FRAME. Este método se basa principalmente en los enfoques de los métodos Gretener y ERIC. Utiliza lo que denomina "guiones" para calcular el riesgo de incendio, enfocándose de manera específica en el riesgo para el patrimonio, las actividades y las personas. La situación se considera aceptable si los valores calculados no superan la unidad, lo que indica que las medidas de protección implementadas en el edificio son suficientes. Además, el método permite realizar un cálculo preliminar para evaluar las medidas necesarias mediante una escala, proporcionando una orientación inicial sobre los requisitos de seguridad (Fuertes y Rubio, 2003).

Figura 9

Propiedades de los métodos para evaluar el riesgo de incendio.

	INTRÍNSECO	MESERI	G. PURT
Autor	MINER	MAPFRE	G. PURT
Año	1981	1978	1971
País	ESPAÑA	ESPAÑA	ALEMANIA
Fuentes	ORIGINAL	ORIGINAL	GREENER
Aplicación	Establecimientos de uso industrial.	Lugares de riesgo y tamaño medio.	Lugares de riesgo medio.
Objetivo	Evaluar el nivel de riesgo de incendio por la carga térmica y combustibilidad de los materiales y por la actividad industrial desarrollada.	Evaluar el riesgo global de incendio de forma rápida y simple.	Evaluar el riesgo de incendio mediante dos valores, el riesgo para el edificio y para el contenido, considerando indirectamente a las personas. Proponer medidas de detección y extinción orientativas.
Cálculo	Mediante una ecuación.	Mediante una ecuación.	Mediante dos ecuaciones y una gráfica que nos ofrece la protección.
Factores que agravan el riesgo de incendio	El riesgo de la actividad, coeficiente de combustibilidad y densidad de la carga de fuego.	Construcción, situación, procesos, factores de contracción, propagabilidad y destructibilidad.	Carga térmica, combustibilidad, carga térmica inmueble, sector cortafuego, peligro para las personas, humos y bienes.
Factores que reducen el riesgo de incendio	Para el riesgo calculado el reglamento nos indicará el tipo de medida a tomar.	Diferencia entre vigilancia y sin vigilancia. Extintores, bies, columnas hidratantes, detección automática, rociadores y extinción.	Para el riesgo calculado el resultado del diagrama nos dirá el tipo de medida especial de protección.
Observaciones	Se trata de un método que está respaldado por un reglamento en cuanto a las medidas constructivas y de protección.	Método muy adecuado para una aproximación inicial rápida.	Método completo y muy metódico, se agradece la disposición del programa, facilita los cálculos y ofrece un informe al final.

	GRETENER	ERIC	FRAME
Autor Año País	M. GRETENER 1965 SUIZA	SARRAT Y CLUZEL 1977 FRANCIA	E. DE SMET 1988 BÉLGICA
Fuentes	ORIGINAL	GRETENER	GRETENER Y ERIC
Aplicación	Toda clase de edificaciones e industrias.	Toda clase de edificaciones e industrias.	Toda clase de edificaciones e industrias.
Objetivo	Evaluar el riesgo de incendio mediante un solo valor, considerando la propiedad, y considerando a las personas de forma indirecta.	Evaluar el riesgo de incendio mediante dos valores, para las personas y los bienes.	Evaluación del riesgo de incendio mediante tres valores, para el patrimonio, las personas y las actividades.
Cálculo	Mediante una ecuación. Compara el riesgo admisible con el efectivo.	Mediante dos ecuaciones y una gráfica para averiguar si se necesita más protección.	Mediante tres ecuaciones. Además de un valor Ro general de orientación.
Factores que agravan el riesgo de incendio	Carga de incendio mobiliaria, combustibilidad, humos toxicidad, carga inmobiliaria, nivel de planta, dimensión superficial, etc.	Básicamente las mismas que Gretener además de opacidad de humos y tiempo de evacuación.	Igual que ERIC y Gretener más un factor de dependencia, un factor ambiente, acceso y ventilación.
Factores que reducen el riesgo de incendio	Normales (extintores, bien, hidrantes...), Especiales (detección, transmisión...) y Construcción (resistencia al fuego portante, fachada...).	Idem Gretener.	Idem Gretener y ERIC más unos factores escape y de salvamento.
Observaciones	Método completo y muy metódico, se agradece la disposición del programa, facilita los cálculos y ofrece un informe al final.	Método que tiene en cuenta a las personas como riesgo independiente, lo relaciona con los bienes para ver el riesgo final.	Método muy completo que da resultados por separado para el patrimonio, personas y actividades.

Nota: fuente Fuertes y Rubio (2003).

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Sistema de Seguridad Integral

Un sistema de seguridad solo puede considerarse integral si cumple con los siguientes criterios (Dolón, 2005):

- Debe considerar todos los riesgos posibles que podrían impactar a la entidad, vista como un conjunto integral formado por diversos subconjuntos.
- Debe garantizar la protección total de todos los bienes y recursos de la organización.
- Debe desempeñar todas las funciones esenciales que corresponden a un sistema de seguridad.
- Debe gestionar de forma eficiente al personal, insumos materiales, los recursos técnicos también financieros y las acciones estructurales requeridas.

En caso de que alguno de estos aspectos no se lleve a cabo, el sistema podría ser considerado un sistema de seguridad, pero no uno integral. Es posible que coordine recursos o cumpla algunas funciones, pero solo se califica como "integral" si cubre todas las condiciones previamente mencionadas.

2.2.2 Seguridad Integral

La implementación de un sistema de seguridad requiere de un enfoque previo de tipo sistémico, que contemple todos los elementos y aspectos que influyen en el funcionamiento de la empresa, así como la interacción de la seguridad con estos. Según el Instituto de Seguridad Integral (1995), se distingue por las siguientes directrices:

- Realizar una estimación preliminar de todos los posibles riesgos que puedan impactar a la organización.
- Clasificar los riesgos en áreas específicas para un análisis más detallado, tomando en cuenta la naturaleza y características de cada uno.
- Evaluar los daños o impactos negativos que podrían perjudicar los activos o recursos de la empresa.

- Proteger de manera integral todos los activos y recursos del patrimonio empresarial.
- Coordinar los equipos humanos, técnicos, materiales y financieros, junto con las estrategias organizacionales necesarias para ejecutar el plan de seguridad.
- Asegurar que todas las funciones esenciales dentro del sistema de seguridad sean cumplidas.

2.2.2.1 Bienes de la empresa.

La seguridad integral abarca la salvaguarda de la totalidad de activos de la organización, lo que incluye tanto los elementos como las personas involucradas en la gestión empresarial y que podrían verse afectadas por los riesgos inherentes a dicha gestión. Se identifican las siguientes categorías de bienes, individuos o componentes que podrían estar expuestos a estos factores de riesgo (Sánchez, 2001):

- Personal interno
- Recursos tangibles de propiedad
- Recursos intangibles de propiedad:
 - Innovación tecnológica
 - Identidad visual
 - Recursos financieros
- Bienes de terceros:
 - Clientes
 - Comunidad vecina
 - Medio ambiente

2.2.2.2 Áreas de riesgo y factores.

Los principales riesgos que amenazan a la empresa pueden agruparse en los siguientes sectores de riesgo, destacando especialmente los cinco primeros (Sánchez, 2001):

- Actividad laboral
- Datos

- Incendios y explosiones
- Acceso no autorizado y sustracción
- Entorno natural
- Higiene industrial
- Condiciones ambientales
- Desplazamiento de bienes y personas
- Otros riesgos particulares según la empresa

2.2.2.3 Responsabilidad de la seguridad.

La obligación de asegurar la protección de todos los activos recae en los máximos responsables legales de la empresa. Esta tarea, de naturaleza ejecutiva, se distribuye entre los distintos niveles de la estructura directiva, los mandos intermedios y, finalmente, cada uno de los colaboradores de forma individual. Las responsabilidades están definidas por las competencias vinculadas al cargo de cada persona, así como por las particularidades de la empresa, que, además de cumplir con los requisitos legales, deben considerar aspectos industriales, sociales y éticos (Dolón, 2005).

Figura 10

Enfoque integral de la Seguridad.

RIESGOS	BIENES			
- Naturaleza - Humanos (básicos) - Humanos (malintencionados) - Técnicos	Personas /Activos materiales /Activos inmateriales /Terceros			
	MARCO (Planos de observación)			
	Humano Social Filosófico	Político Económico Moral	Legal Estratégico	Técnico Administrativo
	EFFECTOS			

Nota: fuente Dolón (2005).

2.2.3 Exposición al riesgo de incendio

Según CEPREVEN (1988), se describe como la conexión entre los posibles peligros y las medidas de protección adoptadas. Esta exposición al riesgo puede aplicarse tanto a un área específica como a toda la edificación.

2.2.4 Seguridad contra el incendio

Según CEPREVEN (1988), un compartimento o edificio se considera adecuadamente protegido contra incendios cuando el riesgo de incendio no excede el umbral aceptable, que se basa en los objetivos de protección establecidos. Un edificio puede ser considerado "seguro contra incendios" si está diseñado para limitar eficazmente la propagación del fuego.

2.3 Marco legal

2.3.1 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo – Ley N° 29783

Entre los principios establecidos en la Ley se encuentran (Ley 29783, 2011):

- El principio de protección establece que los trabajadores tienen derecho a que tanto el Estado como los empleadores garanticen un entorno laboral que favorezca su salud y bienestar. Esto implica proporcionar un espacio de trabajo seguro y saludable, asegurándose de que las condiciones laborales respeten su integridad.
- Principio de Prevención: El empleador tiene la responsabilidad de garantizar que el entorno laboral sea seguro y saludable para todos, no solo para los empleados directos, sino también para cualquier persona que esté en el lugar de trabajo, aunque no tenga un vínculo laboral formal.

2.3.2 Reglamento Nacional de Edificaciones

2.3.2.1 Norma G.010 Consideraciones Básicas.

De acuerdo con el artículo 5 de la Norma G.010 (2006), se establece que:

- Seguridad estructural: asegurar que las construcciones mantengan su estabilidad y resistencia a lo largo del tiempo.
- Seguridad en el uso cotidiano: asegurar que, en el uso normal y diario de las instalaciones, no exista peligro de accidentes para las personas.
- Seguridad ante emergencias: garantizar que las personas puedan evacuar los edificios de forma segura en situaciones de emergencia, disponer de sistemas contra incendios y facilitar la intervención de los equipos de rescate.

2.3.2.2 Norma técnica A.010, Condiciones Generales de Diseño.

El propósito de esta Norma Técnica es definir las directrices y requisitos fundamentales para el diseño arquitectónico de los edificios, asegurando que las personas puedan desarrollar sus actividades en un entorno que brinde confort, seguridad y consideración hacia el medio ambiente (Norma Técnica A.010, 2021).

2.3.2.3 Norma A.130 Requisitos de Seguridad.

Los edificios deben ajustarse a las normativas de prevención y seguridad de emergencias, considerando su función y la cantidad de personas que acoge, con el fin de proteger la vida humana, salvaguardar el patrimonio y asegurar la permanencia del inmueble (Norma A.130, 2012).

2.3.3 Norma Técnica Peruana

2.3.3.1 Norma técnica peruana 350.043-1:2011 Extintores portátiles, Selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática.

En la NTP 350.043 se detalla los requisitos y procedimientos para seleccionar, distribuir, instalar, señalizar, inspeccionar, mantener, recargar y realizar pruebas hidrostáticas en extintores portátiles, con la excepción de los que utilizan agentes halogenados. Estos requisitos son fundamentales. Los extintores portátiles constituyen un primer recurso de protección, diseñados para manejar y apagar fuegos pequeños. Aunque se disponga de sistemas fijos de extinción, como mangueras, sistemas de agua o espuma, rociadores automáticos, u otros equipos permanentes, los extintores siguen siendo necesarios y no sustituyen a estos sistemas fijos (NTP,2011).

2.3.3.2 Norma técnica peruana 350.021:2012 Clasificación de los fuegos y su representación gráfica.

Esta Norma categoriza los fuegos según los materiales que los causan y especifica símbolos gráficos para señalar el tipo de extintor que debe usarse en cada situación (NTP,2012).

Capítulo III. Desarrollo del trabajo de investigación

3.1 Diseño de la investigación

La presente investigación tiene un diseño no experimental, ya que no se manipulan de manera deliberada las variables. En lugar de imponer estímulos o condiciones experimentales, las variables de estudio son observadas en su contexto natural, sin que el investigador intervenga o controle las condiciones. En este tipo de diseño, los datos se recogen sin alterar el entorno ni las condiciones en las que se encuentran los participantes (Hernández & Mendoza, 2023).

3.2 Tipo de investigación

El estudio es de tipo transversal, ya que los datos son recolectados en un solo momento, en un único punto en el tiempo. Este tipo de investigación permite obtener información puntual sobre las variables de estudio, sin necesidad de seguimiento o recolección a lo largo del tiempo (Hernández & Mendoza, 2023).

3.3 Alcance de investigación

Según el alcance, el estudio es de tipo descriptivo porque se indaga la incidencia de una variable en una población en un momento específico. Este alcance se centra en describir las características de la variable sin buscar establecer relaciones causales (Hernández & Mendoza, 2023).

3.4 Localización y temporalidad del estudio

La presente investigación se llevó a cabo en el Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), ubicado en Avenida Túpac Amaru 210, Rímac 15073, Lima, Perú. La recopilación de datos in situ se efectuó durante todo el mes de marzo de 2025, periodo en el cual se realizaron las inspecciones necesarias. Desde principios de año, se iniciaron las gestiones para la obtención de la información y documentación relevante, lo que permitió contar con el contexto necesario para el estudio. Cabe destacar que cualquier cambio en las condiciones del Pabellón posterior a marzo no afectarán ni modificarán la data ya registrada, asegurando así la consistencia y validez de los resultados obtenidos.

3.5 Población y muestra

3.5.1 Población

La población objeto de estudio en esta investigación está constituida por el Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería. Este edificio cuenta con cinco pisos, que incluyen el sótano, primer nivel, segundo nivel, tercer nivel y cuarto nivel. En su interior, se encuentra personal fijo, como trabajadores permanentes y personal contratado por proyectos, así como visitantes. La capacidad máxima de ocupación del Pabellón Central es de 1,247 personas, distribuidas entre los diferentes niveles del edificio.

3.5.2 Muestra

Para estimar el riesgo de incendio en el Pabellón Central de la UNI, se trabajó con una muestra de 158 áreas distribuidas en los cinco pisos del edificio, representando el 75% del total de 211 áreas existentes. Las 53 áreas restantes no fueron incluidas debido a restricciones internas de acceso.

De acuerdo con la NFPA 101: Código de Seguridad Humana (2018), se define como "área" a los espacios delimitados por características funcionales o físicas dentro de la edificación. Esta definición técnica permitió establecer unidades de análisis consistentes para la estimación de riesgo.

La selección se realizó mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, priorizando depósitos y almacenes (por su carga combustible), oficinas administrativas (por concentración de material documental) y áreas técnicas (por equipos eléctricos).

Este enfoque metodológico permitió recopilar información representativa de las condiciones del Pabellón Central, cubriendo adecuadamente la diversidad de espacios. La cobertura del 75% supera lo reportado en investigaciones similares y proporciona una base sólida para los objetivos de estimación planteados (Hernández & Mendoza, 2023).

3.6 Operacionalización de las variables

Tabla 2

Matriz de consistencia.

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES				TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN
Problema general	Objetivo General	Variable de interés	Indicadores	Valor final	Tipo de variable	Según la intención del investigador: Es del tipo observacional Según la planificación de las mediciones: La recolección de datos seguirá un enfoque prospectivo. Según el número de mediciones de la o las variables de estudio: Es un estudio transversal. Según el número de variables analizadas: Se trata de un estudio descriptivo. Según los medios de comunicación: Es de tipo In situ. El diseño de la investigación: Es de tipo no experimental. Muestra: Áreas representativas de los posibles riesgos de incendio del Pabellón Central que almacenan materiales combustibles e inflamables.
¿Cuál es el riesgo de incendio en el Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería?	Estimar el riesgo de incendio como parte de la seguridad integral de los trabajadores del Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería, empleando el método Gretener.	Riesgo de Incendio	Edificación y Contenido	$\gamma \geq 1$ $\gamma < 1$	Continuo	
Problemas específicos	Objetivos específicos	Variables de caracterización	Indicadores	Valor final	Tipo de variable	
¿Cuáles son los factores determinantes que contribuyen al potencial de riesgo de incendio en el Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería?	- Interpretar los factores determinados que generan potencial de riesgo de incendio en el Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería.	Peligro inherente al contenido	Factor q: Carga térmica mobiliaria	Desde 0.60 al 2.50	Continuo	
¿Cuáles son los sistemas de protección	- Identificar los sistemas de protección contra incendios según el		Peligro inherente al edificio			Factor i: Carga térmica inmobiliaria	Desde 0.40 al 5.00

<p>contra incendios especificados por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) que se encuentran en el Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería?</p> <p>¿Cuáles son los requisitos específicos de seguridad que se han implementado como parte de la seguridad integral en el Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería?</p>	<p>Reglamento Nacional de Edificaciones en el Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería.</p> <p>- Examinar los requisitos de seguridad implementados como parte de la seguridad integral en Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería.</p>	<p>Medida de Protección</p>	<p>Factor e: Nivel de la planta</p> <p>Factor g: Superficie del compartimiento</p>	<p>N: Medidas normales de protección</p> <p>S: Medidas especiales de protección</p> <p>F: Medidas constructivas de protección</p>	<p>Desde 0.50 al 1.90</p>	<p>Continuo</p>	<p>Población: Edificio completo, que incluye diferentes áreas con personal fijo y visitantes.</p> <p>Instrumento de medición: Manual del Método Gretener.</p>
--	--	-----------------------------	--	---	-----------------------------------	-----------------	---

Nota: fuente propia.

3.7 Técnicas e instrumentos

Para esta investigación se utilizaron tres técnicas, que fueron las siguientes:

- **Observación Directa:** Esta técnica se aplicó mediante la inspección de diversas áreas pertenecientes a las unidades del Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería, a las cuales se tuvo acceso autorizado. Durante el recorrido, se registraron las características relevantes para la aplicación del método Gretener, utilizando formatos físicos elaborados previamente. Asimismo, se empleó un dispositivo móvil para la toma de registros fotográficos que complementaron la documentación de las observaciones realizadas.
- **Revisión documentaria:** La revisión documentaria consistió en la solicitud y análisis de documentos relevantes proporcionados por las unidades correspondientes de la Universidad Nacional de Ingeniería. Esta revisión incluyó información clave para la estimación del riesgo de incendios, como planos del sistema de red de agua, planos arquitectónicos y registros sobre la cantidad de extintores ubicados dentro del Pabellón Central.
- **Entrevista:** Se llevaron a cabo entrevistas verbales al personal de seguridad, mantenimiento, infraestructura y logística del Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería. Asimismo, se aplicaron cuestionarios anónimos de manera presencial a trabajadores de distintas unidades del Pabellón Central, quienes participaron de forma voluntaria. Los instrumentos utilizados fueron cuestionarios en formato físico, diseñados con preguntas clave para estimar el nivel de conocimiento sobre el riesgo de incendio.

3.8 Método de investigación

En este estudio, se buscó estimar la situación actual del riesgo de incendio y la seguridad contra incendios del Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería, un edificio emblemático de varios años de antigüedad que desempeña principalmente funciones administrativas. Este edificio, que alberga a una gran cantidad de personal administrativo, fue analizado conforme a los lineamientos del método de Gretener.

3.8.1 Recopilar los diferentes datos que exige el método Gretener

Se realizará de acuerdo con los factores que nos exige el método:

q: Carga térmica de los materiales

c: Combustibilidad

r: Peligro en formación de humos

k: Peligro de toxicidad / corrosión de los productos

i: Carga térmica inmobiliaria

e: Nivel de la planta o altura del edificio

g: Superficie del sector de incendio estudiado

Así mismo las medidas de protección que se dividen:

N: Medidas normales de protección

n1: Existencia de extintores

n2: Existencia de hidrantes interiores BIEs

n3: Fuente de abastecimiento de agua

n4: Distancia de hidrantes exteriores

n5: Personal instruido en materia de extinción de incendios

S: Medidas especiales de protección

s1: Medios de detección automática o humana

s2: Mecanismos de transmisión de alarma

s3: Disponibilidad de bomberos internos y externos

s4: Tiempo de intervención de bomberos

s5: Instalaciones fijas y automáticas de extinción

s6: Instalaciones de evacuación de calor y humo

F: Medidas de protección inherentes a la construcción

f1: Resistencia al fuego de la estructura portante del edificio

f2: Resistencia al fuego de las fachadas

f3: Resistencia al fuego de las separaciones entre plantas

f4: Dimensión de las células cortafuegos

También se obtendrá el Factor "A" Peligro de activación

A: Peligro de activación

El análisis considera tanto los peligros propios de la operación, como los riesgos térmicos, eléctricos, mecánicos y químicos, así como aquellos originados por el factor humano, incluyendo el desorden organizacional, las indisciplinas operativas y los actos inseguros.

3.8.1.1 Exposición al riesgo de incendio con el Método Gretener.

La exposición al riesgo de incendio se define mediante la fórmula:

$$B = \frac{P}{M}$$

$$P = q * c * r * k * i * e * g$$

Donde:

B: Exposición al riesgo de incendio

P: Peligro potencial

M: Factores de protección

Las medidas preventivas se calculan realizando el siguiente producto:

$$M = N * S * F$$

Donde:

N: Medidas normales de protección

$$N = n1 * n2 * n3 * n4 * n5$$

S: Medidas especiales de protección

$$S = s1 * s2 * s3 * s4 * s5 * s6$$

F: Medidas de protección pasiva

$$F = f1 * f2 * f3 * f4$$

Una vez calculado el nivel de riesgo, se tiene que definir el riesgo de incendio efectivo como:

$$R = B * A$$

Donde:

R: Riesgo de incendio efectivo

B: Exposición al riesgo

A: Peligro de activación

Seguidamente se realizará el siguiente cálculo, tendremos que obtener el riesgo de incendio aceptado que esta se presenta como:

$$R_u = R_n * P_{H,E}$$

$$R_n = 1.3$$

Donde:

R_u : Riesgo de incendio aceptado

R_n : Riesgo de incendio normal, Gretener estableció

1.3 para este factor

$P_{H,E}$: Factor de corrección

$P_{H,E} < 1$ para peligro de personas elevado

$P_{H,E} = 1$ para peligro de personas normal

$P_{H,E} > 1$ para peligro de personas bajo

Una vez realizados todos los cálculos anteriores pertinentes al método Gretener, se obtendrá el cociente “ γ ” de seguridad contra incendio, esto se realiza mediante la comparación del riesgo de incendio efectivo con el riesgo de incendio aceptado.

El coeficiente de seguridad contra incendio será suficiente siempre y cuando que el riesgo de incendio efectivo no sea mayor al riesgo aceptado, se representa como:

$$\gamma = \frac{R_u}{R} \geq 1$$

Donde:

γ : Cociente de seguridad contra incendio

Si $\gamma \geq 1$, las medidas de protección existentes son suficientes

Si $\gamma < 1$, las medidas de protección existentes son insuficientes

3.9 Gestión para el acceso al área de estudio

Este apartado detalla el procedimiento realizado para obtener la autorización de ingreso al área de estudio, así como los niveles de cobertura del acceso obtenido.

3.9.1 Solicitud de Carta de Presentación

Se gestionó una solicitud ante la Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Ambiental (registrada bajo el Expediente N°16149 – 2025) con el fin de emitir una carta de presentación dirigida a la Unidad de Recursos Humanos de la Universidad Nacional de Ingeniería. Esta carta tuvo como objetivo formalizar el pedido de acceso al Pabellón Central para la recopilación de información in situ.

3.9.2 Autorización General de Acceso

La Unidad de Recursos Humanos emitió el Oficio Circular N° 026-2025-URRHH-UNI (derivado del Expediente N°16149), mediante el cual se autorizó el acceso a las distintas unidades y dependencias ubicadas en el Pabellón Central. Esta autorización permitió el ingreso a diversas áreas distribuidas en los diferentes pisos del edificio (sótano, primer, segundo, tercer y cuarto nivel) con fines de observación y recolección de datos.

3.9.3 Limitaciones de Acceso

Cabe señalar que, si bien se obtuvo autorización general, no se logró acceder a la totalidad de las áreas del Pabellón Central debido a restricciones internas propias de algunas unidades, por lo que el trabajo de campo se realizó solo en los espacios permitidos.

3.10 Coordinación para la obtención de información documentaria y técnica

Este apartado describe las gestiones realizadas para recopilar información técnica y documental relevante para la estimación del riesgo de incendio en el Pabellón Central.

3.10.1 Solicitud de Información Técnica a la Unidad Ejecutora de Inversiones

Se gestionó mediante el Expediente N° 033274-2025 (registrado ante la Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Ambiental) la solicitud formal de entrega de los siguientes documentos técnicos a la Unidad Ejecutora de Inversiones:

- Planimetría del Pabellón Central.
- Plano de Seguridad y Evacuación.
- Sistema de Red de Agua de la UNI.
- Informe Pre ITSE (Inspección Técnica de Seguridad en Edificaciones).
- Estudio de Infraestructura del Pabellón Central.

3.10.2 Solicitud de Información sobre Equipamiento contra Incendios

Se presentó formalmente la solicitud mediante el Expediente N° 38642-2025 (originado en la Comisión de Grados y Títulos-FIA), dirigida a la Oficina de Control Patrimonial de la Unidad de Abastecimiento, con el fin de obtener información detallada sobre:

- La cantidad de extintores existentes en el Pabellón Central, diferenciada por unidad orgánica o dependencia, incluyendo todos los niveles del edificio.

Esta gestión fue atendida mediante el Oficio N° 115-NELQ-ACP-UA-UNI/2025, que constituye la respuesta oficial a la solicitud presentada.

3.10.3 Coordinación con la Unidad de Servicios Generales

La solicitud de información se formalizó mediante el Expediente N° 042966-2025 (respaldado por la Carta N° 137-2025-UNI-FIA-CGT), dirigido a la Unidad de Servicios Generales, con el objetivo de obtener datos específicos sobre:

- La presencia y asignación del personal de vigilancia en el Pabellón Central.
- El mantenimiento del sistema eléctrico del Pabellón Central.

3.10.4 Coordinación con la Oficina de Seguridad y Salud en el Trabajo

La solicitud formal se registró mediante el Expediente N° 046597-2025, gestionado a través de la Comisión de Grados y Títulos de la FIA (Carta N° 146-2025-UNI-FIA-CGT), dirigido a la Unidad de Recursos Humanos, específicamente a la Oficina de Seguridad y Salud en el Trabajo, para requerir:

- El plan y programa anual de Seguridad y Salud en el Trabajo del Pabellón Central.
- El plan de emergencia vigente.

3.10.5 Limitaciones en el Acceso a Información Documentaria

En el marco de las gestiones realizadas para la recopilación documentaria, mediante consulta directa al personal responsable de la Oficina de Seguridad y Salud en el Trabajo, se recibió información verbal indicando que los documentos solicitados el Plan y Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo y el Plan de Emergencia del Pabellón Central no se encontraban disponibles para su consulta al momento de la solicitud.

Estas limitaciones documentarias fueron debidamente consideradas en el desarrollo del estudio y se registran como parte del contexto metodológico de la investigación.

Capítulo IV. Análisis y discusión de resultados

4.1 Descripción de la organización

4.1.1 Distribución de espacios arquitectónicos

El Pabellón Central cuenta con seis accesos, de los cuales dos fueron concebidos como principales en el diseño original. Sin embargo, en la actualidad, el ingreso más utilizado es aquel que se conecta directamente con el interior del campus universitario. Los otros accesos conducen a sectores específicos, como áreas administrativas y el Museo de Artes y Ciencia.

Figura 11

Imagen del Pabellón Central de la UNI.



Nota: Fotografía recuperada de Wikimedia Commons. (2025). CC BY-SA 4.0.

El edificio presenta dos ejes de simetría y un recorrido lineal compuesto por espacios de distintas dimensiones, formas y funciones. Está conformado por cuatro niveles y un sótano, la conexión vertical entre el sótano y los tres primeros niveles se realiza mediante un ascensor.

Tabla 3

Distribución dimensional del Pabellón Central.

Piso	Área (m ²)	Altura (m)
Sótano	3,300	3.20
Primer Nivel	3,300	4.85
Segundo Nivel	2,900	4.75
Tercer Nivel	1,700	4.85
Cuarto Nivel	350	4.00

Nota: fuente propia.

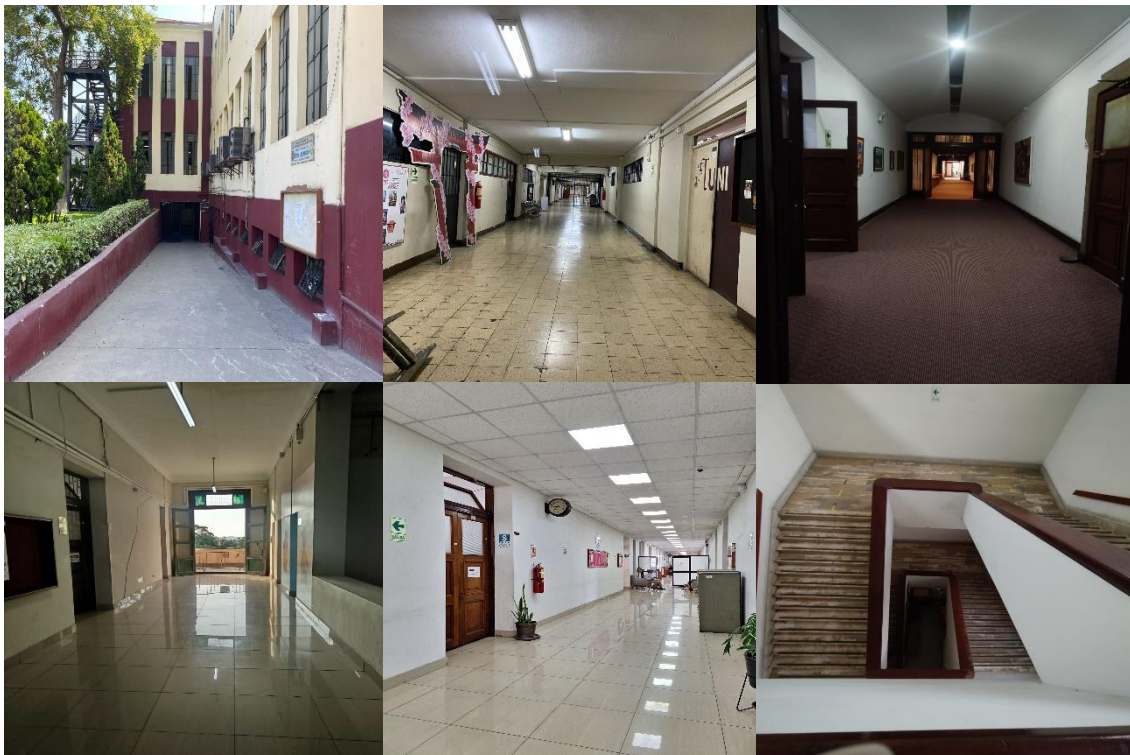
El Pabellón Central cuenta con un área total construida de 11,550 m². El edificio dispone de amplios halls, galerías de circulación y tres escaleras: dos ubicadas en las alas laterales, que funcionan como rutas de evacuación en caso de emergencia, y una escalera adicional integrada en el diseño interior, que también conecta estos niveles.

4.1.2 Construcción

El Pabellón Central, una edificación de cinco pisos con estructura mixta de ladrillo y concreto que abarca un área total construida de 11,550 m², se clasifica como Tipo V según los parámetros de la metodología Gretener. Esta categorización se fundamenta en dos aspectos clave: primero, la superficie por piso excede considerablemente el límite de 200 m² establecido para las clasificaciones Z o G; segundo, la ausencia de elementos de protección pasiva contra incendios, como sistemas de compartimentación certificados, imposibilita su inclusión en categorías superiores de resistencia al fuego (Anexo 18).

Figura 12

Vistas representativas del Pabellón Central.



Nota: fuente propia.

4.1.3 Áreas del Pabellón Central

El Pabellón Central posee 211 áreas distribuidas en sus cinco pisos (ver Anexos 1-5). Mediante inspección física se verificó la accesibilidad a 158 de estos espacios (75% del total).

Tabla 4

Resumen de áreas inspeccionadas y con acceso limitado por piso.

Piso	Área ingresada e inspeccionada	Área con acceso limitado por disposiciones internas	Total
Sótano	35	13	48
Primer Nivel	42	17	59
Segundo Nivel	52	22	74
Tercer Nivel	27	1	28
Cuarto Nivel	2	0	2
	158	53	211

Nota: fuente propia.

4.1.4 Composición de estructura

Durante las visitas al Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería, se pudo observar que la estructura está hecha principalmente de ladrillo y concreto. En el tercer y cuarto nivel se notaron grietas y fisuras que dejan al descubierto estos materiales, mostrando claramente las capas de ladrillo y concreto.

Figura 13

Vistas del tercer y cuarto nivel del Pabellón Central.



Nota: fuente propia.

4.1.5 Elementos constructivos y acabados

Además de los elementos estructurales principales, el Pabellón Central cuenta con diversos componentes constructivos y acabados que difieren según cada ambiente. Se observó la presencia de cielos rasos de baldosa en ciertas áreas, mientras que los pavimentos presentan baldosas de madera y cerámica. En cuanto a aberturas, se registraron ventanas con vidrio y marcos metálicos, así como puertas tanto de madera como metálicas, todas dispuestas según los requerimientos funcionales de cada espacio.

Figura 14

Vistas de los elementos de acabado del Pabellón Central.



Nota: fuente propia.

4.1.6 Extintores portátiles

Durante los días de levantamiento de información mediante inspección *in situ* en las instalaciones del Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería, se evidenció la presencia de extintores portátiles contra incendios distribuidos en diversas áreas del edificio. Sin embargo, se identificaron varias observaciones en relación con su estado y accesibilidad, detalladas a continuación:

- Falta de inspección registrada en las tarjetas de control de varios extintores, lo que impide verificar si cumplen con los mantenimientos reglamentarios.
- Obstrucción de acceso a los extintores ubicados dentro de algunas unidades administrativas, debido a la presencia de mobiliario u otros objetos, a diferencia de los que se encontraban en los pasadizos, que en general estaban libres de obstáculos.

- Mal estado físico de algunos extintores localizados en áreas interiores, presentando signos de deterioro visibles.

Estas condiciones incumplen con lo establecido en la NTP 350.043 y la Norma Técnica A.130 "Seguridad" del Reglamento Nacional de Edificaciones, representando un riesgo para la protección contra incendios del inmueble.

Figura 15

Extintores presentes en áreas interiores.



Nota: fuente propia.

Figura 16

Extintores presentes en pasadizos.



Nota: fuente propia.

4.1.7 Estación de bomberos

Tras estimar los tiempos de llegada de cuatro compañías de bomberos cercanas al Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería mediante Google Maps, se determinó que la Compañía de Bomberos N°65 es la que presenta el menor tiempo de llegada estimado, seguida de las demás compañías. Es importante señalar que estos tiempos son referenciales, ya que en situaciones reales de emergencia, el tiempo de llegada de los camiones de bomberos puede variar debido a diversos factores, como el tráfico, las condiciones del clima o la disponibilidad de recursos.

Tabla 5

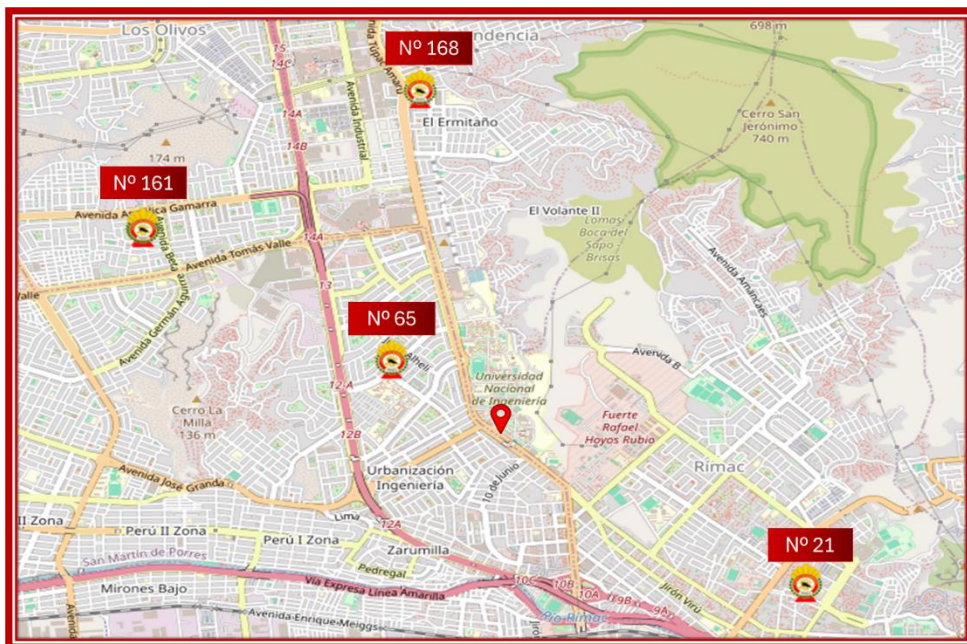
Tiempo estimado de llegada hacia el Pabellón Central de la UNI.

Compañía de Bomberos	Ubicación	Tiempo estimado
21	Jr. Trujillo 836 Rímac, Lima, Perú	15 minutos
65	Jr. San Lucas 401 Urb. Palao distrito de San Martín de Porres	10 minutos
161	Jr. Las Guayabas - Los Olivos	29 minutos
168	Jr. Los Tumbos - Independencia	19 minutos

Nota: fuente propia.

Tabla 6

Mapa referencial de la ubicación de las Compañías de Bomberos.



Fuente: Bomberos Perú – SGONORTE (2025).

4.1.8 Atención médica en caso de incendio en el Pabellón Central

En caso de una emergencia, específicamente un incendio en el Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería, el hospital más cercano para atender a las personas afectadas es el Hospital Nacional Cayetano Heredia (HNCH). Este centro hospitalario es un hospital de referencia nacional de nivel III-1 y forma parte de la Red Integrada de Salud de Primer Nivel de Atención, que cubre principalmente los distritos de Lima Norte y la Región Norte.

El Hospital Cayetano Heredia se encuentra aproximadamente a 1.6 km del Pabellón Central, ubicado en la Av. Honorio Delgado 262, San Martín de Porres 15102. Su número de atención es (01) 7544990 y brinda servicio las 24 horas. Sin embargo, este hospital no cuenta con un área especializada para el tratamiento de quemaduras.

Para atender casos que requieran atención especializada en quemaduras, el hospital más cercano con esta área es el Hospital Nacional Arzobispo Loayza (HNAL), situado aproximadamente a 5.2 km del Pabellón Central, en la Av. Alfonso Ugarte 848, Lima 15082. Este hospital cuenta con un Área de Quemados Críticos, inaugurada el 5 de octubre de 2021, y su número de atención es (01) 5094800, ofreciendo atención especializada para este tipo de emergencias.

4.2 Aplicación del método Gretener

Para estimar el riesgo de incendio del Pabellón Central de la UNI, se aplicará la metodología Gretener, teniendo en cuenta los peligros inherentes al contenido de la edificación, peligros inherentes al edificio y medidas de protección.

4.2.1 Factores inherentes al contenido de la edificación

4.2.1.1 Factor “q”: Carga térmica mobiliaria.

Este factor cuantifica la energía calorífica total liberada durante la combustión completa de los materiales mobiliarios presentes en el edificio. Para el Pabellón Central de la UNI, se identificaron los materiales combustibles relevantes en cada área inspeccionada, determinándose la carga térmica por piso mediante la metodología establecida. Este

procedimiento permite calcular el factor "q" de manera individualizada para cada nivel del edificio.

Tabla 7

Materiales combustibles en el Sótano.

Funcionalidad	Descripción del contenido	Número de áreas	Materiales combustibles relevantes
Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papelería, impresoras, electrodomésticos (microondas, refrigeradoras).	12	Madera, papel, cartón, plástico
Servicios higiénicos	Ambientes sin contenido combustible relevante.	4	Ninguno
Comercial / Almacenamiento	Estantes de madera, cajas de cartón, libros, equipos electrónicos.	4	Madera, cartón, papel
Cultural / Artístico	Instrumentos musicales, vestimenta folclórica, mobiliario de madera, cortinas textiles.	4	Madera, textiles, plástico
Almacenamiento documental	Cajas de cartón con archivos, estantes de madera.	3	Cartón, papel, madera
Almacenamiento químico	Productos de limpieza (lejía, silicona, removedores químicos).	2	Productos químicos
Educativo / Recreativo	Mobiliario mixto (madera/plástico), tambores, material didáctico (origami).	2	Madera, plástico, papel
Sala de reuniones	Mesas de madera, espacio despejado.	2	Madera (mesas)
Centro técnico especializado	Servidores, equipos de cómputo.	1	Metal (sin combustibles relevantes)
Taller / Producción	Máquinas eléctricas, barniz, solventes, mobiliario de madera.	1	Madera, papel, productos químicos

Nota: fuente propia.

Figura 17

Carga térmica mobiliaria del Sótano.



Nota: fuente propia.

Tabla 8*Materiales combustibles en el Primer Nivel.*

Funcionalidad	Descripción del contenido	Número de áreas	Materiales combustibles relevantes
Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles, impresoras, estantes.	13	Madera, papel, cartón
Servicios higiénicos	Ambientes sin contenido combustible relevante.	8	Ninguno
Depósito	Cajas de cartón, papeles, muebles de madera, equipos inoperativos.	6	Cartón, papel, madera, plástico, tela
Recepción administrativa	Mesas de madera, sillones, equipos de cómputo.	4	Madera
Sala de exposiciones / Arte	Cuadros (lienzo, marcos de madera), equipos de ambientación.	4	Lienzo, madera, textiles
Área de vigilancia / Control	Equipos electrónicos, muebles de madera, papeles.	3	Madera, papel
Cocina	Electrodomésticos (refrigeradora, microondas), estantes de madera.	2	Madera
Sala de reuniones / Auditorio	Mesas de madera, equipos de presentación.	2	Madera

Nota: fuente propia.

Figura 18

Carga térmica mobiliaria del Primer Nivel.



Nota: fuente propia.

Tabla 9

Materiales combustibles en el Segundo Nivel.

Funcionalidad	Descripción del contenido	Número de áreas	Materiales combustibles relevantes
Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles, impresoras, refrigeradoras, microondas.	28	Madera, papel, plástico
Archivo / Almacenaje	Cajas de cartón con documentos, estantes de madera, libros antiguos.	9	Cartón, papel, madera
Servicios higiénicos	Ambientes sin contenido combustible relevante.	7	Ninguno
Área de espera / Hall	Sillones de tela, mesas de madera, estanterías.	5	Madera, tela
Sala de reuniones	Equipos de cómputo, mesas de madera, impresoras, dispensadores.	2	Madera, papel
Cocina / Cocinilla	Refrigeradoras, dispensadores de agua, estanterías de madera.	1	Madera

Nota: fuente propia.

Figura 19

Carga térmica mobiliaria del Segundo Nivel.



Nota: fuente propia.

Tabla 10

Materiales combustibles en el Tercer Nivel.

Funcionalidad	Descripción del contenido	Número de áreas	Materiales combustibles relevantes
Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles, impresoras, refrigeradoras, microondas.	17	Madera, papel
Archivo/Almacenaje	Cajas de cartón con documentos, estantes de madera, libros antiguos, vestimenta de tela.	5	Papel, cartón, madera, tela
Servicios higiénicos	Ambientes sin contenido combustible relevante.	4	Ninguno
Área de espera (Hall)	Sillas de tela.	1	Tela

Nota: fuente propia.

Figura 20

Carga térmica mobiliaria del Tercer Nivel.



Nota: fuente propia.

Tabla 11

Materiales combustibles en el Cuarto Nivel.

Funcionalidad	Descripción del contenido	Número de áreas	Materiales combustibles relevantes
Almacenaje	Cajones de cartón con papeles, mesas de madera, estantes de hierro, equipo de cómputo.	1	Cartón, papel, madera
Oficina	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles, sillas de plástico, estantería de madera, cajas de cartón.	1	Plástico, madera, cartón, papel

Nota: fuente propia.

Figura 21

Carga térmica mobiliaria del Cuarto Nivel.



Nota: fuente propia.

La carga térmica mobiliaria se calculó mediante la ecuación establecida en la NTP 831 (INSST, 2009):

$$Q_m = \frac{\sum G_i q_i C_i}{A} R_a \left[\frac{MJ}{m^2} \right]$$

Donde:

Q_m : Carga térmica mobiliaria

G_i: Masa de materiales combustibles (kg)

q_i: Poder calorífico de los materiales

C_i: Grado de peligrosidad

A: Superficie del área

R_a: Riesgo de activación

Tabla 12

Carga térmica mobiliaria por piso.

Piso	Material	%estimado de la masa (G _i)	q _i (MJ/kg)	C _i	R _a	A (m ²)	MJ/m ²
Sótano	Papel	60	16.7	1.3	1	3300	13.03
	Madera	15	16.7	1.3	1	3300	3.26
	Cartón	10	16.7	1.3	1	3300	2.17
	Plástico	6	29.3	1.3	1	3300	2.29
	Químicos	5	25.1	1.6	1	3300	2.01
	Textiles	4	16.7	1.3	1	3300	0.87
			Total				23.62
Primer Nivel	Madera	50	16.7	1.3	1	3300	10.86
	Papel	20	16.7	1.3	1	3300	4.34
	Plástico	15	29.3	1.3	1	3300	5.71
	Cartón	10	16.7	1.3	1	3300	2.17
	Textiles	5	16.7	1.3	1	3300	1.09
			Total				24.17
Segundo Nivel	Papel	65	16.7	1.3	1	2900	14.11
	Cartón	15	16.7	1.3	1	2900	3.26
	Madera	10	16.7	1.3	1	2900	2.17
	Plástico	7	29.3	1.3	1	2900	2.67
	Textiles	3	16.7	1.3	1	2900	0.65
			Total				22.86
Tercer Nivel	Madera	50	16.7	1.3	1	1700	10.86
	Papel	35	16.7	1.3	1	1700	7.60
	Cartón	7	16.7	1.3	1	1700	1.52
	Plástico	5	29.3	1.3	1	1700	1.90
	Textiles	3	16.7	1.3	1	1700	0.65
			Total				22.53
Cuarto Nivel	Papel	60	16.7	1.3	1	350	13.03
	Cartón	30	16.7	1.3	1	350	6.51
	Madera	8	16.7	1.3	1	350	1.74
	Plástico	2	29.3	1.3	1	350	0.76
			Total				22.04

Nota: fuente propia.

Debido a la falta de datos exactos sobre la masa (G_i), se estimó la composición de los materiales combustibles mediante inspección visual, asignando porcentajes según su presencia relativa en los pisos inspeccionados. Estos valores se ponderaron en función del grado de peligrosidad del combustible (C_i) (Anexo 11), el riesgo de activación (R_a) (Anexo 12) y el poder calorífico (q_i) (Anexo 13).

Tabla 13

Factor de Carga térmica mobiliaria "q" por piso.

Piso	Qm	Factor "q"
Sótano	23.62	0.6
Primer Nivel	24.17	0.6
Segundo Nivel	22.86	0.6
Tercer Nivel	22.53	0.6
Cuarto Nivel	22.04	0.6

Nota: fuente propia.

El cálculo del factor "q" para las cargas térmicas mobiliarias por piso se realizó utilizando los datos técnicos proporcionados (ver Anexo 14).

4.2.1.2 Factor "c": Combustibilidad.

El factor "c" cuantifica la inflamabilidad y velocidad de combustión de los materiales. Se calculó considerando el material predominante en cada piso (Anexo 15).

Tabla 14

Factor Combustibilidad "c" por piso.

Piso	Material	Factor "c"
Sótano	Papel	1
Primer Nivel	Madera	1.2
Segundo Nivel	Papel	1
Tercer Nivel	Madera	1.2
Cuarto Nivel	Papel	1

Nota: fuente propia.

4.2.1.3 Factor "r": Peligro de humo.

El factor "r" representa la intensidad de la generación de humos, considerado uno de los factores más peligrosos en un incendio (Anexo 15).

Tabla 15

Factor Peligro de humo "r" por piso.

Piso	Material	Factor "r"
Sótano	Papel	1.2
Primer Nivel	Madera	1
Segundo Nivel	Papel	1.2
Tercer Nivel	Madera	1
Cuarto Nivel	Papel	1.2

Nota: fuente propia.

4.2.1.4 Factor "k": Peligro de corrosión y toxicidad.

El factor "k" estima el peligro de corrosión o toxicidad de los humos generados durante la combustión de ciertos materiales (Anexo 15). Estos humos tóxicos contienen sustancias como monóxido de carbono, cianuro de hidrógeno, dióxido de nitrógeno, partículas y dióxido de azufre, las cuales son altamente perjudiciales para la salud humana al ser inhaladas (IFSTA, 2021).

Figura 22

Componentes tóxicos presentes en humos de combustión.

Monóxido de carbono	Gas incoloro e inodoro. Su inhalación causa dolor de cabeza, mareos, debilidad, confusión, náuseas, pérdida del conocimiento y muerte. La exposición a tan solo un 0,2 % puede provocar, en 30 minutos, la pérdida del conocimiento. La inhalación de concentraciones elevadas puede provocar un colapso inmediato y la pérdida del conocimiento.
Formaldehído	Gas incoloro con un olor penetrante que es muy irritante para la nariz. 50-100 ppm pueden causar irritación severa del tracto respiratorio y lesiones graves. La exposición a altas concentraciones puede provocar lesiones en la piel. Se sospecha que el formaldehído es carcinógeno.
Cianuro de hidrógeno	Líquido incoloro, tóxico e inflamable por debajo de los 79 °F (26 °C), producido por la combustión de sustancias que contienen nitrógeno. Es un asfixiante que actúa para evitar que el cuerpo utilice oxígeno. Se encuentra comúnmente en el humo en concentraciones más bajas que el monóxido de carbono.
Dióxido de nitrógeno	Gas de color marrón rojizo o líquido de color marrón amarillento, que es altamente tóxico y corrosivo.
Partículas	Pequeños fragmentos de material que se pueden inhalar y depositar en la boca, la tráquea o los pulmones. La exposición a partículas puede causar irritación ocular y dificultad respiratoria (además de peligros para la salud relacionados con las sustancias específicas involucradas).
Dióxido de azufre	Gas incoloro con olor asfixiante o sofocante. Es tóxico y corrosivo; puede irritar los ojos y las membranas mucosas.

Nota: Tomado de *Fundamentos de Lucha contra Incendios* (IFSTA, 2021, p. 125).

Tabla 16*Factor Peligro de corrosión y toxicidad "k" por piso.*

Piso	Material	Factor "k"
Sótano	Papel	1
Primer Nivel	Madera	1
Segundo Nivel	Papel	1
Tercer Nivel	Madera	1
Cuarto Nivel	Papel	1

Nota: fuente propia.

La carga térmica mobiliaria predominante en el sótano, segundo y cuarto nivel corresponde principalmente a papel, debido a la presencia de archivos (almacenes y depósitos). En el primer y tercer nivel, la carga térmica está dominada por mobiliario de madera.

4.2.2 Factores inherentes al edificio

4.2.2.1 Factor "i": Carga térmica inmobiliaria.

Se realizó una observación visual de la infraestructura y materiales inmobiliarios del Pabellón Central de la UNI.

Tabla 17*Materiales inmobiliarios por piso.*

Piso	Material de estructura	Material de fachada y tejado	Material de puertas	Material de paredes	Material de pisos
Sótano	Concreto y ladrillo	Concreto	Madera y metal	Ladrillo	Baldosas
Primer Nivel	Concreto y ladrillo	Concreto	Madera y vidrio	Ladrillo	Baldosas
Segundo Nivel	Concreto y ladrillo	Concreto	Madera y vidrio	Ladrillo	Baldosas
Tercer Nivel	Concreto y ladrillo	Concreto	Madera y vidrio	Ladrillo	Baldosas y concreto
Cuarto Nivel	Ladrillo	Ladrillo y madera	Madera	Ladrillo y madera	Baldosas y concreto

Nota: fuente propia.

El factor "i" se determinó para cada piso del Pabellón Central, considerando tanto su estructura portante como los elementos de fachada (Anexo 16).

Tabla 18*Factor Carga térmica inmobiliaria "i" por piso.*

Piso	Estructura Portante	Estructura de Fachada/Tejado	Factor "i"
Sótano	Concreto y ladrillo	Concreto y ladrillo	1
Primer Nivel	Concreto y ladrillo	Concreto y ladrillo	1
Segundo Nivel	Concreto y ladrillo	Concreto y ladrillo	1
Tercer Nivel	Concreto y ladrillo	Concreto y ladrillo	1
Cuarto Nivel	Ladrillo	Ladrillo y madera	1.05

Nota: fuente propia.

En el tercer nivel se identificaron áreas específicas destinadas al archivo de gestión y dos pequeños depósitos de materiales. Todas estas construcciones tienen un carácter ligero y no estructural. El archivo de gestión está compuesto por cerramientos de paneles delgados de concreto, puertas de vidrio con marcos metálicos, cubierta de calamina y piso de baldosas cerámicas. Por otro lado, los depósitos presentan una estructura liviana, con cubierta de calamina, cerramientos de madera y ventanas de vidrio. Aunque estas áreas son limitadas en tamaño, los materiales utilizados tienen una resistencia limitada al fuego.

Figura 23

Fachada de tres áreas del Tercer Nivel.



Nota: fuente propia.

El cuarto nivel alberga el área de archivo de abastecimiento, estructurada generalmente de albañilería. Parcialmente su fachada utiliza revestimiento de madera, mientras que parcialmente cuenta con techos de fibra natural.

Figura 24

Fachada del área de archivo de abastecimiento del Cuarto Nivel.



Nota: fuente propia.

4.2.2.2 Factor "e": Nivel de una planta respecto a la altura útil del local.

El factor "e" determina el riesgo asociado a la altura de cada planta, considerando tanto las dificultades que enfrentarían los ocupantes durante la evacuación como las limitaciones operativas para los equipos de rescate externos (bomberos), donde a mayor altura se incrementa progresivamente la complejidad de intervención, cuantificándose este riesgo mediante valores numéricos estandarizados según el número de niveles y su altura acumulada (Anexo 17).

Tabla 19

Factor Nivel de planta "e" por piso.

Piso	Nivel de piso terminado NPT (m)	Justificación	Factor "e"
Sótano	1.40	≤4m (Planta 1)	1
Primer Nivel	1.80	≤7m (Planta 2)	1.3
Segundo Nivel	6.65	≤10m (Planta 3)	1.5
Tercer Nivel	11.40	≤13m (Planta 4)	1.65
Cuarto Nivel	16.25	≤16m (Planta 5)	1.75

Nota: fuente propia.

Tabla 20

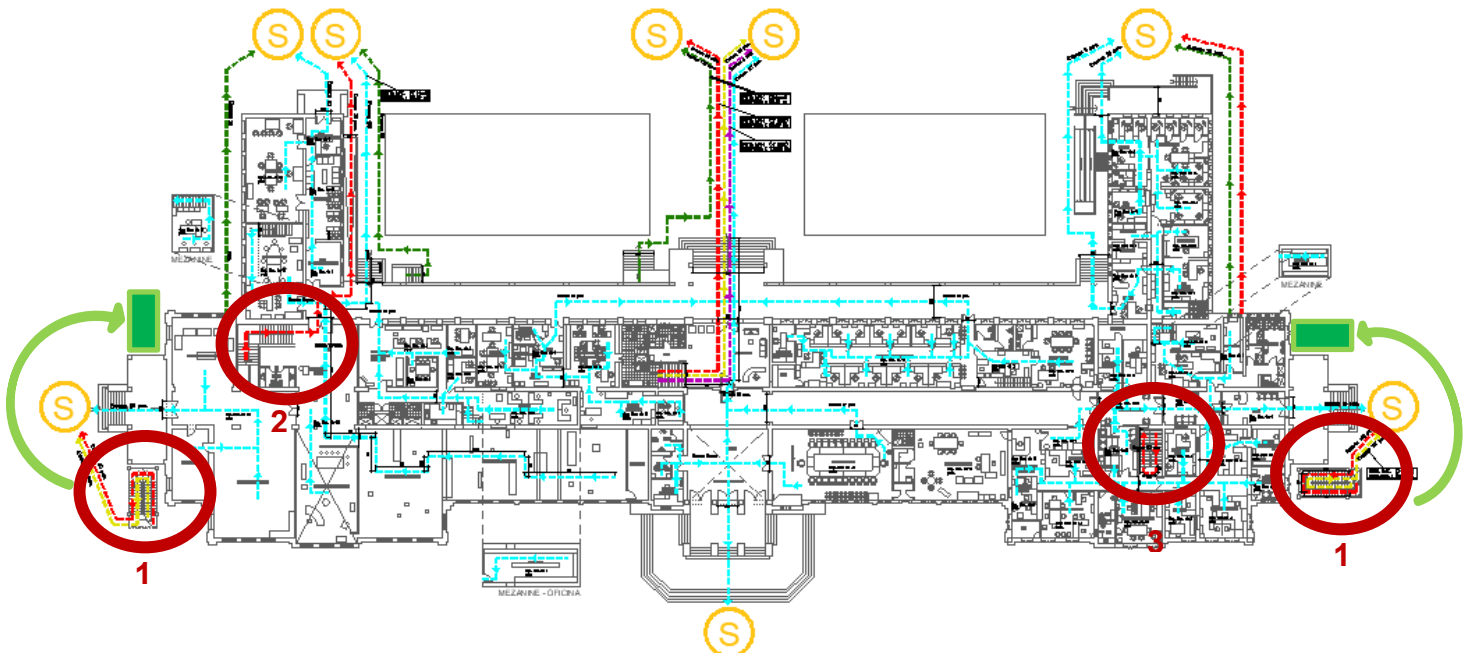
Distancias máximas de evacuación y número de evacuantes por piso.

Piso	Distancia máxima de evacuación (m)	Evacuantes por piso
Sótano	60.10	202 personas
Primer Nivel	60.60	456 personas
Segundo Nivel	85.60	323 personas
Tercer Nivel	86.40	258 personas
Cuarto Nivel	120.00	8 personas
Total		1247 personas

Nota: Adaptado de *Ampliación de la declaratoria de fábrica Pabellón Central - Plano evacuación*, por Centro de Infraestructura Universitaria - CIU, 2019.

Figura 25

Detalle de Plano de evacuación Primer Nivel.



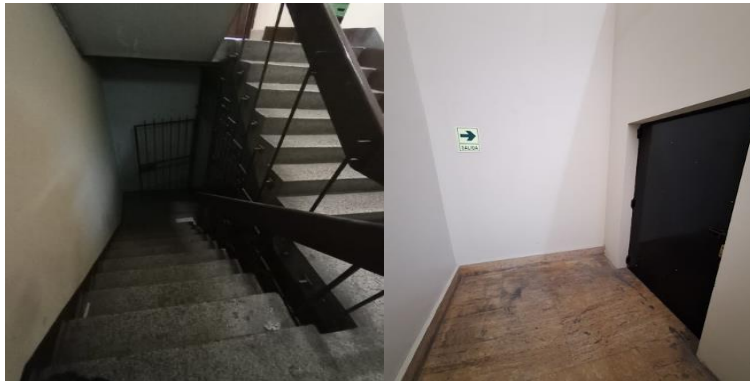
Nota: Adaptado de Ampliación de la declaratoria de fábrica Pabellón Central - Plano evacuación Planta Primer Nivel, por Centro de Infraestructura Universitaria - CIU, 2019.

En el Plano de Evacuación del Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería (ver Anexo 28), se identificó lo siguiente:

1. Ubicación inexacta de escaleras exteriores: Las escaleras de evacuación ubicadas en las áreas exteriores del pabellón aparecen en posiciones que no coinciden con su ubicación real.
2. Rutas de evacuación no operativas: En la ruta establecida desde el segundo nivel al primer nivel, se encuentra una escalera integrada que, mediante verificación *in situ*, presenta puerta cerrada en su trayecto, imposibilitando el flujo de evacuación.
3. Ruta hacia sótano: En el segundo nivel del Pabellón Central, el plano de evacuación registra una ruta que desciende al sótano, lo cual contraviene los principios fundamentales de evacuación establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones Norma A.130 Seguridad en Edificaciones que exige que todas las rutas de evacuación conduzcan directamente a zonas seguras.

Figura 26

Ruta de evacuación inoperativa.



Nota: fuente propia.

Figura 27

Ruta de evacuación obstaculizada.



Nota: fuente propia.

Figura 28

Señalizaciones de evacuación contradictorias al flujo de evacuación.



Nota: fuente propia.

Figura 29

Escalera integrada Primer Nivel - Tercer Nivel ancho 2.40 m.



Nota: fuente propia.

Se observó que las indicaciones de evacuación no son completamente claras; las señalizaciones de salida del Sótano, Segundo Nivel, Tercer Nivel y Cuarto Nivel no están correctamente ubicadas según el flujo de evacuación en caso de emergencia. Además, la iluminación de emergencia presenta un mantenimiento irregular, ya que se encontró una luz de emergencia desconectada en el pasadizo del Tercer Nivel.

Figura 30

Luz de emergencia desconectada en pasadizo de Tercer Nivel.



Nota: fuente propia.

Durante la inspección visual del Pabellón Central, se observó que los pasadizos están parcialmente obstruidos por mobiliario, lo que dificulta el flujo adecuado de evacuación en caso de emergencia. Además, las señalizaciones presentes no son coherentes con el diseño establecido en los planos de evacuación, lo que podría generar confusión durante una situación crítica. Estas situaciones no están alineadas con las normativas, como el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), la Norma A.130 sobre Requisitos de Seguridad y la NTP 399.010-1 relacionada con señales de seguridad.

4.2.2.3 Factor “g”: Dimensión superficial.

El factor “g” cuantifica preventivamente el riesgo de propagación horizontal del incendio, considerando que, a mayor área superficial, se incrementan exponencialmente tanto los patrones de dispersión del fuego como los recursos necesarios para su contención (Anexo 18).

Tabla 21

Factor Dimensión superficial "g" por piso.

Piso	Tipo de construcción	Área (m ²)	Relación largo/ancho	Factor g
Sótano	V	3300	5:1	1.2
Primer Nivel	V	3300	5:1	1.2
Segundo Nivel	V	2900	3:1	1.2
Tercer Nivel	V	1700	5:1	0.8
Cuarto Nivel	V	350	1:1	0.4

Nota: fuente propia.

La carga térmica inmobiliaria se concentra en el sótano, primer, segundo y tercer nivel. Tanto la estructura portante como la fachada, está compuesta principalmente por concreto y ladrillo. En el cuarto nivel, la estructura portante es de ladrillo, mientras que la fachada combina ladrillo y madera. Las distancias máximas de evacuación en cada piso superan los 45 metros para edificaciones sin sistemas de rociadores, según lo establecido en la Norma A.130 del Reglamento Nacional de Edificaciones. Además, las rutas de evacuación en el primer, segundo y tercer nivel se encuentran obstaculizadas por

mobiliario; en el segundo y tercer nivel, las puertas que dan acceso a las escaleras de evacuación están bloqueadas con barreras metálicas. La escalera integrada del segundo piso que conecta con el primer nivel (específicamente con el Museo de Habich) está completamente cerrada, mientras que otra escalera integrada en el segundo nivel que conecta con el sótano se encuentra inoperativa y mantiene señalización de salida de emergencia.

Tabla 22

Peligro potencial "P" por piso.

Piso	Factor "q"	Factor "c"	Factor "r"	Factor "k"	Factor "i"	Factor "e"	Factor "g"	Peligro potencial "P"
Sótano	0.6	1	1.2	1	1	1	1.2	0.86
Primer Nivel	0.6	1.2	1	1	1	1.3	1.2	1.12
Segundo Nivel	0.6	1	1.2	1	1	1.5	1.2	1.30
Tercer Nivel	0.6	1.2	1	1	1	1.65	0.8	0.95
Cuarto Nivel	0.6	1	1.2	1	1.05	1.75	0.4	0.53

Nota: fuente propia.

El peligro potencial "P" del Pabellón Central de la UNI se obtiene como resultado de la multiplicación de todos los factores previamente calculados, tanto aquellos asociados a los materiales contenidos en el edificio como a las características de la estructura misma.

4.2.3 Medidas normales de protección (N)

4.2.3.1 Factor "N1": Extintores portátiles.

La inspección de los extintores se llevó a cabo utilizando un checklist, donde se observó el estado de los extintores ubicados en las distintas áreas del Pabellón Central.

Tabla 23*Cantidad de extintores presentes en el Pabellón Central de la UNI.*

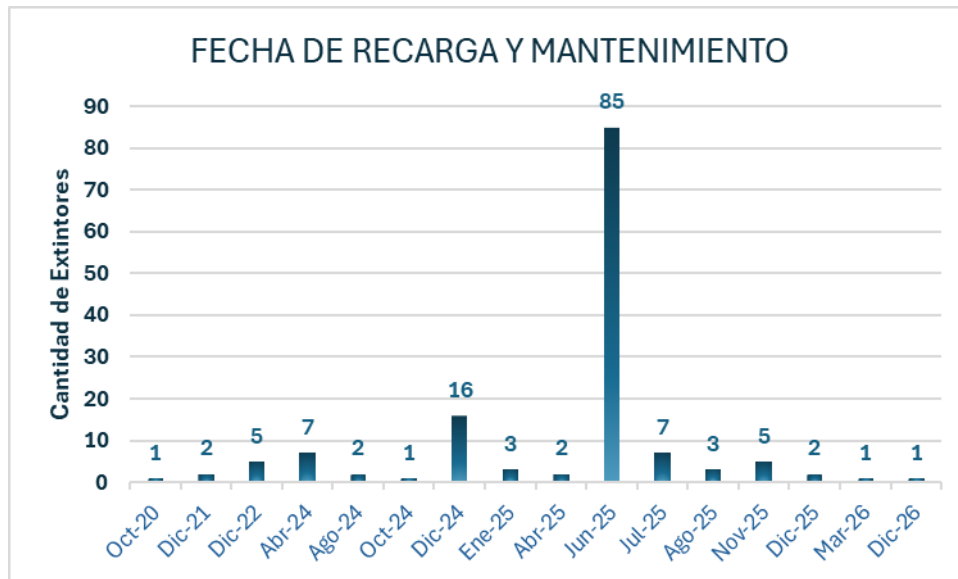
Observaciones	Cantidad
Sin inspección continua	62
Sin inspección continua, fuera de su ubicación	42
Extintor depositado, sin mantenimiento e inoperativo	28
Sin inspección continua, sin mantenimiento	2
Sin inspección continua, sin mantenimiento, fuera de su ubicación	2
No inspeccionada in situ, información dada por agentes de seguridad	2
Sin precinto de seguridad, sin anillo de seguridad, fuera de su ubicación	1
Sin precinto de seguridad, sin anillo de seguridad, sin palanca de descarga, sin manija de traslado, fuera de su ubicación	1
Sin inspección continua, diferencia en código	1
Inspeccionado	1
Sin inspección continua, gabinete de extintor de madera	1
Total	143

Nota: fuente propia.

Del total de 143 extintores revisados en los 5 pisos del Pabellón Central, 106 se encuentran operativos. Si bien no cuentan con una inspección continua registrada en sus fichas técnicas, las fechas de recarga y mantenimiento están próximas a realizarse, lo que permite considerarlos funcionales para su uso.

Figura 31

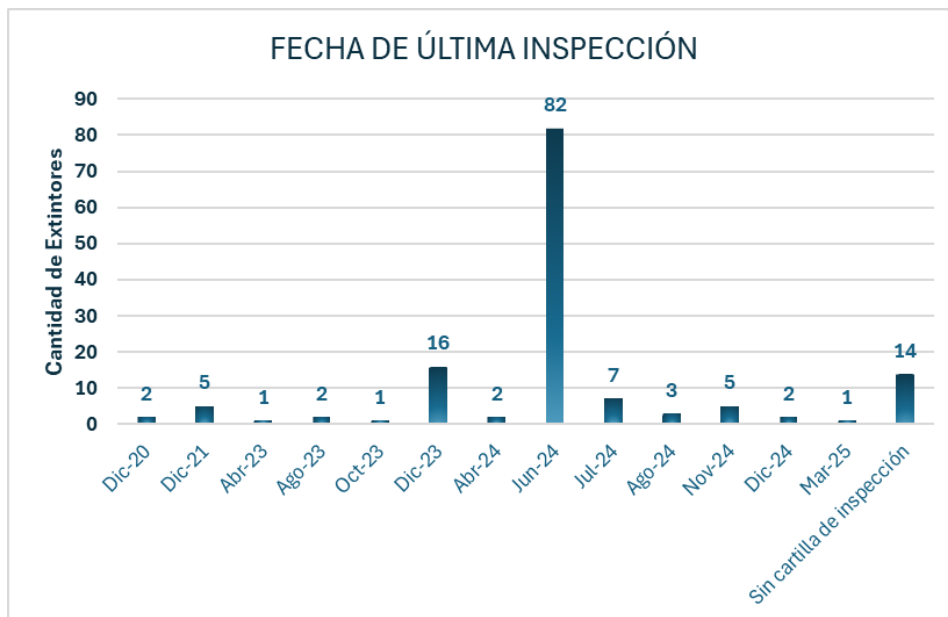
Gráfico de fecha de recarga y mantenimiento de extintores.



Nota: fuente propia.

Figura 32

Gráfico de fecha de última inspección de extintores.



Nota: fuente propia.

Se determinó la cantidad de extintores por piso y se calculó el factor “N1” (Anexo 20) para cada piso del Pabellón Central.

Tabla 24*Factor Extintores portátiles "N1" por piso.*

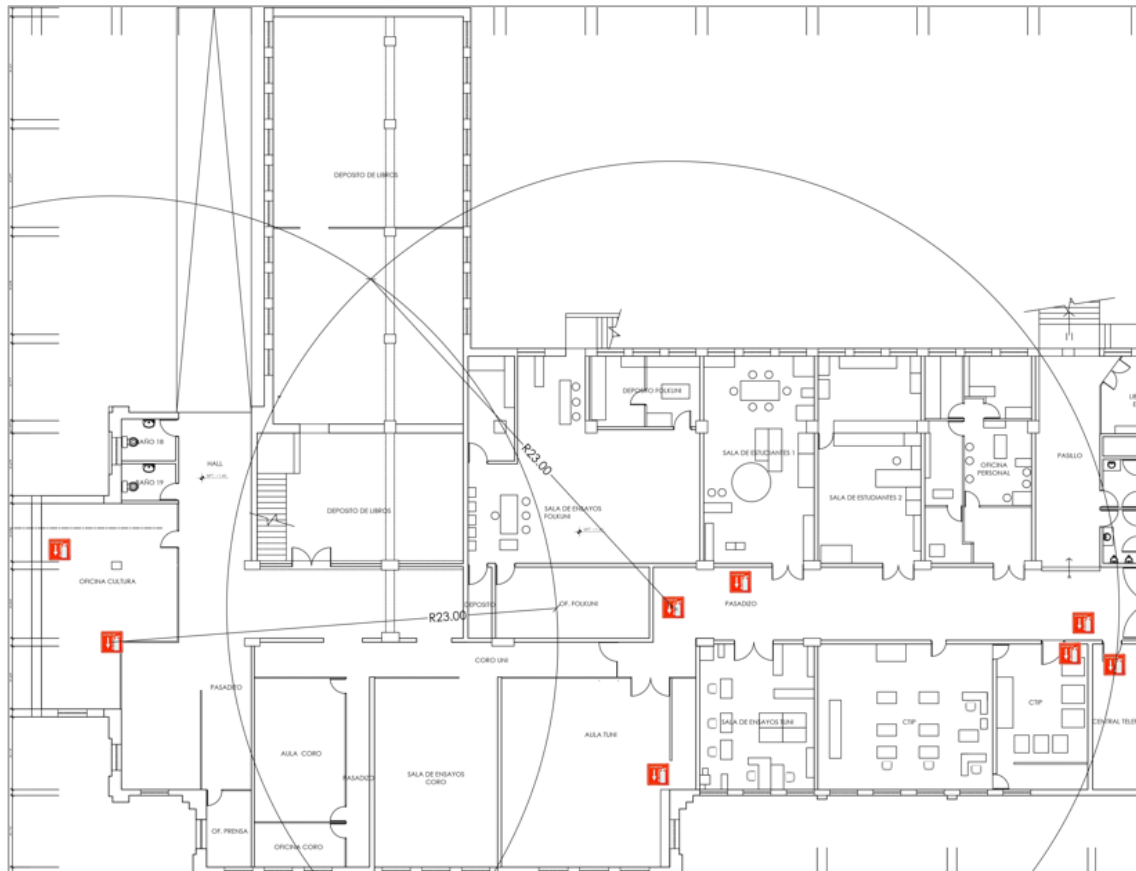
Piso	Tipo de Agente Extintor			Extintores operativos	Factor "N1"
	PQS	CO2	H2O		
Sótano	21	3	0	24	0.9
Primer Nivel	20	2	0	22	1
Segundo Nivel	33	6	0	39	1
Tercer Nivel	14	4	0	18	0.9
Cuarto Nivel	1	0	2	3	1
Total				106	

Nota: fuente propia.

Se encontraron 24 extintores operativos en el Sótano, 22 en el Primer Nivel, 39 en el Segundo Nivel, 18 en el Tercer Nivel, y 3 en el Cuarto Nivel. Sin embargo, según las distancias analizadas, hay áreas sin cobertura adecuada, estimándose un faltante de al menos 5 extintores en el Sótano y 4 en el Tercer Nivel. De los 106 extintores operativos encontrados, 42 (40%) estaban fuera de lugar, ubicados a nivel del piso, lo cual incumple la NTP 350.043-1 que indica que el extintor no debe colocarse a menos de 20 cm del suelo. Además, 105 extintores (99%) no contaban con inspecciones debidamente registradas.

Figura 33

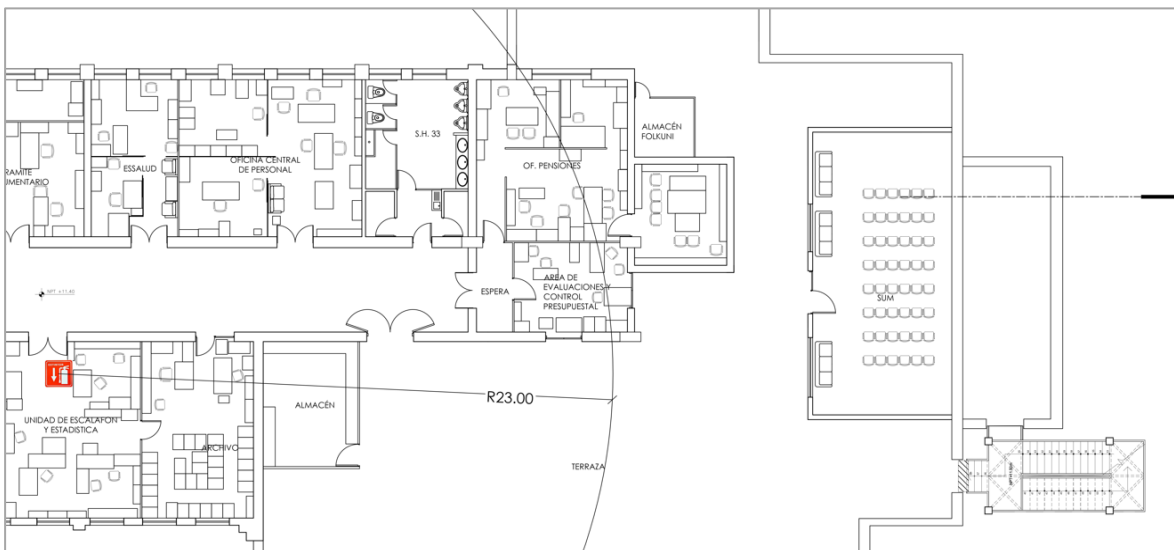
Detalle de ubicación de extintores Sótano.



Nota: Adaptado de Ampliación de la declaratoria de fábrica Pabellón Central - Plano arquitectura, por Centro de Infraestructura Universitaria - CIU, 2019.

Figura 34

Detalle de ubicación de extintores Tercer Nivel.



Nota: Adaptado de Ampliación de la declaratoria de fábrica Pabellón Central - Plano arquitectura, por Centro de Infraestructura Universitaria - CIU, 2019.

De acuerdo con la NTP 350.043-1 (2011) y la metodología de Gretener, para estimar el factor "N1" en el Pabellón Central, se consideró la cobertura como "suficiente" o "insuficiente" según las distancias máximas normativas: 23 m para extintores PQS/H₂O (Clase A) y 9 a 15 m para CO₂ (Clase B/C).

En los pisos Sótano y Tercer Nivel, al identificarse áreas que exceden estos límites, se determinó que la cobertura es insuficiente, asignándose el factor "N1" igual a 0.9 (Anexo 20). Estimándose la necesidad de al menos cinco extintores de PQS con potencial de extinción 4-A en el sótano, y cuatro extintores similares en el tercer nivel.

4.2.3.2 Factor "N2": Hidrantes interiores (Bocas de incendio equipadas) (BIE).

Este factor cuantifica el sistema hídrico y sus componentes, específicamente las bocas de incendio equipadas (BIE) que debería contar la edificación para actuar en caso de incendio, cuando existen BIEs suficientes el factor "N2" es 1.0, mientras que si son insuficientes o inexistentes el valor asignado es 0.8. En el Pabellón Central de la UNI no existen bocas de incendio equipadas, por lo que el valor asignado al factor "N2" es 0.8 para todos los niveles (Anexo 20).

4.2.3.3 Factor "N3": Fiabilidad de la aportación de agua.

Este factor cuantifica la suficiencia de la reserva de agua y presión en las bocas de incendio equipadas (BIES) para la edificación. En el caso del Pabellón Central de la UNI, como se verificó en el factor "N2", no se cuenta con BIES ni con reserva de agua para este sistema hídrico, por lo que el valor asignado al factor "N3" es de 0.50 (Anexo 20).

4.2.3.4 Factor "N4": Conducto de alimentación.

El factor "N4" considera la longitud de manguera requerida desde los hidrantes exteriores hasta los accesos principales del edificio. En el Pabellón Central de la UNI se identificaron tres hidrantes externos:

- Hidrante 1: 24.7 m de la entrada del Rectorado UNI
- Hidrante 2: 36.4 m de la entrada del Museo Eduardo de Habich

- Hidrante 3: Ubicado en la Facultad de Ingeniería Química, a 77 metros de la entrada principal del Pabellón Central (acceso con mayor flujo de personas)

Por motivos de proximidad y eficiencia operativa, se considerarán a los hidrantes 1 y 2 (distancias <70 m), asignando al factor “N4” el valor de 1.0 (Anexo 20).

Figura 35

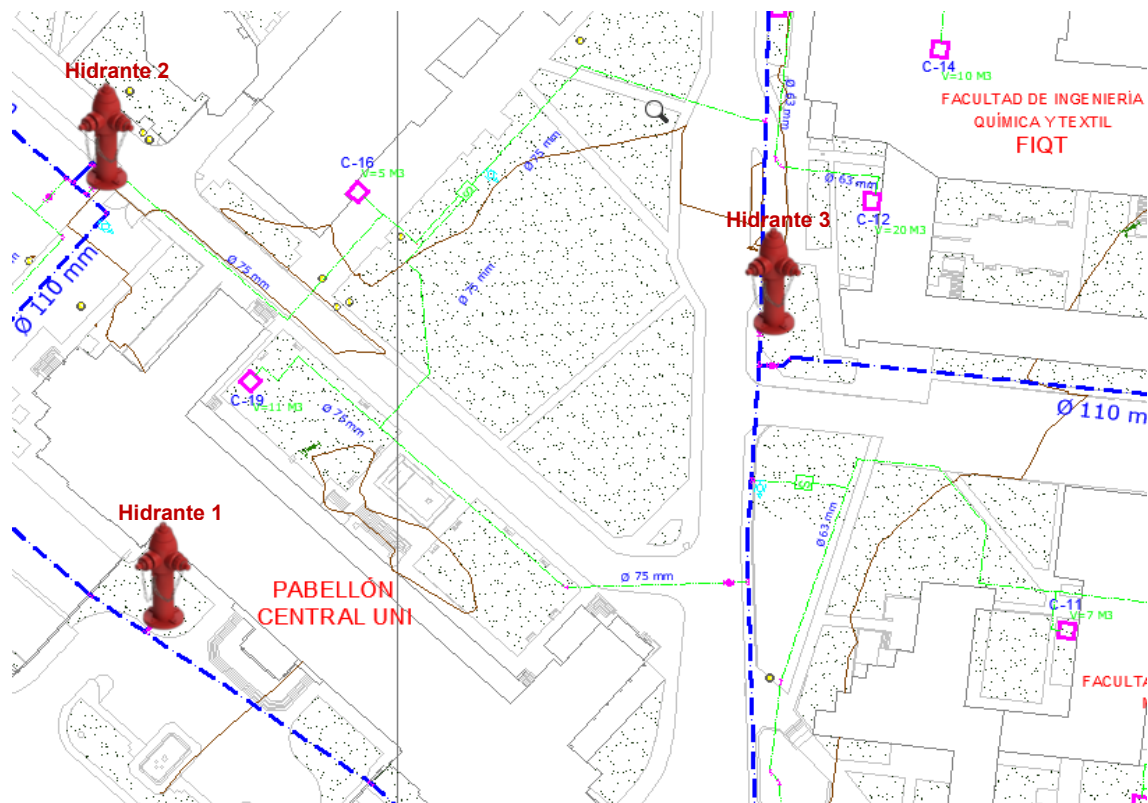
Hidrantes ubicados alrededor del Pabellón Central de la UNI.



Nota: fuente propia.

Figura 36

Detalle de ubicación de hidrantes en plano de red de agua potable.



Nota: Adaptado de *Plano post construcción* (Centro de Infraestructura Universitaria - CIU, Oficina Técnica de Obra, 2021).

La Universidad Nacional de Ingeniería cuenta con 21 hidrantes aéreos de cilindro húmedo, de color rojo, que forman parte del sistema de red de agua potable de la universidad. Estos hidrantes son de clase C con flujo menor a 1,900 L/min (500 gpm), según la norma NFPA 291 (2022).

Se realizaron consultas con diversas dependencias de la universidad para identificar a la entidad responsable de gestionar las inspecciones de los 21 hidrantes del campus, sin embargo, no se logró determinar con claridad qué área tiene esta competencia. Esta situación difiere con lo establecido en la Norma OS.100 Consideraciones Básicas de Diseño de Infraestructura Sanitaria, la cual establece inspecciones periódicas cada 6 meses, limpieza, lubricación y engrase de partes móviles, así como su ejecución por personal calificado.

Figura 37

Hidrante cubierto por arbusto.



Nota: fuente propia.

Figura 38

Hidrante que se utiliza con frecuencia para el riego de áreas verdes.



Nota: fuente propia.

4.2.3.5 Factor “N5”: Personal instruido.

Para estimar el grado de capacitación del personal del Pabellón Central de la UNI en materia de prevención y respuesta ante incendios, se siguieron dos líneas de indagación: en primer lugar, se solicitó formalmente el Plan de Emergencia y el Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo a la unidad responsable. No obstante, durante la revisión, se identificó que estos documentos no estaban disponibles al momento del requerimiento, según lo informado por el personal encargado.

Como segunda fuente de información, se aplicó cuestionarios sobre conocimientos básicos de riesgo de incendio a 21 trabajadores de distintos pisos del Pabellón Central, seleccionados de manera voluntaria (Anexo 21). Si bien el tamaño muestral es reducido limitado por factores como la disponibilidad de los colaboradores, los datos obtenidos permiten estimar un panorama preliminar del nivel de conocimiento en la población.

Cabe destacar que el principal mecanismo de capacitación identificado consiste en las sesiones prácticas que los agentes de seguridad (vigilantes) imparten durante el proceso de renovación de extintores, utilizando los equipos próximos a ser reemplazados.

Esta práctica, aunque vinculada a un evento específico, representa la única actividad formativa en materia de combate de incendios.

Tabla 25

Cantidad de entrevistados del Pabellón Central de la UNI.

Tema de la Entrevista	Cantidad de Personas Entrevistadas
Entrevista sobre el conocimiento en riesgo de incendios de los responsables de área.	6
Encuesta sobre el conocimiento del riesgo de incendio en el Pabellón Central de la UNI.	12
Entrevista sobre la categorización de la brigada contra incendios.	1
Entrevista sobre el papel de los oficiales de seguridad en la prevención y evaluación de riesgos de incendio.	2
Total	21

Nota: fuente propia.

Tabla 26

Conocimiento sobre riesgo de incendio en responsables de Área.

Aspecto	Hallazgos
Capacitación	No hay formación suficiente sobre manejo de extintores y medidas de seguridad.
Equipos de Seguridad	Falta de alarmas, detectores de humo y otros equipos especializados.
Difusión de Información	El número de emergencia no está bien difundido y los procedimientos son poco claros.
Responsabilidad	No hay asignación clara de responsabilidades para manejar emergencias.
Respuesta ante Emergencias	El tiempo de respuesta puede ser lento debido a la falta de sistemas rápidos.

Nota: fuente propia.

Tabla 27*Conocimientos sobre riesgo de incendio en trabajadores.*

Aspecto	Hallazgos
Conocimiento sobre los elementos que originan un fuego	Conocimiento general sobre sobrecarga eléctrica, cortocircuitos y materiales combustibles.
Riesgos de incendio en el Pabellón Central	Reconocimiento de riesgos por conexiones eléctricas defectuosas, equipos electrónicos y materiales combustibles.
Conocimiento de los tipos de fuego	Conocimiento básico de tipos de fuego: Clase A (materiales como papel) y Clase C (equipos electrónicos).
Disponibilidad y uso de extintores	Conocimiento de extintores (polvo químico, CO ₂). Extintores disponibles en varias áreas, pero falta capacitación en su uso.
Procedimientos de emergencia ante incendio	Conocimiento básico sobre evacuación y llamada a bomberos (116). Falta claridad en los procedimientos específicos.
Sistemas de alarma y detectores de incendio	Bajo conocimiento sobre sistemas de alarma y detectores de incendio, muchos no saben si existen en su área.
Capacitación y simulacros	Falta de capacitación formal y participación en simulacros. Solo algunos reciben formación.
Identificación de riesgos potenciales	Identificación de riesgos como sobrecalentamiento de equipos y cables expuestos, pero no siempre se toman medidas preventivas.

Nota: fuente propia.

De acuerdo con lo observado, se asigna al factor "N5" un valor de 0.80 (Anexo 20), considerando que en los pisos Sótano, Segundo, Tercero y Cuarto el conocimiento sobre riesgos de incendio es limitado. A diferencia de estos, el Primer piso presenta un mejor nivel de preparación, dado que los oficiales de seguridad allí ubicados demuestran conocimiento adecuado, por lo que para este piso se asigna un valor de 1 (Anexo 20).

Tabla 28

Cálculo de Medidas Normales "N" por piso.

Piso	Factor "N1"	Factor "N2"	Factor "N3"	Factor "N4"	Factor "N5"	Medidas Normales "N"
Sótano	0.9	0.8	0.5	1	0.8	0.29
Primer Nivel	1	0.8	0.5	1	1	0.40
Segundo Nivel	1	0.8	0.5	1	0.8	0.32
Tercer Nivel	0.9	0.8	0.5	1	0.8	0.29
Cuarto Nivel	1	0.8	0.5	1	0.8	0.32

Nota: fuente propia.

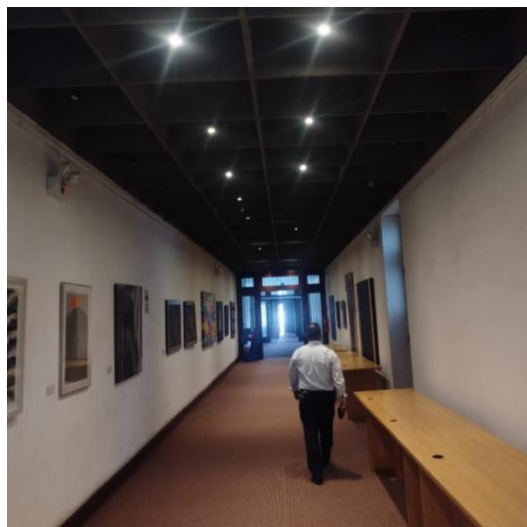
4.2.4 Medidas Especiales de Protección (S)

4.2.4.1 Factor "S1": Detección del fuego.

El Pabellón Central de la UNI carece de sistemas automáticos de detección de incendios y rociadores en sus cinco pisos. La vigilancia está a cargo de agentes de seguridad de la Unidad de Servicios Generales de la universidad, con una dotación específica para el Pabellón Central: ocho oficiales cubren el turno diurno (7:00 am - 7:00 pm) y dos el nocturno (7:00 pm - 7:00 am), proporcionando cobertura de seguridad patrimonial las 24 horas. Por estas condiciones, se asigna al factor "S1" un valor de 1 (Anexo 25).

Figura 39

Oficial de seguridad realizando recorrido por las áreas del Pabellón Central.



Nota: fuente propia.

4.2.4.2 Factor “S2”: Transmisión de alarmas.

El Pabellón Central mantiene un puesto de control operado permanentemente por dos oficiales de seguridad, quienes monitorean constantemente las cámaras de vigilancia instaladas en los distintos pisos. Las incidencias detectadas son registradas y reportadas mediante informes que siguen una cadena de supervisión: desde los oficiales hasta el Supervisor de Seguridad, luego al Coordinador de Seguridad, y finalmente al jefe de la Unidad de Servicios Generales para la toma de acciones.

Respecto al sistema de alarmas contra incendios, el Pabellón Central carece de un mecanismo automático de transmisión de alertas. La única excepción es el área de Archivo General (segundo nivel), que posee un sistema de alarma conectado a un panel central, aunque este opera de manera independiente sin integrarse al resto del edificio. Para el resto del Pabellón Central, el sistema de alerta se limita a bocinas. Estas condiciones justifican la asignación de un valor de 1.05 para el factor “S2” (Anexo 25).

Figura 40

Central Alarma Contra Incendios ubicado en el Segundo Nivel.



Nota: fuente propia.

Figura 41

Bocinas ubicadas en los pasadizos del Pabellón Central.



Nota: fuente propia.

4.2.4.3 Factor "S3": Bomberos oficiales y de empresa.

El Pabellón Central de la UNI actualmente depende del apoyo externo de Compañías de Bomberos Voluntarios para emergencias. A nivel interno, se está formando una brigada contra incendios compuesta por trabajadores del Pabellón Central, con implementación prevista para finales del 2025. Por estas condiciones, se asigna al factor "S3" el valor de 1.00 (Anexo 25).

Figura 42

Emergencias atendidas durante el mes de abril 2025 de la Compañía 65.



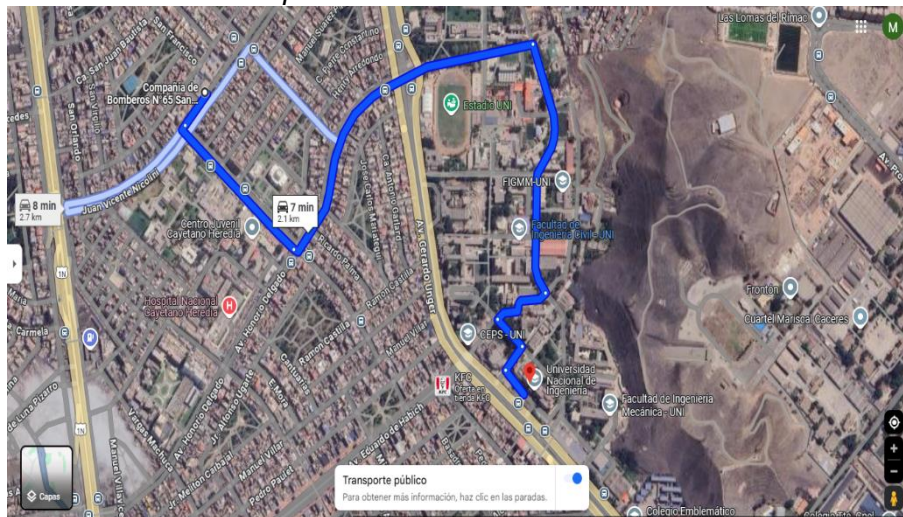
Nota: Tomado de Bomberos 65 San Martín de Porres (2025).

4.2.4.4 Factor “S4”: Tiempo de intervención del cuerpo de bomberos oficial.

El tiempo estimado de intervención del cuerpo de bomberos se determinó mediante Google Maps, considerando los 2.7 km que separan el Pabellón Central de la UNI (Av. Túpac Amaru 210, Rímac) de la Compañía de Bomberos N°65 San Martín de Porres (Jr. San Lucas 401, Urb. Palao), lo que representa aproximadamente 10 minutos de desplazamiento. Según estos parámetros, se asigna al factor “S4” un valor de 1 (Anexo 25).

Figura 43

Distancia referencial de la Compañía 65 al Pabellón Central.



Nota: fuente Google Maps.

El tiempo de intervención dependerá mucho del horario en que suceda el evento de incendio, es por ello es necesario que se realicen simulacros de incendio con apoyo del cuerpo de bomberos y se pueda establecer el tiempo de intervención y la entrada como tal Ingreso por Puerta 4 o Puerta 5 de la Universidad Nacional de Ingeniería.

4.2.4.5 Factor “S5”: Instalaciones de Extinción.

El Pabellón Central de la UNI no cuenta con sistemas automáticos de detección ni extinción de incendios, incluyendo la ausencia de rociadores automáticos en todas sus áreas. Por esta razón, se asigna al factor “S5” un valor de 1 (Anexo 25).

4.2.4.6 Factor “S6”: Instalaciones automáticas de evacuación de calor y de humo.

La inspección realizada en el Pabellón Central de la UNI determinó la ausencia de sistemas automáticos para evacuación de calor y humo. En consecuencia, se asigna al factor “S6” un valor de 1 (Anexo 25).

Tabla 29

Cálculo de Medidas especiales de protección "S" por piso.

Piso	Factor “S1”	Factor “S2”	Factor “S3”	Factor “S4”	Factor “S5”	Factor “S6”	Medidas Especiales “S”
Sótano	1	1.05	1	1	1	1	1.05
Primer Nivel	1	1.05	1	1	1	1	1.05
Segundo Nivel	1	1.05	1	1	1	1	1.05
Tercer Nivel	1	1.05	1	1	1	1	1.05
Cuarto Nivel	1	1.05	1	1	1	1	1.05

Nota: fuente propia.

4.2.5 Medidas de Protección estructural (F)

4.2.5.1 Factor “F1”: Estructura portante.

Este factor estima la resistencia al fuego de la estructura portante, considerando el tiempo que los elementos estructurales principales pueden mantener su función durante la exposición al fuego.

El Pabellón Central de la UNI presenta una estructura de albañilería en ladrillo macizo y concreto en los niveles Sótano, Primer, Segundo y Tercer nivel, asignándose al factor "F1" un valor de 1.3. En el Cuarto nivel, aunque predominan los mismos materiales estructurales, se identificaron algunos espacios con elementos de madera (dinteles y ciertas paredes), por lo que el factor "F1" recibe un valor de 1 para este nivel (Anexos 23 y 24).

4.2.5.2 Factor “F2”: Fachadas.

La inspección in situ determinó que las fachadas del Pabellón Central presentan ventanas de vidrio y metal, puertas de madera y metal, y estructura de ladrillo macizo con revestimientos de concreto en Sótano, Primer, Segundo y Tercer nivel, asignándose al factor "F2" un valor de 1.15. En el Cuarto nivel, además de estos elementos, se identificaron sectores con revestimientos de madera en fachada, por lo que para este nivel el factor recibe un valor de 1 (Anexo 24).

4.2.5.3 Factor “F3”: Forjados.

El factor “F3” cuantifica la separación entre plantas según su resistencia al fuego, considerando conexiones verticales y aberturas. Se observó en el Pabellón Central de la UNI que las dos escaleras laterales actualmente catalogadas como de “emergencia” no cumplen los requisitos de escaleras protegidas contra incendios según la Norma A.010 (2021), al carecer de resistencia al fuego y capacidad de contención de humos. Según lo observado, se asigna al factor “F3” un valor de 1 para todos los pisos del Pabellón Central (Anexo 24).

Figura 44

Escalera de evacuación del Pabellón Central de la UNI.



Nota: fuente propia.

4.2.5.4 Factor "F4": Células cortafuegos.

Las células cortafuegos son subdivisiones de hasta 200 m² delimitadas por tabiques y puertas con resistencia al fuego equivalente a la de los elementos de compartimentación.

El Pabellón Central de la UNI, distribuido en sus cinco pisos, carece de tabiques y puertas cortafuegos que cumplan con los requisitos de resistencia para limitar la propagación de incendios. Por esta condición, se asigna al factor "F4" un valor de 1 (Anexo 24).

Tabla 30

Cálculo de Medida de protección estructural "F" por piso.

Piso	Factor "F1"	Factor "F2"	Factor "F3"	Factor "F4"	Medida de protección estructural "F"
Sótano	1.3	1.15	1	1	1.50
Primer Nivel	1.3	1.15	1	1	1.50
Segundo Nivel	1.3	1.15	1	1	1.50
Tercer Nivel	1.3	1.15	1	1	1.50
Cuarto Nivel	1	1	1	1	1

Nota: fuente propia.

4.2.6 Peligro de Activación (Factor "A")

El Factor "A" cuantifica la probabilidad de ocurrencia de un incendio. En el Pabellón Central se observó la ausencia de cables no propagadores de incendio con baja emisión de humos, libres de halógenos y ácidos corrosivos, así como falta de mantenimiento en las instalaciones eléctricas (*Código Nacional de Electricidad, 2006*).

En consecuencia, se asigna al Factor "A" para todos los pisos del Pabellón Central un valor de 1 (Anexo 12).

Figura 45

Tablero eléctrico de antigüedad considerable en taller de imprenta.



Nota: fuente propia.

Figura 46

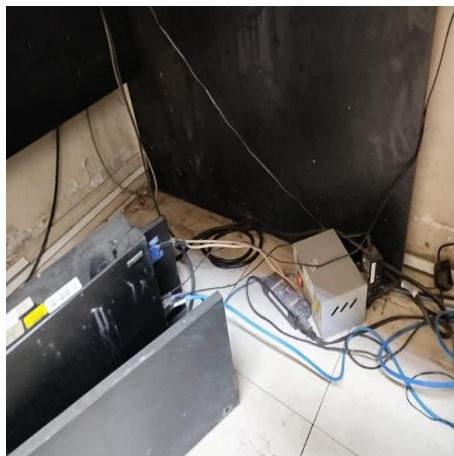
Falta de señalética de atención de riesgo eléctrico en tablero eléctrico.



Nota: fuente propia.

Figura 47

Falta de protección de conductores eléctricos.



Nota: fuente propia.

En las zonas administrativas se utilizan equipos de cómputo y otros dispositivos eléctricos, muchos de los cuales están conectados simultáneamente a un mismo tomacorriente, lo que puede ocasionar sobrecargas en el sistema eléctrico. Además, el sistema eléctrico del Pabellón Central carece de mantenimiento en todos sus pisos y no cuenta con cables resistentes a la propagación de incendios. Se detectó también la presencia de tableros eléctricos con considerable antigüedad en el Taller de Imprenta ubicado en el Sótano.

4.2.7 Riesgo de incendio efectivo "R"

El riesgo de incendio efectivo "R" se calcula multiplicando los factores de exposición al riesgo y el peligro de activación.

$$R = B * A$$

$$B = \frac{P}{M} = \frac{q * c * r * k * i * e * g}{N * S * F}$$

Tabla 31

Cálculo del riesgo de incendio efectivo "R" por piso.

Piso	Factor "B"	Factor "A"	Riesgo de incendio efectivo "R"
Sótano	1.91	1	1.91
Primer Nivel	1.79	1	1.79
Segundo Nivel	2.58	1	2.58
Tercer Nivel	2.10	1	2.10
Cuarto Nivel	1.58	1	1.58

Nota: fuente propia.

4.2.8 Factores de corrección $P_{H,E}$

El factor de corrección " $P_{H,E}$ " ajusta el riesgo de incendio normal " R_n " según el número de ocupantes y su movilidad en el edificio.

$$R_u = R_n * P_{H,E} = 1.3 * P_{H,E}$$

$$R_n = 1.3$$

Donde:

R_u : Riesgo de incendio aceptado

R_n : Riesgo de incendio normal

$P_{H,E}$: Factor de corrección

El Pabellón Central presenta un factor de corrección " $P_{H,E}$ " igual a 0.65 (Anexo 26).

Tabla 32

Cálculo del riesgo de incendio aceptado " R_u " por piso.

Piso	R_n	$P_{H,E}$	Riesgo de incendio aceptado " R_u "
Sótano	1.3	0.65	0.85
Primer Nivel	1.3	0.65	0.85
Segundo Nivel	1.3	0.65	0.85
Tercer Nivel	1.3	0.65	0.85
Cuarto Nivel	1.3	0.65	0.85

Nota: fuente propia.

El cociente " γ " de seguridad contra incendios se obtiene comparando el riesgo de incendio aceptado con el riesgo efectivo calculado mediante el método Gretener.

$$\gamma = \frac{R_u}{R}$$

La seguridad contra incendios es suficiente si " γ " ≥ 1 , indicando que las medidas cumplen los objetivos de protección. Si " γ " < 1 , la seguridad es insuficiente.

Tabla 33

Cálculo del cociente " γ " de la seguridad contra incendio por pisos.

Piso	γ
Sótano	0.44
Primer Nivel	0.47
Segundo Nivel	0.33
Tercer Nivel	0.40
Cuarto Nivel	0.54

Nota: fuente propia.

Los valores " γ " < 1 en el Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería demuestran que las medidas contra incendios actuales son insuficientes según el Método Gretener.

4.2.9 Nivel de riesgo de incendio estimado

Para estimar con mayor precisión el nivel de riesgo de incendio según la seguridad calculada, se adaptó la tabla de valoración de Gretener (Pedraza, 2019), reduciendo de 6 a 3 niveles de riesgo (Tabla 34).

Figura 48

Escalas de valoración del nivel de riesgo evaluado por Gretener.

NIVEL DE SEGURIDAD ($\gamma = R_u / R$)					
INSUFICIENTE ($\gamma < 1$)			SUFICIENTE ($\gamma \geq 1$)		
MUY BAJA	BAJA	INSUFICIENTE	ACEPTABLE O SUFICIENTE	ALTA	MUY ALTA
$\gamma < 0.2$	$\leq \gamma < 0.4$	$\leq \gamma < 1$	$\leq \gamma < 2.5$	$\leq \gamma < 5$	$\leq \gamma$
$R/R_u > 5$	$\geq R/R_u > 2.5$	$\geq R/R_u > 1$	$\geq R/R_u > 0.4$	$\geq R/R_u > 0.2$	$\geq R/R_u$
MUY ALTO	ALTO	INACEPTABLE	ACEPTABLE O MODERADO	BAJO	MUY BAJO
INACEPTABLE ($R/R_u > 1$)			ACEPTABLE ($R/R_u \leq 1$)		
NIVEL DE RIESGO (R / R_u)					

Nota: Valoración de riesgo según Gretener. Datos obtenidos de Pedraza (2019).

Tabla 34

Nivel de riesgo de incendio estimado.

Nivel de riesgo	Γ	R/R_u
Bajo	$2.5 \leq \gamma$	$R/R_u \leq 0.4$
Moderado	$1 \leq \gamma < 2.5$	$0.4 < R/R_u \leq 1$
Alto	$\gamma < 1$	$R/R_u > 1$

Nota: Valoración de riesgo según Gretener. Adaptado de Pedraza (2019).

Tabla 35

Estimación del Nivel de riesgo de incendio en el Pabellón Central.

Piso	γ	Nivel de riesgo
Sótano	0.44	Alto
Primer Nivel	0.47	Alto
Segundo Nivel	0.33	Alto
Tercer Nivel	0.40	Alto
Cuarto Nivel	0.54	Alto

Nota: fuente propia.

Todos los pisos del Pabellón Central de la UNI (sótano, primero, segundo, tercero y cuarto nivel) presentan un alto riesgo de incendio según los cálculos realizados.

El cociente de seguridad contra incendios “ γ ” es inferior a 1 en todos los pisos: en el sótano es 0.44, en el primer nivel 0.47, en el segundo nivel 0.33, en el tercer nivel 0.40 y en el cuarto nivel 0.54. Estos resultados indican que la seguridad contra incendios es insuficiente.

4.3 Diagnóstico de riesgos en el pabellón central de la UNI

Los estudios realizados en 2024 las Pre-ITSE (Inspecciones Técnicas de Seguridad en Edificaciones) y el análisis de Vulnerabilidad Sísmica Estructural y Riesgo en el Campus identificaron las condiciones del Pabellón Central.

4.3.1 Pre – ITSE en el Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería

Como parte de las acciones realizadas en la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), se llevaron a cabo Pre-Inspecciones Técnicas de Seguridad en Edificaciones (Pre-ITSE) en sus dependencias. El Pabellón Central (Subsector B1) fue evaluado mediante los siguientes documentos técnicos:

- Seguridad humana y protección contra incendios
- Seguridad estructural
- Instalaciones eléctricas

Estas inspecciones fueron realizadas por profesionales especializados, con el objetivo de identificar riesgos y establecer medidas correctivas.

Figura 49

Sectorización del campus universitario



Nota: Tomado de *Estudio de vulnerabilidad sísmica estructural y riesgo en el campus de la UNI* (CISMID, 2024).

Tabla 36

Pre-ITSE en el Pabellón Central de la UNI.

Pre - ITSE	Tipo de Inspección	Fecha de inspección	Plazo de levantamiento de observaciones
Especialidad Seguridad	Verificación a nivel de Seguridad Humana. Verificación de medios de Protección contra Incendios.	Marzo 2024	18 meses
Instalaciones eléctricas	Verificación de Instalaciones Eléctricas y Eléctrico.	Junio 2024	20 días calendarios
Especialidad estructuras	Referir a la existencia o no existencia del debilitamiento de la infraestructura.	Julio 2024	Sin plazo definido

Nota: Adaptado de *Informes técnicos Pre-ITSE* (UEI, 2024).

Los hallazgos de estas inspecciones están sujetos a procesos de gestión interna para su acceso, es decir, no están difundidos y no se ha asignado un responsable para el levantamiento de las observaciones. Además, debido a la naturaleza descentralizada de la estructura organizacional del Pabellón Central donde las dependencias operan con autonomía administrativa, se requieren mecanismos específicos para implementar las medidas correctivas derivadas de las observaciones técnicas.

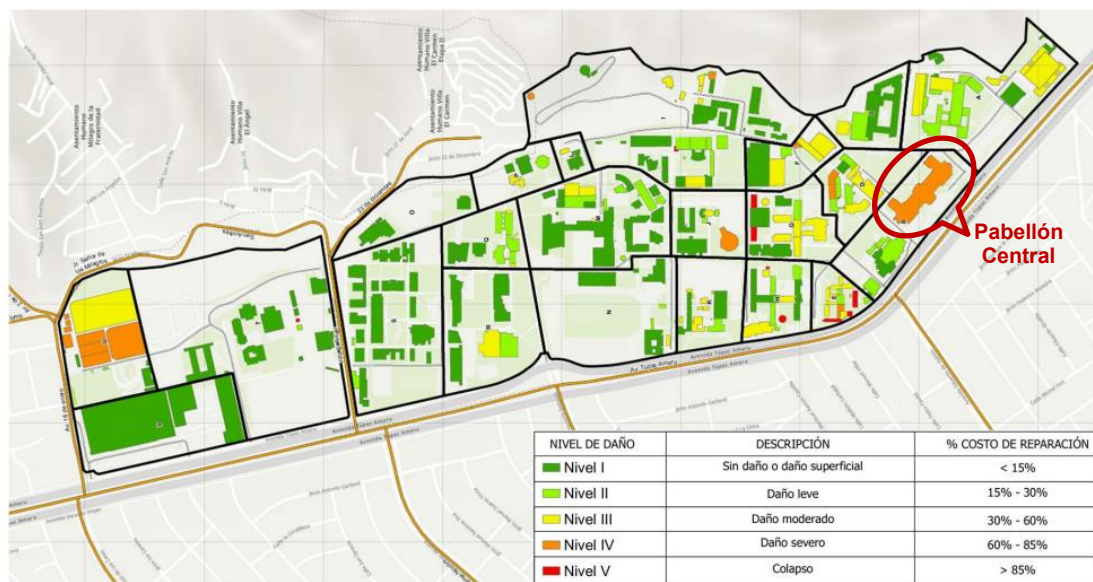
Un ejemplo de esto es que algunas dependencias están implementando un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), pero solo abarca ciertas áreas del Pabellón Central, dejando otras sin cobertura. Esto evidencia la falta de una oficina centralizada de SGSST que gestione la seguridad de todo el Pabellón Central.

4.3.2 Estudio de Vulnerabilidad Sísmica Estructural y Riesgo en el Campus de la UNI

El informe del Centro Peruano-Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID) analiza la vulnerabilidad sísmica y el riesgo estructural del campus de la UNI, incluyendo el Pabellón Central, con el fin de evaluar su comportamiento ante sismos y servir como base para la toma de decisiones. El estudio integra investigaciones geológicas, geotécnicas y de peligro sísmico para determinar áreas críticas, destacando que, bajo un escenario sísmico de 225 años de retorno, el Pabellón Central que actualmente tiene un reforzamiento incompleto presentaría daños materiales y pérdidas humanas (CISMID, 2024).

Figura 50

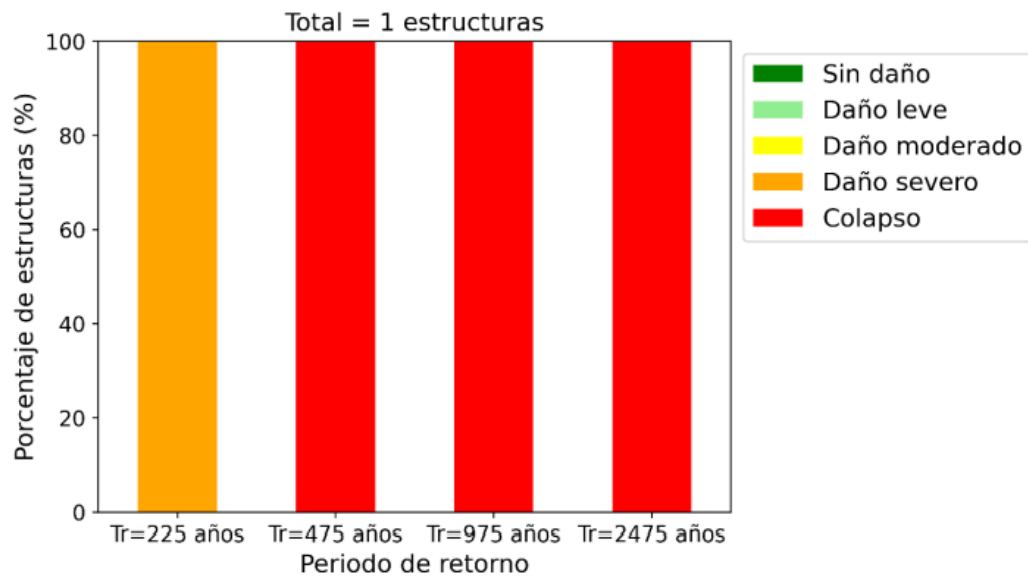
Costo de reparación para las estructuras del campus universitario ante sismo con Periodo de Retorno de 225 años.



Nota: Tomado de Estudio de vulnerabilidad sísmica estructural y riesgo en el campus de la UNI (CISMID, 2024).

Figura 51

Nivel de daño y el escenario sísmico del Pabellón Central de la UNI.



Nota: Tomado de *Estudio de vulnerabilidad sísmica estructural y riesgo en el campus de la UNI* (CISMID, 2024).

En el marco de la seguridad integral, es fundamental considerar todos los riesgos potenciales. El informe desarrollado en 2024 por el Centro Peruano-Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID, 2024) revela que el edificio presenta una alta vulnerabilidad sísmica, con un daño estructural proyectado entre 60% y 85% ante sismos con período de retorno de 225 años. Esta evidencia refuerza la necesidad de adoptar un enfoque multidimensional que aborde tanto los riesgos de incendio como los estructurales presentes en el Pabellón Central.

Conclusiones

Se cumplió totalmente con el objetivo general y los objetivos específicos planteados en esta investigación.

La aplicación del método Gretener determinó que el nivel de riesgo en el Pabellón Central es ALTO en la totalidad de sus cinco pisos. Este hallazgo evidencia una insuficiencia generalizada en la seguridad contra incendios, lo que constituye un peligro latente para todos los trabajadores y revela una clara distancia entre la realidad actual del edificio y los estándares de seguridad integral requeridos.

Al haberse interpretado los factores clave que generan el potencial de riesgo de incendio. Se concluye que el riesgo alto es el resultado de una combinación multifactorial, que incluye las vías de evacuación deficientes, la ausencia de sistemas especiales de protección y las vulnerabilidades en el sistema eléctrico. Este diagnóstico es de utilidad fundamental para priorizar áreas de intervención.

Se identificó un incumplimiento sustancial de la Norma A.130 del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), ya que los sistemas de protección contra incendios son insuficientes y, en su mayoría, inexistentes o se encuentran implementados de manera deficiente.

Se examinaron los requisitos de seguridad implementados, concluyendo que la principal problemática reside en la brecha entre la identificación de los problemas y su resolución. Las observaciones de las Pre- Inspecciones Técnicas de Seguridad en Edificaciones (ITSE) realizadas en el año 2024 no han sido levantadas, lo que se atribuye a una gestión descentralizada y la falta de una oficina de seguridad integral centralizada. La utilidad de este trabajo de investigación radica en proveer una base técnica consolidada que puede servir como hoja de ruta para una futura y necesaria unidad de

gestión que centralice y resuelva estas observaciones, mejorando así la seguridad dentro del Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Recomendaciones

Realizar un estudio de factibilidad técnico-económica para evaluar la modernización integral del Pabellón Central versus una nueva construcción, con el fin de abordar el riesgo ALTO y la insuficiencia generalizada de sistemas de protección contra incendios identificados en el estudio.

Realizar un estudio técnico especializado del Taller de Imprenta (Sótano) para actualizar su sistema eléctrico, dado que es un área de alto riesgo identificada dentro del análisis multifactorial que origina el riesgo general del Pabellón Central.

Actualizar el Plano de Evacuación de 2019 para los cinco pisos del Pabellón Central y garantizar su difusión, para corregir las discrepancias identificadas in situ y cumplir con la Norma A.130 del RNE, cuyo incumplimiento fue sustancialmente verificado. Responsable sugerido: Unidad Ejecutora de Inversiones.

Establecer un programa formal de inspección, prueba y mantenimiento de los hidrantes del campus, debido a su estado de abandono identificado durante la inspección, el cual compromete su operatividad en caso de emergencia. Responsable sugerido: Unidad de Servicios Generales.

Implementar un Programa de inspección, prueba y mantenimiento de los extintores del Pabellón Central, para garantizar su funcionalidad y confiabilidad permanente ante una eventual emergencia. Responsable sugerido: Unidad de Servicios Generales.

Implementar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) con un alcance que incluya todas las áreas del Pabellón Central, con el objetivo de centralizar la gestión y cerrar la brecha entre la identificación de problemas y su resolución.

Elaborar un Plan de Respuesta ante Emergencias específico para el Pabellón Central y un Programa de Capacitación para el personal, para preparar a los ocupantes ante sismos, incendios y accidentes, mitigando así el riesgo alto identificado.

Realizar simulacros periódicos de incendio en coordinación con las compañías de bomberos, para evaluar y optimizar los de respuesta externa basándose en los hallazgos de riesgo de este estudio.

Implementar un modelo de simulación computacional de incendios (CFD) para el análisis de seguridad y evacuación en el Pabellón Central de la UNI. Este modelo permitiría simular la dinámica de incendios con un elevado nivel de detalle, optimizar las rutas de evacuación y gestionar de forma proactiva los riesgos identificados.

Referencias bibliográficas

- Alarcón, R. (2020). *Evaluación Cuantitativa para el Riesgo de Incendio Mediante el Método Gretener para Propuesta de Medidas de Control en una Fábrica Dedicada a la Elaboración de Snacks*. Universidad Internacional SEK, Ecuador, Quito.
- Almeida, S. (2015). *Evaluación de riesgo de incendio a través del método Gretener y una propuesta de medidas de control que minimicen el riesgo para la empresa Meneses e Hijos Cía. Ltda.* Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador.
- Arce, P. (2008). Grandes incendios urbanos: mesa redonda, Lima 2001. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 25(1), páginas del artículo. ISSN 1726-4634.
- Asociación Española de Normalización. (2018). *UNE-EN ISO 13943:2018 Seguridad contra incendios. Vocabulario*. <https://www.une.org/>
- Bomberos Perú - SGONORTE. (2025). *Mapa interactivo de incidentes* [Captura de pantalla de mapa en línea]. <https://sgonorte.bomberosperu.gob.pe/24horas/Home/Map?numparte=2025016618>
- Centro de Infraestructura Universitaria - CIU. (2019). *Ampliación de la declaratoria de fábrica Pabellón Central - Evacuación* [Plano]. Proyecto: Declaratoria de fábrica de la Universidad Nacional de Ingeniería - UNI.
- Centro de Infraestructura Universitaria - CIU. (2019). *Ampliación de la declaratoria de fábrica Pabellón Central - Arquitectura* [Plano]. Proyecto: Declaratoria de fábrica de la Universidad Nacional de Ingeniería - UNI.
- Centro de Infraestructura Universitaria - CIU, Oficina Técnica de Obra. (2021). *Plano post construcción: Red primaria y secundaria de agua potable replanteado* [Plano técnico]. Proyecto de recuperación y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento del campus de la Universidad Nacional de Ingeniería.

- Centro Peruano-Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres [CISMID]. (2024, setiembre). *Estudio de vulnerabilidad sísmica estructural y riesgo en el campus de la Universidad Nacional de Ingeniería* [Informe técnico]. Universidad Nacional de Ingeniería.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres [CENEPRED] & Municipalidad Metropolitana de Lima. (2020). *Escenario de riesgo por incendio urbano del Cercado de Lima*. <https://cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/2020/12/Escenario-de-Riesgo-por-Incendio-Urbano-del-Cercado-de-Lima-CENEPRED-MML.pdf>
- CEPREVEN. (1988). *Evaluación del riesgo de incendio - Método Gretener* (Documentos Técnicos - 15). Madrid: Editorial CEPREVEN. pp. 9-57.
- Código Nacional de Electricidad*. (2006). Ministerio de Energía y Minas del Perú. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/898623/C%C3%B3digo_Nacional_de_Electricidad__Utilizaci%C3%B3n_.pdf
- Dolón Payán, A. J. (2005). *Estudio del grado de aplicación de la seguridad integral en las empresas de la región de Murcia* [Tesis doctoral, Universidad de Cartagena].
- Fremap. (2023). *Guía básica sobre prevención de incendios* (Mutua Colaboradora con la Seguridad Social Número 61). Fremap.
- Fuertes Peña, J., & Rubio Romero, J. C. (2003). *Análisis comparativo de los principales métodos de evaluación del riesgo de incendio*. Sección Técnica, (25), 12-17.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2023). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (2.ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Huamani, Q., & Paucara, A. (2019). *Evaluación del Riesgo de Incendio mediante el método Gretener para implementar medidas de prevención en la empresa TECKTOMETAL SAC. Arequipa 2019*. Universidad Tecnológica del Perú. Arequipa.
- International Fire Service Training Association [IFSTA]. (2021). *Fundamentos de lucha contra incendios* (7ª ed., Vol. 1). Fire Protection Publications.

- Jaime, R. [Renato Jaime]. (2022). *Incendio en la UNI y caos en el Perú* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/live/dw2BscJlfH0?si=DdDBNPhK9LVkofjX>
- Jaureguiberry, M. (2011). *Protección contra incendios*. <https://higieneyseguridadlaboralcvsv.wordpress.com/wp-content/uploads/2011/10/protecciones.pdf>
- La Gaceta. (2022). *Gaceta 144_2022*. Fondo Editorial UNI. https://ww2.fondoeditorial.uni.edu.pe/GACETA%20144_2022.pdf
- Ley N° 29783, Ley de seguridad y salud en el trabajo*. (2011). Congreso de la República del Perú. <https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/462576-29783>
- Ley N° 29664: Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)*. (2011). Congreso de la República del Perú. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-29664.pdf>
- MAPFRE PERÚ. (2021). *Guía básica sobre prevención de incendios*. https://seguros.mapfre.com.pe/Backend/userfiles/files/Archivos/GUIA_INCENDIOS_actualizado%202021.pdf
- Moreno, R. (2022). *Estimación del riesgo de incendio en trabajadores expuestos en el comedor universitario de la Universidad Nacional de Ingeniería* [Tesis de título profesional, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional UNI. <http://hdl.handle.net/20.500.14076/22516>
- NFPA 10: Norma para extintores portátiles contra incendios*. (2022). National Fire Protection Association.
- NFPA 291: Práctica recomendada para la prueba de flujo de agua y marcado de hidrantes*. (2022). National Fire Protection Association. <https://www.infotecnico.com/nfpa-291/>
- NFPA 101: Código de seguridad humana*. (2018). National Fire Protection Association. <https://es.slideshare.net/slideshow/nfpa-101-ed-2018-standard-espaolpdf/259217920>

- Norma A.130: Requisitos de seguridad.* (2012). En *Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>
- Norma OS.100: Consideraciones básicas de diseño de infraestructura.* (2006). En *Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)*. <https://www.gob.pe/institucion/munisantamariadelmar/informes-publicaciones/2619691-os-100-consideraciones-basicas-de-diseno-de-infraestructura>
- Norma A.010: Condiciones generales de diseño.* (2021). En *Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>
- Norma G.010: Consideraciones básicas.* (2006). En *Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>
- NTP 350.021: Clasificación de los fuegos y su representación gráfica.* (2012). <https://www.servilex.pe/documents/seguridad/350.021.pdf>
- NTP 350.043-1: Extintores portátiles, selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y prueba hidrostática.* (2011). <https://www.regionpiura.gob.pe/documentos/dependencias/phpmZ0ZJJ.pdf>
- NTP 399.010-1: Señales de seguridad. Símbolos gráficos y colores de seguridad.* (2016). <https://www.servilex.pe/documents/ambiente/NTP%20399.010-1-unlock.pdf>
- NTP 831: Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales (RD 2267/2004).* (2009). Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). <https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas->

tecnicas-de-prevencion/24-serie-ntp-numeros-821-a-855-ano-2009/nota-tecnica-de-prevencion-ntp-831

Organización Internacional del Trabajo. (2021). *Gestión del riesgo de incendio* (1.^a ed.). OIT.

Pedraza, F. (2019). *Evaluación del riesgo de incendio mediante el método de Gretener en un edificio de educación universitaria en la región Lambayeque - Perú, año 2018*. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo.

Reglamento Nacional de Edificación [RNE]. (2006). Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. <http://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>

Rodríguez, R. (2005). *Análisis comparativo entre el método simplificado para la evaluación del riesgo de incendio y el método Gretener aplicados en la empresa Vidriera Centroamericana S.A.* Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica.

Rodríguez, K. (1999). *Historia de la Universidad Nacional de Ingeniería. Tomo III. La apertura de nuevos espacios. (1930-1955)*. Lima: EDUNI.

Rojas Vásquez, J. (2003). *Ingeniería* 13 (1,2): 113-118. San José, Costa Rica.

Salazar Briones, S. (2019). Valor arquitectónico y simbólico del Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería. *Devenir - Revista de Estudios sobre Patrimonio Edificado*, 6(12), 115-136. <https://doi.org/10.21754/devenir.v6i12.772>

Sánchez Gómez, M. (2001): *Manual para el director de seguridad*. Ed. ET Estudios Técnicos. Madrid.

Universidad Nacional de Ingeniería. (1945). *Boletín de la Escuela Nacional de Ingenieros*. Lima: Eduni

Uribe, B., & Londoño, C. (2021). Aplicación del proceso de análisis jerárquico para la evaluación del riesgo de incendio en la industria colombiana. *Revista Politécnica*, 17(33), 64-75. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v17n33a5>

Unidad Ejecutora de Inversiones [UEI]. (2024). *Informes de pre-Inspección Técnica de Seguridad en Edificaciones – ITSE: Especialidades de estructura, instalaciones eléctricas y seguridad aplicadas al Pabellón Central* [Informes técnicos]. Universidad Nacional de Ingeniería.

Universidad Nacional de Ingeniería. (2025). *Oficio Circular N° 026-2025-URRHH-UNI, relativo al Expediente N° 16149* [Comunicación interna]. Unidad de Recursos Humanos.

Universidad Nacional de Ingeniería. (2025). *Solicitud de documentación por investigación y desarrollo de tesis* (Expediente N° 033274-2025, Carta N° 102-2025-UNI-FIA-CGT) [Documento administrativo interno no publicado]. Comisión de Grados y Títulos, Facultad de Ingeniería Ambiental.

Universidad Nacional de Ingeniería. (2025). *Atención a solicitud de documentación para investigación y desarrollo de tesis* (Oficio N° 115-NELQ-ACP-UA-UNI/2025, derivado del Expediente N° 38642-2025) [Comunicación oficial interna no publicada]. Unidad de Abastecimiento.

Universidad Nacional de Ingeniería. (2025). *Solicitud de documentación por investigación y desarrollo de tesis* (Expediente N° 046597-2025, Carta N° 146-2025-UNI-FIA-CGT) [Documento administrativo interno no publicado]. Comisión de Grados y Títulos, Facultad de Ingeniería Ambiental.

Universidad Nacional de Ingeniería. (2025). *Solicitud de documentación por investigación y desarrollo de tesis* (Expediente N° 042966-2025, Carta N° 137-2025-UNI-FIA-CGT) [Documento administrativo interno no publicado]. Comisión de Grados y Títulos, Facultad de Ingeniería Ambiental.

Wikimedia Commons. (2025). *Sobrevuelo con dron en el campus de la UNI OSM+GRD 04.jpg* [Fotografía]. Licencia CC BY-SA 4.0. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sobrevuelo_con_dron_en_el_campus_de_la_UNI_OSM%2BGRD_04.jpg

Anexos

Anexo 1: Áreas presentes en el Sótano	1
Anexo 2: Áreas presentes en el Primer Nivel	4
Anexo 3: Áreas presentes en el Segundo Nivel	7
Anexo 4: Áreas presentes en el Tercer Nivel	11
Anexo 5: Áreas presentes en el Cuarto Nivel	13
Anexo 6: Cantidad de extintores Sótano	14
Anexo 7: Cantidad de extintores Primer Nivel	17
Anexo 8: Cantidad de extintores Segundo Nivel	22
Anexo 9: Cantidad de extintores Tercer Nivel	25
Anexo 10: Cantidad de extintores Cuarto Nivel	27
Anexo 11: Grado de peligrosidad de los combustibles	28
Anexo 12: Tabla del Peligro de Activación Factor "A"	29
Anexo 13: Poder calorífico "q _i " de diversas sustancias	30
Anexo 14: Factor de la Carga Térmica mobiliaria "q"	31
Anexo 15: Cargas térmicas mobiliarias y factores de influencia	32
Anexo 16: Cargas de incendio inmobiliaria	33
Anexo 17: Valores Nivel de Planta o altura útil del local factor "e"	34
Anexo 18: Cuadro para determinar el tipo de construcción	35
Anexo 19: Tamaño del compartimiento cortafuego	36
Anexo 20: Medidas Normales Factor "N"	37
Anexo 21: Formato de entrevistas	38
Anexo 22: Registro fotográfico de encuestados	51
Anexo 23: Resistencia al fuego de elementos constructivos	52
Anexo 24: Medidas de protección inherentes a la construcción "F"	53
Anexo 25: Medidas Especiales de protección "S"	54
Anexo 26: Exposición al riesgo de las personas	55

Anexo 27: Autorización de acceso al Pabellón Central de la UNI	56
Anexo 28: Plano de Evacuación del Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería.....	58

Anexo 1

Áreas presentes en el Sótano

SÓTANO		
ÁREA	FUNCIONALIDAD	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO
SS.HH. Caballeros LIBRERÍA UNI	Servicios higiénicos	Ambiente destinado a servicios higiénicos sin contenido combustible relevante
SS.HH. Damas LIBRERÍA UNI	Servicios higiénicos	Ambiente destinado a servicios higiénicos sin contenido combustible relevante
LIBRERÍA UNI	Comercial / Almacenamiento	Estantes de madera, cajas de cartón de libros, equipo de cómputo
DEPÓSITO CULTURAL	Almacenamiento	Acceso limitado por disposiciones internas
OFICINA CORO	Oficina administrativa	Acceso limitado por disposiciones internas
AULA CORO	Educativo / Cultural	Acceso limitado por disposiciones internas
ALMACÉN USG LIMPIEZA	Almacenamiento químico	Lejía, silicona, limpiatodo, discos de pulido de fibra, limpiavidrios
SALA DE REUNIÓN USG LIMPIEZA	Oficina administrativa	Presencia de refrigeradora, terma eléctrica, estantes de madera
OFICINA USG LIMPIEZA	Oficina administrativa	Mesa de madera, impresora, papeles
ALMACÉN USG LIMPIEZA	Almacenamiento	Cajas de cartón
SALA DE ENSAYOS CORO	Educativo / Cultural	Acceso limitado por disposiciones internas
OFICINA DE FOLKUNI	Oficina cultural	Mobiliario de madera (mesas, sillas, estantes), papelería
SALA DE ENSAYOS FOLKUNI	Cultural / Artístico	Instrumentos musicales de madera
DEPÓSITO FOLKUNI	Almacenamiento textil	Vestimenta folclórica, prendas de tela
AULA TUNI	Educativo / Cultural	Mobiliario mixto (madera y plástico), tambores
SALA DE ENSAYOS TUNI	Cultural / Artístico	Cortinas de tela, sillas de madera
SALA DE ESTUDIANTES 1	Educativo / Recreativo	Origami de papel, sillas plásticas, mesas de madera, equipo de cómputo, cajas de cartón
SALA DE ESTUDIANTES 2	Educativo / Recreativo	Acceso limitado por disposiciones internas
CENTRO DE DATA CENTER OFICINA	Oficina técnica	Equipos de cómputo, papeles, cajas de cartón

CENTRO DE DATA CENTER	Centro técnico especializado	Servidores
OFICINA PERSONAL	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, papeles, microondas, refrigeradora, escritorios de madera
CENTRAL TELEFÓNICA	Centro técnico especializado	Acceso limitado por disposiciones internas
SS.HH. Caballeros SÓTANO	Servicios higiénicos	Ambiente destinado a servicios higiénicos sin contenido combustible relevante
SS.HH. Damas SÓTANO	Servicios higiénicos	Ambiente destinado a servicios higiénicos sin contenido combustible relevante
LIBRERÍA EDUNI	Comercial / Almacenamiento	Presencia de libros, estantería de madera y equipo de cómputo
ALMACÉN DIGA	Almacenamiento	Acceso limitado por disposiciones internas
ALMACÉN	Almacenamiento	Acceso limitado por disposiciones internas
SALA DE REUNIONES	Oficina administrativa	Acceso limitado por disposiciones internas
DEPÓSITO	Almacenamiento	Acceso limitado por disposiciones internas
CEPROVIS	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, escritorios de madera, papelería, impresora
JEFATURA DE CEPROVIS	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, escritorios de madera, papelería
SECRETARIA DE CEPROVIS	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, escritorios de madera, papeles, impresora
TALLER EDITORIAL UNIVERSITARIO	Taller / Producción	Mobiliario de madera, papeles, barniz, solventes, máquinas de impresión y corte eléctricas
SECRETARIA EDITORIAL	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles
JEFATURA EDITORIAL	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles
XEROGRAFÍA DE EDITORIAL	Depósito inactivo	Ambiente no activo, sin información
SALA DE REUNIONES DE CALIDAD UNIVERSITARIA	Oficina administrativa	Microondas, termo hervidora, dispensador de agua, mesa de madera
OFICINA CENTRAL DE CALIDAD UNIVERSITARIA	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, papeles, mesas de madera
TALLERES EDUNI	Taller educativo	Acceso limitado por disposiciones internas

ARCHIVOS DE DOCUMENTOS OCEF	Almacenamiento documental	Cajas de cartón con papeles, mesas de madera
DEPÓSITO 'ALMACÉN CENTRAL' B1-023	Sala de reuniones	Dos mesas de madera, espacio despejado
DEPÓSITO 'ALMACÉN CENTRAL' B1-009	Almacenamiento mixto	Estantes y mesas de madera, cajas de cartón con papel, escobas plásticas, removedor químico
ATENCIÓN Y DESPACHO 'ALMACÉN CENTRAL' B1-022	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles
DEPÓSITO 'ALMACÉN CENTRAL' B1-022	Almacenamiento documental	Cajas de cartón y de papel
DEPÓSITO 'ALMACÉN CENTRAL' B1-026	Almacenamiento	Acceso limitado por disposiciones internas
DEPÓSITO 'ALMACÉN CENTRAL' B1-024	Almacenamiento	Acceso limitado por disposiciones internas
DIGA - SERVICIOS MÚLTIPLES	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles, refrigeradora, cafetera, microondas
DIGA - SALA DE REUNIONES	Sala de reuniones	Estante y mesa de madera, sillas ergonómicas con recubrimiento plástico

Nota: fuente propia.

Anexo 2

Áreas presentes en el Primer Nivel

PRIMER NIVEL		
ÁREA	FUNCIONALIDAD	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO
RECEPCIÓN ACUNI	Recepción administrativa	Sala de recepción con mesa de madera, papeles, equipo de cómputo
AUDITORIO ACUNI	Sala de reuniones / Presentaciones	Auditorio con mesa de madera
SALA DE COMPUTO ACUNI	Depósito	Depósito de papeles, cartones, sillones de tela, bolas de plástico
OFICINA TEUNI	Oficina administrativa	Oficina con equipo de cómputo, mesas de madera, bicicleta, sillones de tela
MEZANINE - TEUNI	Depósito	Mezanine con cajas de cartón, sillas de plástico, mesa de madera
HALL ACUNI	Depósito informal / tránsito	Área con sillas de plástico, papeles, cartones, sillones de tela, bolas de plástico
RECEPCIÓN MUSEO	Recepción institucional	Área de recepción con cuadros de pintura
SS.HH. Caballeros MUSEO	Servicios higiénicos	Ambiente destinado a servicios higiénicos sin contenido combustible relevante.
SS.HH. Damas MUSEO	Servicios higiénicos	Ambiente destinado a servicios higiénicos sin contenido combustible relevante.
JEFATURA MUSEO	Oficina administrativa	Oficina con equipos de cómputo, mesas de madera, papeles, refrigeradora, microondas
DEPÓSITO DE MUSEO	Depósito	Depósito con equipos eléctricos inoperativos, cajas de cartón
SALA DE EXPOSICIONES	Sala de exposición	Cuadros de pintura, equipos de ambientación y ventilación
OFICINA DE RELACIONES PÚBLICAS	Oficina administrativa	Equipo de cómputo, impresora, mesas de madera, papeles, caja de cartones
OFICINA ADMINISTRATIVA SECRETARIA GENERAL	Desconocido	Acceso limitado por disposiciones internas
COCINILLA IMAGEN INSTITUCIONAL	Cocina	Estantes de madera, mesas de madera, licuadora, refrigeradora, cafetera, terma eléctrica
MEZANINE - DEPÓSITO IMAGEN INSTITUCIONAL	Depósito	Depósito de cajas de cartón con papeles, telas
HALL RECEPCIÓN B1-164	Recepción administrativa	Equipo de cómputo, mesa de madera, sillones
DEPÓSITO RECEPCIÓN	Depósito	Contiene extintores inoperativos

SS.HH. VIGILANCIA	Servicios higiénicos	Ambiente destinado a servicios higiénicos sin contenido combustible relevante.
CENTRO DE CONTROL	Oficina de vigilancia	Impresora, estantería de madera, mesa de madera, papeles
CENTRAL TELEFÓNICA	Oficina técnica	Área con mueble de madera
HALL RECEPCIÓN B1-173	Recepción administrativa	Mesa de madera, alfombras, sillones
JEFATURA DIGA	Oficina administrativa	Equipo de cómputo, papeles, mesa de madera
SECRETARIA DIGA	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, estantes de madera, papeles, cajas de cartón
HALL DIGA	Área de espera	Equipo de cómputo, mesa de madera
CONTADOR GENERAL DIGA	Oficina administrativa	Equipo de cómputo, papeles, mesa de madera
DEPÓSITO B1-156	Desconocido	Acceso limitado por disposiciones internas
ARCHIVO VICERRECTORADO ACADEMICO	Desconocido	Acceso limitado por disposiciones internas
ÁREA DE ARCHIVOS SECRETARIA GENERAL	Desconocido	Acceso limitado por disposiciones internas
MEZANINE - DEPÓSITO	Desconocido	Acceso limitado por disposiciones internas
SS.HH. B1 - 102	Servicios higiénicos	Ambiente destinado a servicios higiénicos sin contenido combustible relevante.
SS.HH. B1 - 100	Servicios higiénicos	Ambiente destinado a servicios higiénicos sin contenido combustible relevante.
SECRETARIA OCEF	Oficina administrativa	Equipo de cómputo, papeles, mesa de madera
COCINA OCEF	Cocina	Refrigeradora, microondas
ÁREA DE INFORMÁTICA OCEF	Oficina técnica	Equipo de cómputo, mesas de madera, estantes de madera, papeles
SALA DE REUNIONES OCEF	Oficina / reuniones	Equipo de cómputo, mesas de madera, estantes de madera, papeles
JEFATURA OCEF	Oficina administrativa	Equipo de cómputo, mesas de madera, estantes de madera, papeles
JEFATURA TESORERIA	Oficina administrativa	Equipo de cómputo, mesas de madera, estantes de madera, papeles
ÁREA DE GIRO TESORERÍA	Oficina administrativa	Equipo de cómputo, mesas de madera, estantes de madera, papeles
PAGADURÍA TESORERÍA	Oficina administrativa	Equipo de cómputo, mesas de madera, estantes de madera, papeles

RECAUDACIÓN TESORERÍA	Oficina administrativa	Equipo de cómputo, mesas de madera, estantes de madera, papeles
HALL MESA DE PARTES CENTRAL	Área de espera	Mesa de madera, sillón
PINACOTECA	Corredor / Exposición	Cuadros de pintura, algunas mesas de madera
MESA DE PARTES CENTRAL	Oficina administrativa	Equipo de cómputo, mesas de madera, estantes de madera, papeles
SALA DE TRABAJO	Desconocido	Acceso limitado por disposiciones internas
SECRETARIO GENERAL JEFATURA	Desconocido	Acceso limitado por disposiciones internas
ÁREA DE ACTAS SECRETARIA GENERAL	Desconocido	Acceso limitado por disposiciones internas
ÁREA ADMINISTRATIVA SECRETARIA GENERAL	Desconocido	Acceso limitado por disposiciones internas
OFICINA DEL ASESOR SECRETARIA GENERAL	Desconocido	Acceso limitado por disposiciones internas
HALL RECEPCIÓN VICERRECTORADO	Desconocido	Acceso limitado por disposiciones internas
DESPACHO VICERRECTORADO ACADÉMICO	Desconocido	Acceso limitado por disposiciones internas
DESPACHO VICERRECTORADO INVESTIGACIÓN	Desconocido	Acceso limitado por disposiciones internas
SS.HH. Damas VICERRECTORADO	Servicios higiénicos	Ambiente destinado a servicios higiénicos sin contenido combustible relevante.
SS.HH. Caballeros VICERRECTORADO	Servicios higiénicos	Ambiente destinado a servicios higiénicos sin contenido combustible relevante.
SECRETARIA VICERRECTORADO ACADÉMICO	Desconocido	Acceso limitado por disposiciones internas
SECRETARIA RECTOR	Desconocido	Acceso limitado por disposiciones internas
OFICINA DEL RECTOR	Desconocido	Acceso limitado por disposiciones internas
COCINILLA RECTORADO	Desconocido	Acceso limitado por disposiciones internas
SS.HH. RECTORADO	Servicios higiénicos	Ambiente destinado a servicios higiénicos sin contenido combustible relevante.

Nota: fuente propia.

Anexo 3

Áreas presentes en el Segundo Nivel

SEGUNDO NIVEL		
ÁREA	FUNCIONALIDAD	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO
ARCHIVO SECRETARIA GENERAL	Archivo	Lleno de cajas de papel, algunas mesas de madera, equipos de computo
ESTANCIA DE LIBROS HISTORIA UNI	Almacenaje	Área de libros antiguos, papeles, mesas de madera
JEFATURA HISTORIA UNI	Oficina administrativa	Acceso limitado por disposiciones internas
SECRETARIA HISTORIA UNI	Oficina administrativa	Acceso limitado por disposiciones internas
INSTITUTO GENERAL DE INVESTIGACIÓN	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles
ÁREA DE LACTANCIA	Área de descanso	Acceso limitado por disposiciones internas
CONSTANCIAS Y CERTIFICADOS DIRCE	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles
INFORMÁTICA Y ESTADÍSTICA DIRCE	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles
CENTRO DE ENERGÍA RENOVABLE	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles, microondas, refrigeradora
HALL SEGUNDO NIVEL	Área de espera	Sillones de tela
JEFATURA DIRECCIÓN DE BIENESTAR UNIVERSITARIO	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles
SECRETARIA DIRECCIÓN DE BIENESTAR UNIVERSITARIO	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles, microondas, dispensador de agua
MESA DE PARTES DIRECCIÓN DE BIENESTAR UNIVERSITARIO	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles
APOYO ADMINISTRATIVO DIRECCIÓN DE BIENESTAR UNIVERSITARIO	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles
COCINILLA DIRECCIÓN DE BIENESTAR UNIVERSITARIO	Área de cocina	Refrigeradora, dispensador de agua, estantería de madera
MEZANINE - ALMACÉN DIRECCIÓN DE BIENESTAR UNIVERSITARIO	Almacenaje	Cajas de cartón con papeles
COMITÉ ELECTORAL	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles

OFICINA DE COMITÉ ELECTORAL	Oficina administrativa	Acceso limitado por disposiciones internas
SECRETARIA COMITÉ ELECTORAL	Oficina administrativa	Acceso limitado por disposiciones internas
OFICINA DE PRESUPUESTO	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, refrigeradora, mesas de madera, papeles
UNIDAD DE CAPACITACIÓN - OFICINA CENTRAL DE PERSONAL	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, impresora, mesas de madera, papeles, refrigeradora, microondas
MEZANINE - DEPÓSITO UNIDAD DE CAPACITACIÓN	Almacenaje	Sillas de plástico, cajas de cartón, estante de madera
JEFATURA UNIDAD DE MODERNIZACIÓN	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, estantes de madera, papeles
SALA DE REUNIONES UNIDAD DE MODERNIZACIÓN	Sala de reuniones	Equipos de cómputo, impresora, mesas de madera, estantes de madera, papeles, dispensador de agua
OFICINA DE PROCEDIMIENTOS	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, impresora, mesas de madera, estantes de madera, papeles
OFICINA DESARROLLO ADMINISTRATIVO	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, impresora, mesas de madera, estantes de madera, papeles
UNIDAD DE ABASTECIMIENTO	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles
HALL DE UNIDAD DE ABASTECIMIENTO	Área de espera	Mesa de madera, equipo de cómputo
MESA DE PARTES UNIDAD DE ABASTECIMIENTO	Oficina administrativa	Acceso limitado por disposiciones internas
SECRETARIA UNIDAD DE ABASTECIMIENTO	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles
MEZANINE - UNIDAD DE ABASTECIMIENTO	Almacenaje	Acceso limitado por disposiciones internas
JEFATURA UNIDAD DE ABASTECIMIENTO	Oficina administrativa	Acceso limitado por disposiciones internas
SS.HH. Damas UNIDAD DE ABASTECIMIENTO	Servicios higiénicos	Ambiente destinado a servicios higiénicos sin contenido combustible relevante.
SS.HH. Caballeros UNIDAD DE ABASTECIMIENTO	Servicios higiénicos	Ambiente destinado a servicios higiénicos sin contenido combustible relevante.
COCINA UNIDAD DE ABASTECIMIENTO	Cocina	Acceso limitado por disposiciones internas
CUARTO LIMPIEZA	Almacenaje	Depósito temporal con cajas de cartón
SS.HH. Damas	Servicios higiénicos	Ambiente destinado a servicios higiénicos sin contenido combustible relevante.
SS.HH. Caballeros	Servicios higiénicos	Ambiente destinado a servicios higiénicos sin contenido combustible relevante.

JEFATURA ASESORIA JURIDICA	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles
SECRETARIA ASESORIA JURIDICA	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles
OFICINA ADMINISTRATIVA ASESORIA JURIDICA	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles, impresora
MESA DE PARTES ASESORIA JURIDICA	Oficina administrativa	Mesa de madera, equipo de cómputo, papeles
MEZANINE - OFICINA ADMINISTRATIVA	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles
MEZANINE - ARCHIVO LOCAL	Almacenaje	Cajas de cartón con papeles
AMBIENTE COMPARTIDO	Oficina administrativa	Acceso limitado por disposiciones internas
ARCHIVO ORGANO CONTROL INSTITUCIONAL	Almacenaje	Cajas de cartón
SALA DE ESPERA ORGANO CONTROL INSTITUCIONAL	Área de espera	Mesa de madera, estantería de madera, papeles, termo eléctrica, cafetera, impresora
JEFATURA ORGANO CONTROL INSTITUCIONAL	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, papeles, mesa de madera
OFICINA CONTROL INTERNO	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, papeles, mesa de madera, ventiladores, cartones
ALMACÉN	Almacenaje	Acceso limitado por disposiciones internas
ASESORIA LEGAL	Oficina administrativa	Acceso limitado por disposiciones internas
TRIBUNAL DE HONOR	Oficina administrativa	Acceso limitado por disposiciones internas
HALL ESPERA OFICINA DE PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO	Área de espera	Estantería de madera
OFICINA PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, impresora, mesas de madera, papeles
KITCHEN PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO	Cocina	Acceso limitado por disposiciones internas
SECRETARIA PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, impresora, mesas de madera, papeles
SALA DE REUNIÓN PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO	Sala de reuniones	Acceso limitado por disposiciones internas
JEFATURA PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO	Oficina administrativa	Acceso limitado por disposiciones internas
DEPÓSITO PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO	Almacenaje	Cajas de papel, estantes de madera, extintores inoperativos

DEPÓSITO - LIBRE	Almacenaje	Acceso limitado por disposiciones internas
SS.HH. DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN	Servicios higiénicos	Ambiente destinado a servicios higiénicos sin contenido combustible relevante.
SALA DE SESIONES DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN	Sala de reuniones	Equipos de cómputo, mesa de madera, impresora, papeles
JEFATURA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN	Oficina administrativa	Acceso limitado por disposiciones internas
DEPÓSITO DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN	Almacenaje	Acceso limitado por disposiciones internas
MESA DE PARTES DIRCE	Oficina administrativa	Estantería de madera, equipo de cómputo, papeles, mesa de madera
HALL ESPERA DIRCE	Área de espera	Estantería, equipo de cómputo
JEFATURA DIRCE	Oficina administrativa	Acceso limitado por disposiciones internas
SECRETARIA DIRCE	Oficina administrativa	Acceso limitado por disposiciones internas
SS.HH. Damas DIRCE	Servicios higiénicos	Ambiente destinado a servicios higiénicos sin contenido combustible relevante.
SS.HH. Caballeros DIRCE	Servicios higiénicos	Ambiente destinado a servicios higiénicos sin contenido combustible relevante.
MEZANINE - ALMACÉN DIRCE	Almacenaje	Equipo de cómputo, mesa de madera, cajones de cartón
MEZANINE - KITCHEN DIRCE	Cocina	Acceso limitado por disposiciones internas
ARCHIVO REGISTRO CENTRAL ESTADISTICO DIRCE	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles, ventiladores
OFICINAS DIRCE	Oficina administrativa	Equipos de cómputo, mesas de madera, papeles, ventiladores

Nota: fuente propia.

Anexo 4

Áreas presentes en el Tercer Nivel

TERCER NIVEL		
ÁREA	FUNCIONALIDAD	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO
ARCHIVO CAS	Oficina administrativa	Oficina que contiene mesas de madera, equipos de cómputo, papeles
ALMACÉN	Almacenaje	Acceso limitado por disposiciones internas
OFICINA POSGRADO	Oficina administrativa	Oficina que contiene mesas de madera, equipos de cómputo, papeles, impresora
OFICINA DE COOPERACIÓN Y RELACIONES INTERNACIONALES	Oficina administrativa	Oficina que contiene mesas de madera, equipos de cómputo, papeles, impresora
AULA B POSGRADO	Oficina administrativa	Oficina que contiene mesas de madera, equipos de cómputo, papeles, impresora
OFICINAS POSGRADO	Oficina administrativa	Oficina que contiene mesas de madera, equipos de cómputo, papeles, impresora
HALL TERCER NIVEL	Área de espera	Área de espera con sillas de tela
ÁREA DE INFORMATICA UNIDAD DE RECURSOS HUMANOS	Oficina administrativa	Oficina que contiene mesas de madera, equipos de cómputo, papeles, impresora
SECRETARIA UNIDAD DE RECURSOS HUMANOS	Oficina administrativa	Oficina que contiene mesas de madera, equipos de cómputo, papeles, impresora
TRÁMITE DOCUMENTARIO UNIDAD DE RECURSOS HUMANOS	Oficina administrativa	Oficina que contiene mesas de madera, equipos de cómputo, papeles, impresora
OFICINA CENTRAL DE PERSONAL	Oficina administrativa	Oficina que contiene mesas de madera, equipos de cómputo, papeles, impresora
SS.HH. Damas	Servicios higiénicos	Ambiente destinado a servicios higiénicos sin contenido combustible relevante.
SS.HH. Caballeros	Servicios higiénicos	Ambiente destinado a servicios higiénicos sin contenido combustible relevante.
OFICINA PENSIONES	Oficina administrativa	Oficina que se encuentran equipos de cómputo, mesas de madera, papeles, impresora
ÁREA DE EVALUACIONES Y	Oficina administrativa	Oficina que se encuentran equipos de cómputo, mesas de madera, papeles, impresora

CONTROL PRESUPUESTAL		
ARCHIVO DE GESTIÓN - SUM	Archivo	Oficina que se encuentra con equipos de cómputo, cajones de cartón con papel, papel
ALMACÉN	Almacenaje	Depósito que almacena libros antiguos, papeles, estantes de madera, cajas de cartón
UNIDAD DE ESCALAFÓN Y REGISTRO	Oficina administrativa	Oficina que contiene equipos de cómputo, papeles, archivadores de acero, mesas de madera
UNIDAD DE REMUNERACIONES - RECURSOS HUMANOS	Oficina administrativa	Oficina que contiene equipos de cómputo, papeles, mesas de madera
AULA A POSGRADO	Oficina administrativa	Oficina que contiene mesas de madera, equipos de cómputo, papeles, impresora, refrigeradora, microondas
SS.HH. Damas	Servicios higiénicos	Ambiente destinado a servicios higiénicos sin contenido combustible relevante.
SS.HH. Caballeros	Servicios higiénicos	Ambiente destinado a servicios higiénicos sin contenido combustible relevante.
SECRETARIA DIRECCIÓN DE ESCUELA GRADUADO	Oficina administrativa	Oficina que contiene mesas de madera, equipos de cómputo, papeles, impresora
SALA DE REUNIÓN DIRECCIÓN DE ESCUELA GRADUADO	Oficina administrativa	Oficina que contiene mesas de madera, equipos de cómputo, papeles, impresora, refrigeradora, microondas
ÁREA DE PATRIMONIO	Oficina administrativa	Oficina en la que se encuentra equipo de cómputo, papeles, mesas de madera
DEPÓSITO	Almacenaje	Depósito en la cual se encuentra archivos de plástico con papeles, caballetes de madera, equipos eléctricos inoperativos
ALMACÉN FOLKUNI	Almacenaje	Depósito en el cual se almacena vestimenta de danza de la diablada, mesa de madera
DEPÓSITO	Almacenaje	Depósito en la que se encuentra mesas de madera, sillas de madera

Nota: fuente propia.

Anexo 5


Áreas presentes en el Cuarto Nivel



CUARTO NIVEL		
ÁREA	FUNCIONALIDAD	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO
ARCHIVO DE ABASTECIMIENTO	Almacenaje	Almacén que contiene cajones de cartón con papeles, equipo de cómputo, mesas de madera, estantes de hierro
OFICINA CONTRA EL HOSTIGAMIENTO SEXUAL	Oficina	Oficina que contiene equipos de cómputo, mesas de madera, papeles, sillas de plástico, estantería de madera, cajas de cartón









Nota: fuente propia.

Anexo 6

Cantidad de extintores Sótano

SÓTANO						
Área	Fotografía	Código	Tipo de Extintor	Capacidad	Fecha de Última Inspección	Vencimiento recarga/mantenimiento
Librería UNI		Sin Código	PQS	6 kg	Abr-24	Abr-25
Librería UNI		Sin Código	PQS	6 kg	Abr-24	Abr-25
USG LIMPIEZA		25	PQS	9 kg	Sin cartilla de inspección	Abr-24
USG LIMPIEZA		9	CO2	15 lb	Sin cartilla de inspección	Abr-24
PASILLO TUNI		84	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
AULA TUNI		Sin Código	PQS	6 kg	Dic-23	Dic-24
PASILLO TUNI		Sin Código	PQS	12 kg	Sin cartilla de inspección	Jun-25
PASILLO TUNI		82	CO2	18 lb	Jun-24	Jun-25
CETIC		15	PQS	6 kg	Nov-24	Nov-25
CETIC DATA CENTER		16	CO2	10 lb	Nov-24	Nov-25











PASILLO SERVICIOS GENERALES DE DEPOSITO		74	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
CEPROVIS		Sin Código	PQS	6 kg	Jun-24	Jun-25
PASILLO FRENTE DE OFICINA DE CALIDAD		Sin Código	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
OFICINA DE GESTION DE CALIDAD		Sin Código	PQS	6 kg	Dic-23	Dic-24
PASILLO ARCHIVO OCEF		Sin Código	PQS	12 kg	Sin cartilla de inspección	Jun-25
PASILLO ALMACEN GENERAL C		Sin Código	PQS	50 kg	Sin cartilla de inspección	Jun-25
ATENCIÓN ALMACEN GENERAL		3	CO2	15 lb	Jun-24	Jun-25
ALMACEN GENERAL C		2	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
ALMACEN GENERAL C		Sin Código	PQS	12 kg	Oct-23	Oct-24
ALMACEN GENERAL C		7	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
ALMACEN GENERAL B		Sin Código	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
ALMACEN GENERAL A		5	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25













DIGA SOTANO		Sin Código	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
DIGA SOTANO		Sin Código	PQS	6 kg	Ago-23	Ago-24
DIGA SOTANO		Sin Código	PQS	6 kg	Jul-24	Jul-25
DIGA SOTANO		Sin Código	PQS	6 kg	Jul-24	Jul-25
DIGA SOTANO		Sin Código	PQS	6 kg	Jul-24	Jul-25
DIGA SOTANO ALMACEN		Sin Código	PQS	6 kg	Ago-23	Ago-24
ASCENSOR		Sin Código	PQS	6 kg	Jun-24	Jun-25
ÁREA DE IMPRESIONES - EDUNI		Sin Código	PQS	6 kg	Mar-25	Mar-26












Nota: fuente propia.














Anexo 7





Cantidad de extintores Primer Nivel

PRIMER NIVEL						
Área	Fotografía	Código	Tipo de Extintor	Capacidad	Fecha de Última Inspección	Vencimiento recarga/mantenimiento
ACUNI HALL		Sin Código	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
TEUNI (SALA DE REUNIONES)		Sin Código	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
IMAGEN INSTITUCIONAL (OFICINA DE RELACIONES PÚBLICAS)		23	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
ÁREA DE PRENSA (OFICINA COMPUTO)		1	PQS	6 kg	Dic-23	Dic-24
RECEPCIÓN PABELLÓN CENTRAL		Sin Código	PQS	50 kg	Jun-24	Jun-25
PASILLO RECTORADO		70	CO2	15 lb	Jun-24	Jun-25
PASILLO RECTORADO		71	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
PASILLO RECTORADO		74	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
VICERECTORADO		Sin Código	CO2	15 lb	Jun-24	Jun-25
VICERECTORADO		Sin Código	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25

HALL MESA DE PARTES		64	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
ARCHIVO		75	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
DIGA		Sin Código	PQS	6 kg	Jun-24	Jun-25
DIGA		Sin Código	PQS	6 kg	Jun-24	Jun-25
DIGA		Sin Código	PQS	6 kg	Jun-24	Jun-25
DIGA		Sin Código	PQS	6 kg	Jun-24	Jun-25
TESORERIA		Sin Código	PQS	6 kg	Jun-24	Jun-25
TESORERIA		Sin Código	PQS	9 kg	Jun-24	Jun-25
MUSEO (DEPOSITO DE LIBROS)		Sin Código	PQS	9 kg	Jun-24	Jun-25
RECEPCIÓN MUSEO		Sin Código	PQS	9 kg	Jun-24	Jun-25
MUSEO SALA DE EXPOSICIÓN		Sin Código	PQS	9 kg	Jun-24	Jun-25
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	H2O	2.5 gal	Dic-23	Dic-24

USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	PQS	12 kg	Dic-23	Dic-24
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	CO2	15 lb	Dic-23	Dic-24
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	PQS	12 kg	Dic-23	Dic-24
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		89	PQS	2 kg	Abr-23	Abr-24
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	PQS	1 kg	Sin cartilla de inspección	Abr-24
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	PQS	2 kg	Sin cartilla de inspección	Abr-24
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	PQS	2 kg	Dic-20	Dic-21
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	PQS	2 kg	Sin cartilla de inspección	Dic-22
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		34	PQS	2 kg	Sin cartilla de inspección	Abr-24
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	PQS	6 kg	Sin cartilla de inspección	Abr-24
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		44	PQS	6 kg	Dic-21	Dic-22













USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	PQS	6 kg	Dic-21	Dic-22
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	PQS	6 kg	Sin cartilla de inspección	Oct-20
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		16	PQS	9 kg	Dic-20	Dic-21
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	PQS	9 kg	Dic-21	Dic-22
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	PQS	12 kg	Dic-21	Dic-22
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	PQS	12 kg	Dic-23	Dic-24
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	PQS	12 kg	Dic-21	Dic-26
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	H2O	2.5 gal	Dic-23	Dic-24
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	CO2	10 lb	Sin cartilla de inspección	Ene-25
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	CO2	15 lb	Dic-23	Dic-24
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	CO2	10 lb	Sin cartilla de inspección	Ene-25
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	CO2	10 lb	Sin cartilla de inspección	Ene-25
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	CO2	15 lb	Dic-23	Dic-24
















USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	CO2	15 lb	Dic-23	Dic-24
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	CO2	15 lb	Dic-23	Dic-24
USG .DEPOSITO - SS-HH (PAB. CENTRAL)		Sin Código	CO2	15 lb	Dic-23	Dic-24
CENTRO DE CONTROL		Sin Código	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25












Nota: fuente propia.

Anexo 8

Cantidad de extintores Segundo Nivel

SEGUNDO NIVEL						
Área	Fotografía	Código	Tipo de Extintor	Capacidad	Fecha de Última Inspección	Vencimiento recarga/mantenimiento
PASILLO (HALL 2 DO NIVEL)		Sin Código	PQS	50 kg	Jun-24	Jun-25
PASILLO (D1-256)		63	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
PASILLO (DIRCE)		25	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
PASILLO (OF PRESUPUESTO)		64	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
PASILLO (CENTRO DE HISTORIA UNI)		61	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
PASILLO (CEUNI COMITÉ ELECTORAL)		65	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
PASILLO (ORGANIZACIÓN DE COMITÉ ELECTORAL)		66	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
DIRCE (SECRETARIA HALL)		Sin Código	PQS	6 kg	Jun-24	Jun-25
DIRCE (OF. PROCESOS)		Sin Código	PQS	9 kg	Jun-24	Jun-25
DIRCE (OF. PROCESOS)		Sin Código	CO2	10 lb	Jun-24	Jun-25
DIRCE (OF. ADMINISTRACIÓN Y CERTIFICACIÓN ACEDEMICA)		Sin Código	CO2	10 lb	Jun-24	Jun-25
DIRCE (OF. ADMINISTRACIÓN)		Sin Código	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25












Y CERTIFICACIÓN ACADEMICA)						
DIRCE (HALL ORCE)		Sin Código	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
DIRCE (ARCHIVO ORCE)		Sin Código	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
DIRCE (ARCHIVO ORCE)		Sin Código	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
DIRCE (MEZANINE ORCE)		Sin Código	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
DIRCE (JEFATURA ORCE)		Sin Código	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
DIRCE (INFORMATICA Y ESTADISTICA)		Sin Código	CO2	10 lb	Jun-24	Jun-25
DIRCE (INFORMATICA Y ESTADISTICA)		Sin Código	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE INVESTIGACIÓN		Sin Código	PQS	6 kg	Jun-24	Jun-25
CENTRO DE ENERGÍA RENOVABLE		27	PQS	9 kg	Jun-24	Jun-25
DIRECCIÓN DE BIENESTAR UNIVERSITARIO		Sin Código	PQS	12 kg	Nov-24	Nov-25
DIRECCIÓN DE BIENESTAR UNIVERSITARIO		Sin Código	PQS	12 kg	Nov-24	Nov-25
DIRECCIÓN DE BIENESTAR UNIVERSITARIO		Sin Código	PQS	12 kg	Nov-24	Nov-25
PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO		Sin Código	CO2	10 lb	Dic-24	Dic-25
PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO		Sin Código	PQS	10 lb	Ago-24	Ago-25
PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO		Sin Código	PQS	10 lb	Ago-24	Ago-25




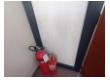

PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO		Sin Código	PQS	10 lb	Ago-24	Ago-25
PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO	-	Sin Código	CO2	10 lb	Dic-24	Dic-25
OCI		38	PQS	6 kg	Jun-24	Jun-25
OCI (ALMACEN)		4	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
OFICINA CENTRAL DE PERSONAL		39	PQS	4 kg	Jun-24	Jun-25
OFICINA DE ASESORIA JURIDICA		Sin Código	PQS	6 kg	Jun-24	Jun-25
OFICINA DE ASESORIA JURIDICA		83	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
OFICINA DE ASESORIA JURIDICA (MEZANINE)		Sin Código	PQS	9 kg	Jun-24	Jun-25
DESARROLLO ADMINISTRATIVO		36	PQS	2 kg	Jun-24	Jun-25
UNIDAD DE MODERNIZACIÓN		37	PQS	6 kg	Jun-24	Jun-25
UNIDAD DE ABASTECIMIENTO - MESA DE PARTES	-	Sin Código	PQS	9 kg	Jun-24	Jun-25
UNIDAD DE ABASTECIMIENTO - JEFATURA	-	Sin Código	CO2	10 lb	Jun-24	Jun-25
ARCHIVO GENERAL		Sin Código	PQS	9 kg	Dic-23	Dic-24
ARCHIVO GENERAL		Sin Código	PQS	9 kg	Dic-23	Dic-24
ARCHIVO GENERAL	-	Sin Código	CO2	10 lb	Jun-24	Jun-25

Nota: fuente propia.

Anexo 9

Cantidad de extintores Tercer Nivel

TERCER NIVEL						
Área	Fotografía	Código	Tipo de Extintor	Capacidad	Fecha de Última Inspección	Vencimiento recarga/mantenimiento
PASILLO (OF.ESCALAFON Y ESTADISTICA)		72	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
PASILLO (OF. RECURSOS HUMANOS)		55	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
PASILLO HALL TERCER NIVEL		Sin Código	PQS	50 kg	Jun-24	Jun-25
PASILLO (ESCUELA CENTRAL DE POSGRADO)		Sin Código	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
PASILLO (ÁREA DE CONTROL PATRIMONIAL)		Sin Código	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
PASILLO (SECRETARIA TÉCNICA)		Sin Código	PQS	12 kg	Jun-24	Jun-25
OCRI		Sin Código	PQS	6 kg	Jun-24	Jun-25
OCRI		Sin Código	PQS	6 kg	Jun-24	Jun-25
OFICINA DE POST GRADO		Sin Código	PQS	6 kg	Jun-24	Jun-25
OFICINA DE POST GRADO		Sin Código	CO2	15 lb	Jul-24	Jul-25
OFICINA DE POST GRADO		Sin Código	PQS	6 kg	Jun-24	Jun-25
OFICINA DE POST GRADO		Sin Código	CO2	15 lb	Jul-24	Jul-25
OFICINA DE POST GRADO		Sin Código	PQS	6 kg	Jun-24	Jun-25

OFICINA DE POST GRADO		Sin Código	CO2	15 lb	Jul-24	Jul-25
OFICINA DE POST GRADO		Sin Código	PQS	6 kg	Jun-24	Jun-25
OFICINA DE POST GRADO		Sin Código	CO2	15 lb	Jul-24	Jul-25
OFICINA DE POST GRADO		Sin Código	PQS	6 kg	Jun-24	Jun-25
UNIDAD DE ESCALAFÓN Y ESTADÍSTICA		Sin Código	PQS	6 kg	Jun-24	Jun-25

Nota: fuente propia.

Anexo 10

Cantidad de extintores Cuarto Nivel

CUARTO NIVEL						
Área	Fotografía	Código	Tipo de Extintor	Capacidad	Fecha de Última Inspección	Vencimiento recarga/mantenimiento
ARCHIVO DE ABASTECIMIENTO		Sin Código	H2O	2.5 gal	Jun-24	Jun-25
ARCHIVO DE ABASTECIMIENTO		Sin Código	H2O	2.5 gal	Jun-24	Jun-25
ARCHIVO DE ABASTECIMIENTO		Sin Código	PQS	9 kg	Jun-24	Jun-25

Nota: fuente propia.

Anexo 11

Grado de peligrosidad de los combustibles

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C_i		
ALTA	MEDIA	BAJA
<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B₁, en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como subclase B₂ en la ITC MIE-APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emiten gases inflamables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

Nota: Extracto del Real Decreto 2267/2004 sobre seguridad contra incendios (INSHT, 2004). <http://bit.ly/3Sh7zTy>

Anexo 12

Tabla del Peligro de Activación Factor "A"

FACTOR A	PELIGRO DE ACTIVACION	EJEMPLOS
0,85	Débil	Museos.
1,00	Normal	Apartamentos, hoteles, fabricación de papel.
1,20	Medio	Fabricación de maquinaria y aparatos.
1,45	Alto	Laboratorios químicos, talleres de pintura.
1,80	Muy elevado	Fabricación de fuegos artificiales, fabricación de barnices y pinturas.

Nota: Tomada de CEPREVEN (1988).

Anexo 13

Poder calorífico “qi” de diversas sustancias

Producto	MJ/kg	Mca l/kg	Producto	MJ/kg	Mca l/kg	Producto	MJ/kg	Mca l/kg
Aceite de algodón	37,2	9	Carbón	31,4	7,5	Leche en polvo	16,7	4
Aceite de creosota	37,2	9	Carbono	33,5	8,0	Lino	16,7	4
Aceite de lino	37,2	9	Cartón	16,7	4,0	Linóleum	2,1	5
Aceite mineral	42,0	10	Cartón asfáltico	21	5,0	Madera	16,7	4
Aceite de oliva	42,0	10	Celuloide	16,7	4,0	Magnesio	25,1	6
Aceite de parafina	42,0	10	Celulosa	16,7	4,0	Malta	16,7	4
Acetaldehído	25,1	6	Cereales	16,7	4,0	Mantequilla	37,2	9
Acetamida	21,0	5	Chocolate	25,1	6,0	Metano	50,2	12
Acetato de amilo	33,5	8	Cicloheptano	46	11,0	Monóxido de carbono	8,4	2
Acetato de polivinilo	21,0	5	Ciclohexano	46	11,0	Nitrito de acetona	29,3	7
Acetona	29,3	7	Ciclopentano	46	11,0	Nitrocelulosa	8,4	2
Acetileno	50,2	12	Ciclopropano	50,2	12,0	Octano	46,0	11
Acetileno disuelto	16,7	4	Cloruro de polivinilo	21	5,0	Papel	16,7	4
Acido acético	16,7	4	Cola celulósica	37,2	9,0	Parafina	46,0	11
Acido benzoico	25,1	6	Coque de hulla	29,3	7,0	Pentano	50,2	12
Acroleína	29,3	7	Cuero	21	5,0	Petróleo	42,0	10
Aguarrás	42,0	10	Dietilamina	42	10,0	Poliamida	29,3	7
Albúmina vegetal	25,1	6	Dietilcetona	33,5	8,0	Policarbonato	29,3	7
Alcanfor	37,2	9	Dietileter	37,2	9,0	Poliéster	25,1	6
Alcohol alílico	33,5	8	Difenil	42	10,0	Poliestireno	42,0	10
Alcohol amílico	42,0	10	Dinamita (75%)	4,2	1,0	Polietileno	42,0	10
Alcohol butílico	33,5	8	Dipenteno	46	11,0	Polisobutileno	46,0	11
Alcohol cetílico	42,0	10	Ebonita	33,5	8,0	Politetrafluoretileno	4,2	1
Alcohol etílico	25,1	6	Etano	50,2	12,0	Poliuretano	25,1	6
Alcohol metílico	21,0	5	Eter amílico	42	10,0	Propano	46,0	11

Nota: Extracto del Real Decreto 2267/2004 sobre seguridad contra incendios (INSHT, 2004). <http://bit.ly/3Sh7zTy>

Anexo 14

Factor de la Carga Térmica mobiliaria "q"

Q_m	$\left(\frac{MJ}{m^2}\right)$	q	Q_m	$\left(\frac{MJ}{m^2}\right)$	q	Q_m	$\left(\frac{MJ}{m^2}\right)$	q
hasta	50	0,6	401	600	1,3	5.001	7.000	2,0
51	75	0,7	601	800	1,4	7.001	10.000	2,1
76	100	0,8	801	1.200	1,5	10.001	14.000	2,2
101	150	0,9	1.201	1.700	1,6	14.001	20.000	2,3
151	200	1,0	1.701	2.500	1,7	20.001	28.000	2,4
201	300	1,1	2.501	3.500	1,8	más de	28.000	2,5
301	400	1,2	3.501	5.000	1,9			

Nota: Tomada de CEPREVEN (1988).

Anexo 15

Cargas térmicas mobiliarias y factores de influencia

ACTIVIDAD	FABRICACION / VENTA							ALMACENAMIENTOS				
	Qm MJ/m ²	q	c	r	k	A	p cat	Qm MJ/m ²	c	r	k	A
Leche en polvo	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—	10.500	1.0	1.0	1.0	0.85
Legumbres frescas, venta	200	1.0	1.0	1.0	1.0	0.85	—					
Legumbres secas	1.000	1.5	1.2	1.0	1.0	1.00	—	400	1.2	1.0	1.0	0.85
Leña								2.500	1.2	1.0	1.0	0.85
Lavadura	800	1.4	1.2	1.0	1.0	1.20	—					
Librerías	1.000	1.5	1.2	1.0	1.0	0.85	—					
Licores	400	1.2	1.6	1.0	1.0	1.45	—	800	1.2	1.0	1.0	1.00
Licores, venta	700	1.4	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Limpieza química	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.45	1					
Linoleo	500	1.3	1.2	1.2	1.0	1.20	—					
Locales de deshechos para diversas mercancías	500	1.3	1.2	1.2	1.0	1.00	—					
Lúpulo								1.700	1.2	1.0	1.0	0.85
Madera en troncos								6.300	1.0	1.0	1.0	0.85
Madera, artículos de, barnizado	500	1.3	1.6	1.2	1.0	1.80	—					
Madera, artículos de, carpintería	700	1.4	1.2	1.0	1.0	1.20	—					
Madera, artículos de, ebanistería	700	1.4	1.2	1.0	1.0	1.20	—					
Madera, artículos de, expedición	800	1.3	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Madera, artículos de, impregnación	3.000	1.8	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Madera, artículos de, marquetería	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.45	—					
Madera, artículos de, pulmentado	200	1.0	1.2	1.0	1.0	1.20	—					
Madera, artículos de, secado	800	1.4	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Madera, artículos de, serrado	400	1.2	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Madera, artículos de, tallado	600	1.3	1.2	1.0	1.0	1.20	—					
Madera, artículos de, torneado	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.20	—					
Madera, artículos de, troquelado	700	1.4	1.2	1.0	1.0	1.20	—					
Madera, mezclada o variada	800	1.4	1.2	1.0	1.0	1.20	—	4.200	1.2	1.0	1.0	0.85
Madera, restos de								2.500	1.2	1.0	1.0	0.85
Madera, vigas y tablas								4.200	1.0	1.0	1.0	0.85
Madera, virutas								2.100	1.2	1.0	1.0	1.00
Malta								13.400	1.0	1.0	1.0	0.85
Mantequilla	700	1.4	1.0	1.0	1.0	1.00	—	4.000	1.0	1.0	1.0	0.85
Máquinas	200	1.0	1.0	1.0	1.1	1.20	—					

ACTIVIDAD	FABRICACION / VENTA							ALMACENAMIENTOS				
	Qm MJ/m ²	q	c	r	k	A	p cat	Qm MJ/m ²	c	r	k	A
Motocicletas	300	1.1	1.2	1.2	1.0	1.20	—					
Motores eléctricos	300	1.1	1.0	1.2	1.0	1.20	—					
Muebles de acero	300	1.1	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Muebles de madera	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.45	—	800	1.2	1.0	1.0	0.85
Muebles de madera, barnizado	500	1.3	1.6	1.2	1.0	1.80	—					
Muebles, carpintería	600	1.3	1.2	1.0	1.0	1.20	—					
Muebles, tapizado sin espuma sintética	500	1.3	1.2	1.2	1.0	1.00	—	400	1.2	1.2	1.0	0.85
Muebles, venta	400	1.2	1.2	1.2	1.0	0.85	—					
Muebles de carga con mercancías	800	1.4	1.2	1.2	1.0	1.00	—					
Municiones	ESPEC.		1.8EX	1.0	1.0	1.80	3					
Museos	300	1.1	1.2	1.0	1.2	0.85	1					
Música, tienda de	300	1.1	1.2	1.0	1.0	0.85	—					
Negro de humo, en sacos								12.800	1.2	1.2	1.0	0.85
Neumáticos	700	1.4	1.2	1.2	1.0	1.20	—	1.800	1.2	1.2	1.0	0.85
Neumáticos de automóviles	700	1.4	1.2	1.2	1.0	1.20	—	1.500	1.2	1.2	1.0	0.85
Nitrocelulosa	ESPEC.		1.8	1.0	1.0	1.80	3	1.100	1.2	1.2	1.0	1.20
Oficinas comerciales	800	1.4	1.2	1.0	1.0	0.85	—					
Oficinas postales	400	1.2	1.2	1.0	1.0	0.85	1					
Oficinas técnicas	600	1.3	1.2	1.0	1.0	0.85	—					
Orfebrería	200	1.0	1.2	1.0	1.0	1.20	—					
Oxígeno												
Paja prensada								800	1.2	1.0	1.0	0.85
Paja, artículos de	400	1.2	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Paja, embalajes de	400	1.2	1.2	1.0	1.0	2.00	—					
Paletas de madera	1.000	1.5	1.2	1.0	1.0	1.20	—	1.300	1.0	1.0	1.0	0.85
Pajillos	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.45	—					
Panaderías industriales	1.000	1.5	1.2	1.2	1.0	1.20	—					
Panaderías, almacenes	300	1.1	1.2	1.0	1.0	0.85	—					
Panaderías, laboratorios y horno	200	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00	—					
Paneles de corcho	500	1.3	1.2	1.2	1.0	1.20	—					
Paneles de madera aglomerada	300	1.1	1.2	1.0	1.0	1.20	—	6.700	1.2	1.0	1.0	0.85
Paneles de madera aglomerada, contrachapado	800	1.4	1.2	1.0	1.0	1.20	—					
Papel	200	1.0	1.2	1.0	1.0	1.00	—	10.000	1.0	1.0	1.0	0.85
Papel, apresto	500	1.3	1.2	1.0	1.0	1.00	—					
Papel, deshechos prensados								2.100	1.2	1.0	1.0	0.85

Nota: Tomada de CEPREVEN (1988).

Anexo 16

Cargas de incendio inmobiliaria

Estructura portante	Elementos de fachadas, tejados	Hormigón Ladrillos Metal	Componentes de fachadas multicapas con capas exteriores incombustibles	Maderas Materias sintéticas
		Incombustible	Combustible protegida	Combustible
Hormigón, ladrillo, acero, otros metales	Incombustible	1,0	1,05	1,1
Construcción en madera — revestida — contrachapada* — maciza*	combustible protegida combustible	1,1	1,15	1,2
Construcción en madera — ligera	combustible	1,2	1,25	1,3

Nota: Tomada de CEPREVEN (1988).

Anexo 17

Valores Nivel de Planta o altura útil del local factor "e"

Sótanos		e
Primer sótano	- 3 m	1,00
Segundo sótano	- 6 m	1,90
Tercer sótano	- 9 m	2,60
Cuarto sótano y restantes	- 12 m	3,00

EDIFICIOS DE VARIAS PLANTAS		
Planta	E ⁺ Cota de la planta respecto a la rasante	e
Planta 11 y superiores	≤ 34 m	2,00
Plantas 8, 9 y 10	≤ 25 m	1,90
Planta 7	≤ 22 m	1,85
Planta 6	≤ 19 m	1,80
Planta 5	≤ 16 m	1,75
Planta 4	≤ 13 m	1,65
Planta 3	≤ 10 m	1,50
Planta 2	≤ 7 m	1,30
Planta 1	≤ 4 m	1,00
Planta baja		1,00

Nota: Tomada de CEPREVEN (1988).

Anexo 18

Cuadro para determinar el tipo de construcción

Tipo de construcción	A MACIZA (Resistencia al fuego definida)	B MIXTA (Resistencia al fuego variable)	C COMBUSTIBLE (Escasa re- sistencia al fuego)
Compartimentado			
Células Locales 30 - 200 m ²	Z	Z ¹ G ² V ³	V
Grandes superficies Plantas separadas entre ellas y > 200 m ²	G	G ² V ³	V
Grandes volúmenes Conjunto del edificio, varias plantas unidas	V	V	V

1. Separaciones entre células y plantas resistentes al fuego.
2. Separaciones entre plantas resistentes al fuego, entre células insuficientemente resistentes al fuego.
3. Separaciones entre células y plantas insuficientemente resistentes al fuego.

Nota: Tomada de CEPREVEN (1988).

Anexo 19

Tamaño del compartimiento cortafuego

	l:b Relación longitud/anchura del compartimiento cortafuego							Factor dimensional
	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	g
800	770	730	680	630	580	500	400	0,4
1200	1150	1090	1030	950	870	760	600	0,5
1600	1530	1450	1370	1270	1150	1010	800	0,6
2000	1900	1800	1700	1600	1450	1250	1000	0,8
2400	2300	2200	2050	1900	1750	1500	1200	1,0
4000	3800	3600	3400	3200	2900	2500	2000	1,2
6000	5700	5500	5100	4800	4300	3800	3000	1,4
8000	7700	7300	6800	6300	5800	5000	4000	1,6
10000	9600	9100	8500	7900	7200	6300	5000	1,8
12000	11500	10900	10300	9500	8700	7600	6000	2,0
14000	13400	12700	12000	11100	10100	8800	7000	2,2
16000	15300	14500	13700	12700	11500	10100	8000	2,4
18000	17200	16400	15400	14300	13000	11300	9000	2,6
20000	19100	18200	17100	15900	14400	12600	10000	2,8
22000	21000	20000	18800	17500	15900	13900	11000	3,0
24000	23000	21800	20500	19000	17300	15100	12000	3,2
26000	24900	23600	22200	20600	18700	16400	13000	3,4
28000	26800	25400	23900	22200	20200	17600	14000	3,6
32000	30600	29100	27400	25400	23100	20200	16000	3,8
36000	34400	32700	30800	28600	26000	22700	18000	4,0
40000	38300	36300	35300	31700	28800	25200	20000	4,2
44000	42100	40000	37600	34900	31700	27700	22000	4,4
52000	49800	47200	44500	41300	37500	32800	26000	4,6
60000	57400	54500	51300	47600	43300	37800	30000	4,8
68000	65000	61800	58100	54000	49000	42800	34000	5,0

Nota: Tomada de CEPREVEN (1988).

Anexo 20

Medidas Normales Factor "N"

MEDIDAS NORMALES			n																					
n ₁	10	Extintores portátiles según RT2-EXT																						
	11	Suficientes	1,00																					
	12	Insuficientes o inexistentes	0,90																					
n ₂	20	Hidrantes interiores (BIE) Según RT2-BIE																						
	21	Suficientes	1,00																					
	22	Insuficientes o inexistentes	0,80																					
n ₃	30	Fiabilidad de la aportación de agua*** Condiciones mínimas de caudal* Riesgo alto / más de 3.600 l/min. Riesgo medio / más de 1.800 l/min. Riesgo bajo / más de 900 l/min.	Reserva de agua** mín. 480 m ³ mín. 240 m ³ mín. 120 m ³																					
			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Presión - Hidrante</th> </tr> <tr> <th>menos de 2 bar</th> <th>más de 2 bar</th> <th>más de 4 bar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,70</td> <td>0,85</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>0,65</td> <td>0,75</td> <td>0,90</td> </tr> <tr> <td>0,60</td> <td>0,70</td> <td>0,85</td> </tr> <tr> <td>0,50</td> <td>0,60</td> <td>0,70</td> </tr> <tr> <td>0,50</td> <td>0,55</td> <td>0,60</td> </tr> </tbody> </table>	Presión - Hidrante			menos de 2 bar	más de 2 bar	más de 4 bar	0,70	0,85	1,00	0,65	0,75	0,90	0,60	0,70	0,85	0,50	0,60	0,70	0,50	0,55	0,60
	Presión - Hidrante																							
	menos de 2 bar	más de 2 bar	más de 4 bar																					
	0,70	0,85	1,00																					
	0,65	0,75	0,90																					
	0,60	0,70	0,85																					
0,50	0,60	0,70																						
0,50	0,55	0,60																						
31	Depósito elevado con reserva de agua para extinción o bombeo de aguas subterráneas, independiente de la red eléctrica, con depósito.	0,70	0,85	1,00																				
32	Depósito elevado sin reserva de agua para extinción, con bombeo de aguas subterráneas, independiente de la red eléctrica.	0,65	0,75	0,90																				
33	Bomba de capa subterránea independiente de la red, sin reserva.	0,60	0,70	0,85																				
34	Bomba de capa subterránea dependiente de la red, sin reserva.	0,50	0,60	0,70																				
35	Aguas naturales con sistema de impulsión.	0,50	0,55	0,60																				
n ₄	40	Longitud de la manguera de aportación de agua																						
	41	Long. del conducto < 70 m		1,00																				
	42	Long. del conducto 70 - 100 m (Distancia entre el hidrante y la entrada del edificio)		0,95																				
	43	Long. del conducto > 100 m		0,90																				
n ₅	50	Personal instruido																						
	51	Disponible y formado		1,00																				
	52	Inexistente		0,80																				

Nota: Tomada de CEPREVEN (1988).

Anexo 21

Formato de entrevistas



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN EL CUESTIONARIO DEL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

Por la presente, se solicita su autorización para participar en la **encuesta** correspondiente al estudio titulado: "**Estimación del riesgo de incendio como parte de la seguridad integral de los trabajadores expuestos a las áreas del Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería.**"

El objetivo de esta **encuesta** es evaluar el nivel de conocimiento de los trabajadores del Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) sobre el riesgo de incendio.

El estudio está a cargo de **Milagros Elvira Castro Ortega**, con código **202041951**, quien está llevando a cabo esta investigación como parte de su trabajo de investigación.

La participación consiste en responder a una encuesta de 12 preguntas, donde usted deberá seleccionar la opción que mejor refleje su conocimiento sobre el riesgo de incendio.

Los datos recopilados serán **anónimos** y **confidenciales**, y se utilizarán únicamente para fines académicos relacionados con este estudio. Su participación es completamente **voluntaria**.

Al firmar este documento, usted declara que ha leído y comprendido la información proporcionada, ha tenido la oportunidad de realizar preguntas y ha recibido respuestas satisfactorias. Asimismo, acepta participar de manera **voluntaria** en esta encuesta.

Yo,, declaro que he leído (o se me ha leído) y comprendo las condiciones de mi participación en este cuestionario. He tenido la oportunidad de hacer preguntas, las cuales han sido respondidas de manera satisfactoria. No tengo dudas al respecto y acepto participar de manera **voluntaria** en este estudio.

Firma del Participante

Firma de la Investigadora

Fecha: _____



**ENCUESTA SOBRE EL CONOCIMIENTO DEL RIESGO DE INCENDIO EN
EL PABELLÓN CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
INGENIERÍA**

Se solicita a los participantes de la encuesta proporcionar la información solicitada. Toda la información recolectada será tratada con estricta confidencialidad y utilizada exclusivamente para fines académicos. El objetivo de esta encuesta es evaluar el nivel de conocimiento de los trabajadores del Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería en el año 2025, sobre el riesgo de incendio.

Por favor, marque con una "X"

1. ¿Está usted familiarizado con los elementos o componentes necesarios para que se origine un fuego?

Sí

No

Si su respuesta es afirmativa, por favor mencione un ejemplo.

2. ¿Sabe si el Pabellón Central presenta algún riesgo de incendio o si es posible que se genere fuego en sus instalaciones o equipos, lo que podría causar daños materiales o poner en peligro la seguridad de las personas?

Sí

No

Si su respuesta es afirmativa, por favor mencione un ejemplo.

3. ¿Conoce los tipos de fuego que podrían presentarse en el Pabellón Central de la UNI (por ejemplo, en oficinas, almacenes, salas de equipos, etc.)?

Sí

No

Si su respuesta es afirmativa, por favor mencione un ejemplo.

Nota: fuente propia.



**ENCUESTA SOBRE EL CONOCIMIENTO DEL RIESGO DE INCENDIO EN
EL PABELLÓN CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
INGENIERÍA**

4. ¿Está familiarizado con los agentes extintores de fuego que se utilizan para apagar un fuego?

- Sí
 No

Si su respuesta es afirmativa, por favor mencione uno de ellos.

5. ¿Existen extintores de fuego cercanos a su área de trabajo?

- Sí
 No

6. ¿Sabe cómo utilizar un extintor de fuego?

- Sí
 No

7. ¿Sabe qué hacer en caso de emergencia por incendio en el Pabellón Central?

- Sí
 No

Si su respuesta es afirmativa, por favor mencione un ejemplo.

8. ¿Conoce el número telefónico del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú?

- Sí
 No

Si su respuesta es afirmativa, por favor indique el número correspondiente.

Nota: fuente propia.



**ENCUESTA SOBRE EL CONOCIMIENTO DEL RIESGO DE INCENDIO EN
EL PABELLÓN CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
INGENIERÍA**

9. ¿Está familiarizado con algún equipo adicional, como detectores de incendio o sistemas de alarma, en el Pabellón Central?

- Sí
 No

Si su respuesta es afirmativa, por favor mencione un ejemplo.

10. ¿Ha presenciado alguno de los siguientes eventos que podrían predisponer a fuego en el Pabellón Central?

Por favor, marque con una "X" los eventos que ha observado:

- Cortocircuito en equipos electrónicos
 Sobrecalentamiento de equipos eléctricos o cables
 Fallas en el sistema eléctrico o en las conexiones eléctricas
 Otro (especifique): _____

11. ¿Está al tanto de algún suceso o conato de incendio que haya ocurrido en el Pabellón Central de la UNI?

- Sí
 No

Si su respuesta es afirmativa, por favor proporcione un ejemplo.

12. ¿Ha participado en algún simulacro de incendio en el Pabellón Central de la UNI?

- Sí
 No



Formato de Entrevista para los responsables de área

Questionario

1. Número de personas que laboran en el área.

_____ personas Turno: _____ a _____

_____ personas Turno: _____ a _____

_____ personas Turno: _____ a _____

_____ personas Turno: _____ a _____

2. En caso de ser necesario comunicar la alarma a los brigadistas; ¿De qué equipo disponen? y ¿Cuál es el alcance del mismo?

Equipo	Alcance
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

3. ¿Quiénes utilizan el equipo de comunicación?

Turno: _____ a _____ _____ personas cargo: _____

Turno: _____ a _____ _____ personas cargo: _____

Turno: _____ a _____ _____ personas cargo: _____

Turno: _____ a _____ _____ personas cargo: _____

4. ¿Puede transmitirse de forma rápida (menos de 1 minuto) la alarma desde el área hasta los brigadistas?

Si _____ No _____

Observaciones:



Formato de Entrevista para los responsables de área

5. ¿Quién es el encargado de llamar a los bomberos en caso de ser necesario?

6. ¿Cuál es el procedimiento a seguir para llamar a los Bomberos?

7. ¿Conocen los encargados de hacer la llamada el número de la estación de bomberos?

Si _____ No _____

Observaciones:

8. Comentarios adicionales

Nota: fuente propia.



**Formato de Entrevista para determinar el papel de los
Oficiales de Seguridad en la prevención y evaluación de
riesgos de incendio**

Cuestionario

1. Número de personas que laboran en el área.

_____ personas Turno: _____ a _____

_____ personas Turno: _____ a _____

_____ personas Turno: _____ a _____

_____ personas Turno: _____ a _____

2. ¿Dónde están ubicados los oficiales de seguridad y cuál es su función en dicha área?

Ubicación	Cantidad de Personas	Función

3. ¿El servicio de vigilancia realiza rondas programadas por las instalaciones?

Si _____ No _____ (pasar a 6)

Observaciones _____

4. ¿Qué se revisa durante los recorridos?



**Formato de Entrevista para determinar el papel de los
Oficiales de Seguridad en la prevención y evaluación de
riesgos de incendio**

5. ¿Cada cuánto tiempo realizan los recorridos (inspecciones)?

Turno: _____ a _____ horas _____ minutos _____ segundos
Turno: _____ a _____ horas _____ minutos _____ segundos
Turno: _____ a _____ horas _____ minutos _____ segundos
Turno: _____ a _____ horas _____ minutos _____ segundos

6. En caso de ser necesario comunicar la alarma a la oficina principal; ¿De qué equipo disponen? y ¿Cuál es el alcance del mismo?

Equipo	Alcance
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

7. ¿Quiénes utilizan el equipo de comunicación?

8. ¿El servicio de vigilancia mantiene un registro de incidencias?

Si _____ No _____

Observaciones:

Nota: fuente propia.



**Formato de Entrevista para determinar el papel de los
Oficiales de Seguridad en la prevención y evaluación de
riesgos de incendio**

9. ¿Cuántos oficiales están permanentemente en el centro de mando?

Turno: _____ a _____ oficiales

Turno: _____ a _____ oficiales

Turno: _____ a _____ oficiales

Turno: _____ a _____ oficiales

10. ¿Puede transmitirse de forma rápida (menos de 1 minuto) la alarma desde el centro de mando hasta los brigadistas?

Si _____ No _____

Observaciones:

11. ¿Es el puesto de mando el encargado de llamar a los bomberos en caso de ser necesario?

Si _____ No _____ (Pasar a 14)

Observaciones:

12. ¿Cuál es el procedimiento a seguir para llamar a Bomberos?

Nota: fuente propia.



**Formato de Entrevista para determinar el papel de los
Oficiales de Seguridad en la prevención y evaluación de
riesgos de incendio**

13. ¿Conocen los encargados de hacer la llamada el número de la estación de bomberos?

Si _____ No _____

Observaciones:

14. . En caso de emergencia; ¿Cuál es el procedimiento a desarrollar por los oficiales de seguridad?

15. Comentarios adicionales



Formato de Entrevista para categorizar la Brigada Contra Incendios

Cuestionario

1. ¿Qué tipo de dispositivo se utiliza para dar el aviso de alarma de incendio?

2. ¿Cómo se avisa a los brigadistas (incendios) que se necesitan sus servicios?

3. ¿Cuánto personal de las brigadas está disponible por turno?

Turno 1: ____ a ____ _____ personas

Turno 2: ____ a ____ _____ personas

Turno 3: ____ a ____ _____ personas

Turno 4: ____ a ____ _____ personas

4. En el caso que fuera necesario recibir apoyo de brigadistas fuera de horario, ¿Poseen los mismos vehículos para desplazarse hasta el área de la emergencia?

Si ____

No ____

No Aplica ____

Observaciones

Nota: fuente propia.

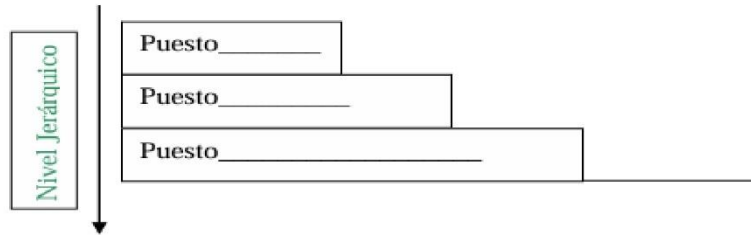


Formato de Entrevista para categorizar la Brigada Contra Incendios

10. ¿Existe una jerarquía dentro de la brigada?

Si _____ No _____

11. ¿Cuál es el organigrama de la brigada?



12. Comentarios:

Nota: fuente propia.

Anexo 22

Registro fotográfico de encuestados



Nota: fuente propia.



Nota: fuente propia.

Anexo 23

Resistencia al fuego de elementos constructivos

MATERIALES DE PAREDES O TABIQUES	CONSTRUCCION	ESPESOR MÍNIMO TOTAL EN PULGADAS CATEGORIAS		
		Resistencia al Fuego (4 Hrs)	Semi Resist. al Fuego (2 Hrs)	Incombust. Con Protección (1 Hrs)
Concreto armado	Sólido sin enlucir	6 1/2	4 1/2	3 1/2
Ladrillos de arcilla cocida calcáreos o de:	Ladrillos sólidos sin enlucir	8	6	4
Bloques huecos de concreto	Espesor mínimo de cascarón 2 1/4" sin enlucir	8		
	Espesor mínimo de cascarón 1 3/4" sin enlucir	12		
	Espesor mínimo de cascarón 1 3/8" sin enlucir		8	6
Ladrillos huecos de arcilla cocida, no portantes	Dos celdas mínimo dentro del espesor de la pared, enlucido en ambas caras		7	5
	Tres celdas mínimo dentro del espesor de la pared, enlucido en ambas caras	12		
Bloqueo	Enlucido o sin enlucir	6	4	3
Tabique sólido de mortero o yeso	Armazón interno incombustible			2
Paneles de yeso prensado				2

Nota: Tomado del RNE-A 130.

Anexo 24

Medidas de protección inherentes a la construcción "F"

MEDIDAS INHERENTES A LA CONSTRUCCION						
F		F = f ₁ · f ₂ · f ₃ · f ₄			f	
f ₁	11	Estructura portante (elementos portantes: paredes, dinteles, pilares)			1,30	
	12	F90 y más			1,20	
	13	F30 / F60 < F30			1,00	
f ₂	21	Fachadas			1,15	
	22	Altura de las ventanas ≤ 2/3 de la altura de la planta			1,10	
	23	F90 y más F30 / F60 < F30			1,00	
f ₃	31	Suelos y techos** Separación horizontal entre niveles	Número de pisos	aberturas verticales		
				Z + G	V	V
				ninguna u obturadas	protegidas (*)	no protegidas
			≤ 2	1,20	1,10	1,00
			> 2	1,30	1,15	1,00
	32	F90	≤ 2	1,15	1,05	1,00
		> 2	1,20	1,10	1,00	
33	F30 / F60	≤ 2	1,05	1,00	1,00	
		> 2	1,10	1,05	1,00	
f ₄	41	Superficie de células Cortafuegos, provistas de tabiques F30 puertas cortafuegos T30. Relación de las superficies AF/AZ.	≥ 10 %	< 10 %	< 5 %	
			1,40	1,30	1,20	
	42	AZ < 50 m ²	1,30	1,20	1,10	
	43	AZ < 100 m ² AZ ≤ 200 m ²	1,20	1,10	1,00	

Nota: Tomada de CEPREVEN (1988).

Anexo 25

Medidas Especiales de protección "S"

MEDIDAS ESPECIALES							s	
Detección	s ₁	10	<i>Detección del fuego</i>				1,05	
		11	Vigilancia: al menos 2 rondas durante la noche, y los días festivos rondas cada 2 horas				1,10	
		12	Inst. detección: automática (según RT3-DET)				1,45	
		13	Inst. rociadores: automática (según RT1-ROC)				1,20	
Transmisión de la alarma	s ₂	20	<i>Transmisión de la alarma</i> al puesto de alarma contra el fuego.				1,05	
		21	Desde un puesto ocupado permanentemente (p. ej.: portería) y teléfono.					
		22	Desde un puesto ocupado permanentemente (de noche al menos 2 personas) y teléfono.				1,10	
		23	Transmisión de la alarma automática por central de detección o de rociadores a puesto de alarma contra el fuego mediante un teletransmisor.				1,10	
		24	Transmisión de la alarma automática por central de detección o sprinkler al puesto de alarma contra el fuego mediante línea telefónica vigilada permanentemente (línea reservada o TUS)				1,20	
Intervención	s ₃	30	<i>Cuerpos de Bomberos</i> oficiales (SP) y de empresa (SPE)					
			Oficiales SP	SPE Nivel 1	SPE Nivel 2	SPE Nivel 3	SPE Nivel 4	sin SPE
		31	Cuerpos SP	1,20	1,30	1,40	1,50	1,00
		32	SP+alarma simultánea	1,30	1,40	1,50	1,60	1,15
		33	SP+alarma simultánea+TP	1,40	1,50	1,60	1,70	1,30
		34	Centro B*	1,45	1,55	1,65	1,75	1,35
		35	Centro A*	1,50	1,60	1,70	1,80	1,40
		36	Centro A+retén	1,55	1,65	1,75	1,85	1,45
37	SP profesional	1,70	1,75	1,80	1,90	1,60		
Escalones de intervención	s ₄	40	<i>Escalones de intervención</i> de los cuerpos locales de bomberos					
			Escalón	Inst. sprinkler cl.1	SPE Nivel 1+2	SPE Nivel 3	SPE Nivel 4	sin SPE
			Tiempo/distanc.	cl. 2				
		41	E ₁ > < 15 min. < 5 km.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
42	E ₂ > < 30 min. > 5 km.	1,00	0,95	0,90	0,95	1,00	0,80	
43	E ₃ > > 30 min.	0,95	0,90	0,75	0,90	0,95	0,60	
Instalación de extinción	s ₅	50	<i>Instalaciones de extinción</i>					
		51	Sprinkler cl. 1 (abastecimiento doble)				2,00	
		52	Sprinkler cl. 2 (abastecimiento sencillo o superior) o Inst. de agua pulverizada				1,70	
		53	Protección automática de extinción por gas (protección de local), etc.				1,35	
ECF	s ₆	60	Instalación de evacuación de humos (ECF) (automática o manual)				1,20	

Quando en alguno de estos grupos no se haya previsto tomar ninguna medida especial, se introducirá para ese grupo el valor s_i = 1,0.

Nota: Tomada de CEPREVEN (1988).

Anexo 26

Exposición al riesgo de las personas

CLASIFICACION DE LA EXPOSICION AL RIESGO DE LAS PERSONAS													
1				2				3					
Situación del compartimento C. F. considerado				Situación del compartimento C. F. considerado				Situación del compartimento C. F. considerado					
NUMERO DE PERSONAS ADMITIDAS EN EL COMPARTIMENTO CORTAFUEGO CONSIDERADO	Planta baja + 1º piso	Pisos 2-4	Pisos 5-7	Pisos 8 y super.	Planta baja + 1º piso	Pisos 2-4	Pisos 5-7	Pisos 8 y super.	Planta baja + 1º piso	Pisos 2-4	Pisos 5-7	Pisos 8 y super.	Valor de P _{H, E}
	>1000	≤ 30	.....	.....	>1000	.....	.....	.....	>1000	.....	.....	.....	1,00
	≤ 100	.....	.....	.....	≤ 30	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0,95
	≤ 300	.....	.....	.....	≤ 100	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0,90
	≤ 1000	≤ 30	.....	.....	≤ 300	.....	.....	.....	≤ 30	.....	.....	0,85
	>1000	≤ 100	.....	.....	≤ 1000	≤ 30	.....	.....	≤ 100	.....	.....	0,80
	≤ 300	.....	.....	>1000	≤ 100	.....	.....	≤ 300	.....	.....	0,75
	≤ 1000	≤ 30	.....	.....	≤ 300	.....	.....	≤ 1000	≤ 30	.....	0,70
	>1000	≤ 100	.....	.....	≤ 1000	≤ 30	.....	>1000	≤ 100	.....	0,65
	≤ 300	.....	.....	>1000	≤ 100	.....	.....	≤ 300	.....	0,60
	≤ 1000	.....	.....	.....	≤ 300	.....	.....	≤ 1000	≤ 30	0,55
	>1000	.....	.....	.....	≤ 1000	.....	.....	>1000	≤ 100	0,50
	>1000	.....	.....	.....	≤ 300	0,45
.....	≤ 1000	0,45	
.....	>1000	0,40	

Nota: Tomada de CEPREVEN (1988).

Anexo 27

Autorización de acceso al Pabellón Central de la UNI

16149



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

**Dirección General de Administración
Unidad de Recursos Humanos**

“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

Lima, 24 de febrero de 2025

OFICIO CIRCULAR N° 026-2025-URRHH-UNI



Firmado digitalmente por:
KERRIGAN LEON Santiago Manuel FAU
D0169004359 hard
Motivo: Day V° B°
Fecha: 25/02/2025 10:52:48-0500

RECTORADO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
ÓRGANO DE CONTROL INSTITUCIONAL
OFICINA DE PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO
UNIDAD DE ABASTECIMIENTO Y PRESUPUESTO
UNIDAD DE MODERNIZACIÓN
OFICINA DE COMUNICACIÓN E IMAGEN INSTITUCIONAL
OFICINA DE ASESORÍA JURÍDICA
OFICINA DE COOPERACIÓN Y RELACIONES INTERNACIONALES
SECRETARÍA GENERAL
DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN
UNIDAD DE RECURSOS HUMANOS
UNIDAD DE ABASTECIMIENTO
UNIDAD DE TESORERÍA Y CONTABILIDAD
UNIDAD DE SERVICIOS GENERALES
ESCUELA DE POSGRADO
DIRECCIÓN DE BIENESTAR UNIVERSITARIO
UNIDAD DE FONDO EDITORIAL
DIRECCIÓN DE REGISTRO CENTRAL Y ESTADÍSTICA
DIRECCIÓN DE INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
CENTRO DE ENERGÍAS RENOVABLES
CENTRO DE HISTORIA UNI



Firmado digitalmente por:
ARANA SANCHEZ JOSE ANTONIO FIR
06609012 hard
Motivo: Autorizado
Fecha: 25/02/2025 11:05:19-0500

Presente. -

**Asunto: : Solicitud de ingreso al Pabellón Central con motivo de
trabajo de investigación**

De mi consideración:

El motivo del presente es para comunicarles a ustedes que, la señorita Milagros Elvira Castro Ortega, con código UNI 202041951, egresada en el periodo académico 2024-2 de la especialidad de Ingeniería de Higiene y Seguridad Industrial de la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Ingeniería, se encuentra en proceso de desarrollo de la tesis titulada **“Estimación del riesgo de incendio, como parte de**

1

Av. Túpac Amaru N° 210, Lima 25, Apartado 1310 - Perú
Teléfono: (511) 381-3837
Central Telefónica 481-1070 Anexo 2300 - 2301 - 2312
email: ocper@uni.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Dirección General de Administración Unidad de Recursos Humanos

la seguridad integral de los trabajadores expuestos a las áreas, del pabellón central de la Universidad Nacional de Ingeniería”,

En tal sentido, se solicita, se brinden las facilidades para el acceso a las instalaciones del pabellón central, así como en la recopilación de información, necesaria para el desarrollo de la tesis.

Agradeciendo por la atención que se sirva brindar al presente, sea propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
UNIDAD DE RECURSOS HUMANOS

Ing. Lucia Mónica Castillo Delgado
JFEA

PROVEIDO N°1108/ALCHN RECT.25
PERSONAL DE SEGURIDAD DEL RECTORADO Y ADMINISTRATIVO
PARA BRINDAR FACILIDADES.

Firmado digitalmente por:
LOPEZ CHAU NAVA Pablo Alfonso FAU
20169004359 hard
Motivo: Revisado
Fecha: 26/02/2025 11:48:53-0500

URRHH/LMCD

Firmado digitalmente por:
ANAPAN ULLOA Sonia FAU
20169004359 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 25/02/2025 15:08:14-0500

2

Av. Túpac Amaru N° 210, Lima 25, Apartado 1310 - Perú
Teléfono: (511) 381-3837
Central Telefónica 481-1070 Anexo 2300 - 2301 - 2312
email: ooper@uni.edu.pe

Anexo 28

Plano de Evacuación del Pabellón Central de la Universidad Nacional de Ingeniería



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Vº Bº RECTORADO:

AREA:

CIU

CENTRO DE INFRAESTRUCTURA UNIVERSITARIA

Vº Bº RESPONSABLE:

ING. JESUS E. VELARDE DORREGO
CIP N° 12221

EQUIPO TECNICO RESPONSABLE:

Ing. Jaime Arteaga Limachi
Arq. Diego Bermudez Urbina
Ing. Jherber Ramos Pariachi

PROYECTO:

"DECLARATORIA DE FABRICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - UNI"

PLANO:

AMPLIACION DE LA DECLARATORIA DE FABRICA PABELLON CENTRAL PLANTA SOTANO EVACUACION

SECTOR - UBICACION:



DISTRITO:

RIMAC

ESCALA:

1/100

DEPARTAMENTO:

LIMA

FECHA:

DICIEMBRE-2019

REVISADO:

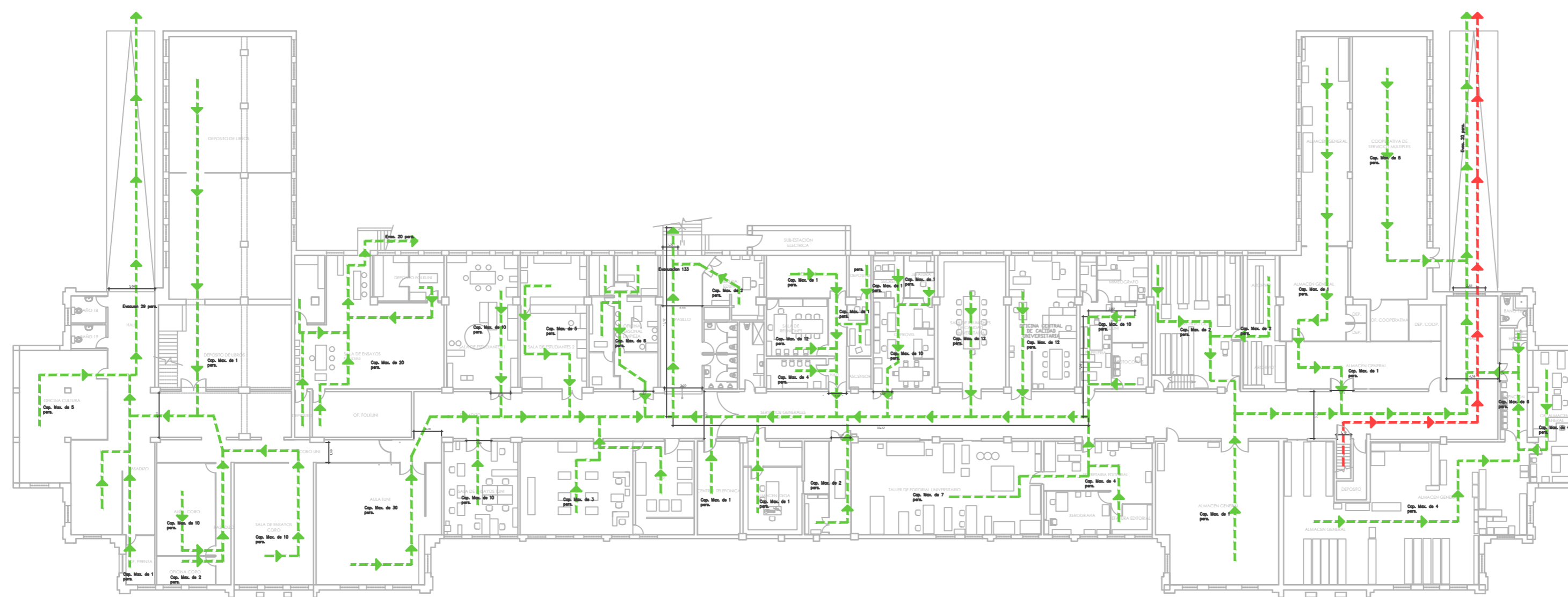
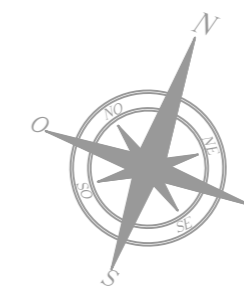
ING. ALBERTO RAMIREZ ERAZO
CIP N° 75809

PROYECTISTA DE ESPECIALIDAD:

LAMINA:

EV-01

1 DE 4



PLANTA SOTANO

ESC:1/100

LEYENDA



PIUNTO DE REUNION EN CASO DE EMERGENCIA

- RUTA DE EVACIACION SOTANO
- RUTA DE EVACIACION 1º NIVEL
- RUTA DE EVACIACION 2º NIVEL
- RUTA DE EVACIACION 3º NIVEL
- RUTA DE EVACIACION 4º NIVEL



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Vº Rº RECTORADO:

AREA:

CIU
CENTRO DE INFRAESTRUCTURA UNIVERSITARIA

Vº Rº RESPONSABLE:

ING. JESUS E. VELARDE DORREGO
CIP N° 12221

EQUIPO TECNICO RESPONSABLE:

Ing. Jaime Arzaga Limachi
Arq. Diego Bermudez Urbina
Ing. Jherber Ramos Pariachi

PROYECTO:

"DECLARATORIA DE FABRICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - UNI"

PLANO:

AMPLIACION DE LA DECLARATORIA DE FABRICA PABELLON CENTRAL PLANTA PRIMER NIVEL EVACUACION

SECTOR - UBICACION:



DISTRITO:

RIMAC

ESCALA:

1/100

DEPARTAMENTO:

LIMA

FECHA:

DICIEMBRE-2019

REVISADO:

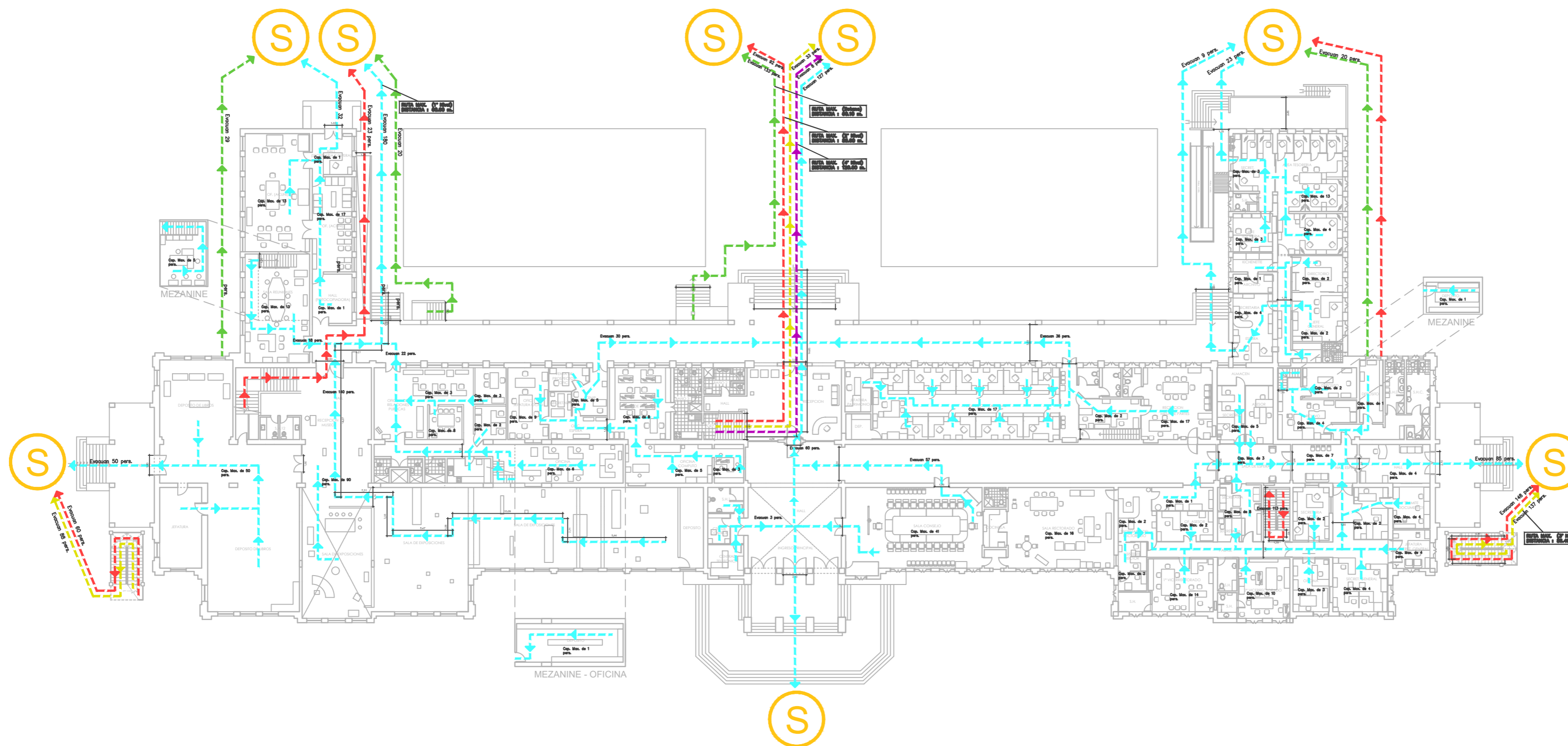
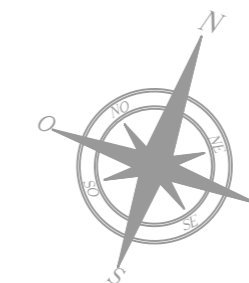
ING. ALBERTO RAMIREZ ERAZO
CIP N° 75809

PROYECTISTA DE ESPECIALIDAD:

LAMINA:

EV-02

2 DE 4



PLANTA PRIMER NIVEL

ESC:1/100

DISTANCIA MAXIMA DE EVACUACION:

- Sotano :	60.10m
- 1° Nivel :	60.60m
- 2° Nivel :	85.60m
- 3° Nivel (ruta critica) :	86.40m
- 4° Nivel :	120.00m

EVACUANTES POR PISO:

- Sotano :	202 Personas
- 1° Nivel :	456 Personas
- 2° Nivel :	323 Personas
- 3° Nivel :	258 Personas
- 4° Nivel :	8 Personas

TOTAL 1247 Personas

LEYENDA

- RUTA DE EVACUACION SOTANO
 - RUTA DE EVACUACION 1° NIVEL
 - RUTA DE EVACUACION 2° NIVEL
 - RUTA DE EVACUACION 3° NIVEL
 - RUTA DE EVACUACION 4° NIVEL
- PUNTO DE REINION EN CASO DE EMERGENCIA



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE INGENIERIA**

Vº Bº RECTORADO:

AREA:

CIU
CENTRO DE INFRAESTRUCTURA
UNIVERSITARIA

Vº Bº RESPONSABLE:

ING. JESUS E. VELARDE DORREGO
CIP N° 12221

EQUIPO TECNICO RESPONSABLE:

Ing. Jaime Arteaga Limachi
Arq. Diego Bermudez Urbina
Ing. Jherber Ramos Pariachi

PROYECTO:

"DECLARATORIA DE FABRICA
DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - UNI"

PLANO:

AMPLIACION DE LA DECLARATORIA DE
FABRICA
PABELLON CENTRAL
PLANTA SEGUNDO NIVEL
EVACUACION

SECTOR - UBICACION:



DISTRITO:

RIMAC

ESCALA:

1/100

DEPARTAMENTO:

LIMA

FECHA:

DICIEMBRE-2019

REVISADO:

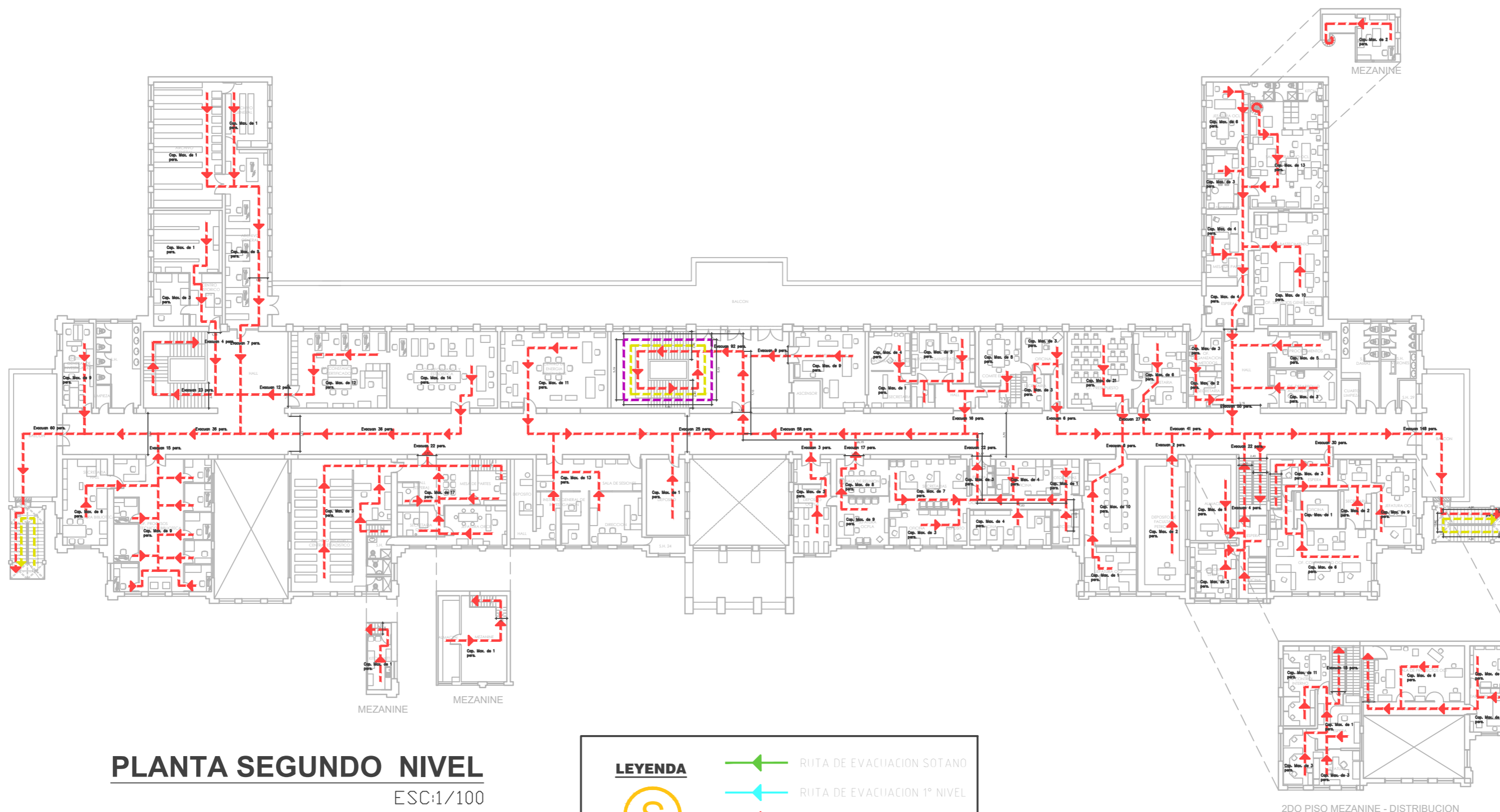
ING. ALBERTO RAMIREZ ERAZO
CIP N° 75809

PROYECTISTA DE ESPECIALIDAD:

LAMINA:

EV-03

3 DE 4



PLANTA SEGUNDO NIVEL
ESC:1/100

LEYENDA

- RUTA DE EVACUACION SOTANO
- RUTA DE EVACUACION 1º NIVEL
- RUTA DE EVACUACION 2º NIVEL
- RUTA DE EVACUACION 3º NIVEL
- RUTA DE EVACUACION 4º NIVEL

PUNTO DE REUNION EN CASO DE EMERGENCIA

2DO PISO MEZANINE - DISTRIBUCION



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Vº Bº RECTORADO

AREA:

CIU

CENTRO DE INFRAESTRUCTURA UNIVERSITARIA

Vº Bº RESPONSABLE:

ING. JESUS E. VELARDE DORREGO
CIP N° 12221

EQUIPO TECNICO RESPONSABLE:

Ing. Jaime Arteaga Limachi
Arq. Diego Bermudez Urbina
Ing. Jherber Ramos Pariachi

PROYECTO:

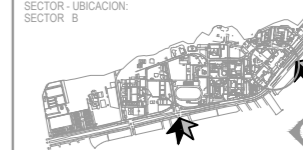
"DECLARATORIA DE FABRICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - UNI"

PLANO:

AMPLIACION DE LA DECLARATORIA DE FABRICA CENTRAL PABELLON CENTRAL PLANTA TERCER Y CUARTO NIVEL EVACUACION

SECTOR UBICACION:

SECTOR 3



DISTRITO:

RIMAC

ESCALA:

1/100

DEPARTAMENTO:

LIMA

FECHA:

DICIEMBRE-2019

REVISADO:

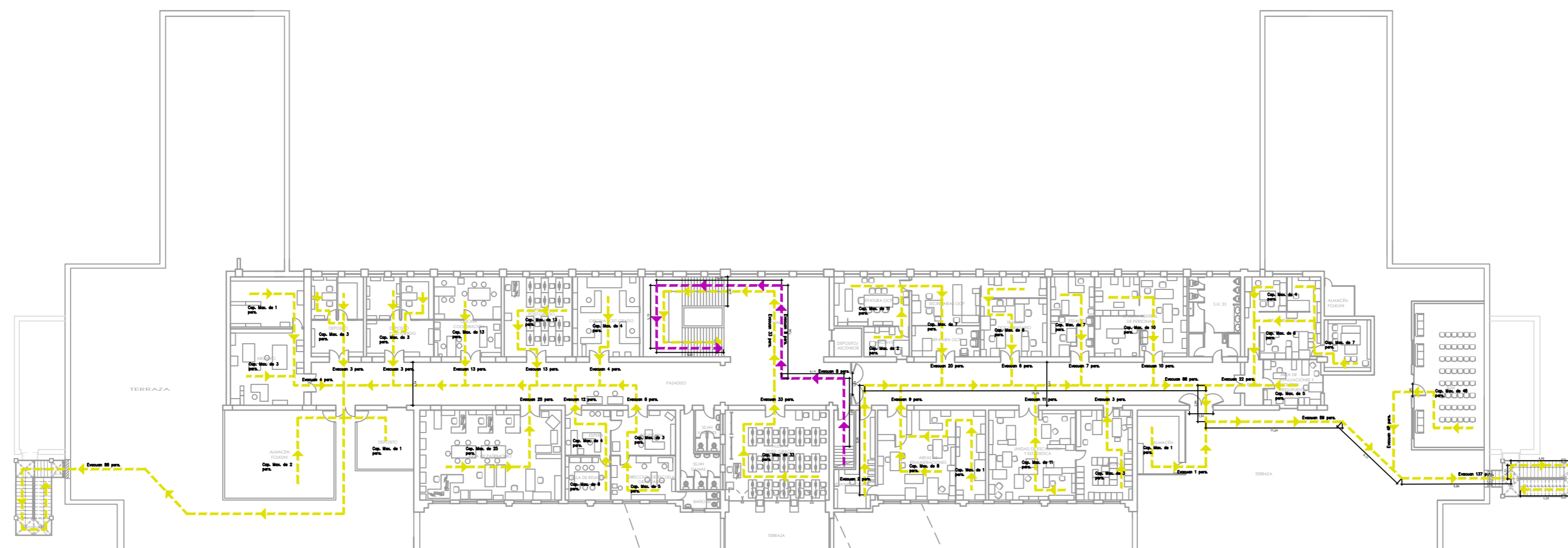
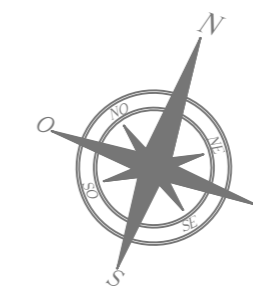
ING. ALBERTO RAMIREZ ERAZO
CIP N° 75809

PROYECTISTA DE ESPECIALIDAD:

LAMINA:

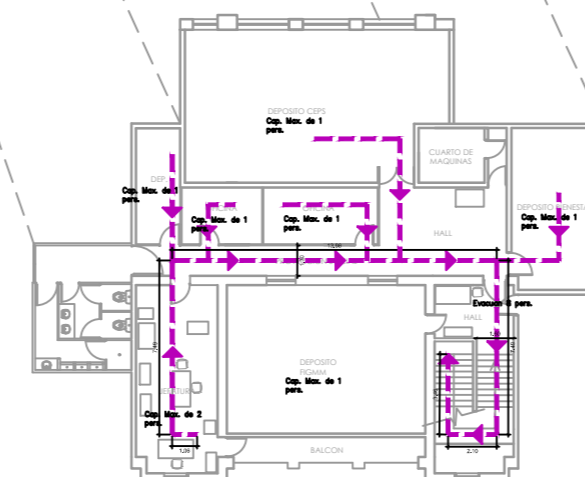
EV-04

4 DE 4



PLANTA TERCER NIVEL

ESC:1/100



PLANTA CUARTO NIVEL

ESC:1/100

LEYENDA

- RUTA DE EVACUACION SOTANO
- RUTA DE EVACUACION 1º NIVEL
- RUTA DE EVACUACION 2º NIVEL
- RUTA DE EVACUACION 3º NIVEL
- RUTA DE EVACUACION 4º NIVEL

PUNTO DE REINION EN CASO DE EMERGENCIA