



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS INGENIERÍA QUÍMICA



TESIS

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE PREPARACIÓN Y
RESPUESTA A EMERGENCIAS PABELLÓN DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA GEOLÓGICA Y METALÚRGICA – UNA – PUNO - 2021**

PRESENTADA POR:

RUTH LUCY QUISPE SANDOVAL

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAGISTER SCIENTIAE EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

PUNO, PERÚ

2022



DEDICATORIA

A mi esposo, Agustín Pérez Quispe, por su esfuerzo, dedicación y confianza, quien fue el pilar fundamental para lograr este trabajo.

A mis amadas hijas Válery Mirka, Mía Valentina, Luna Alejandra por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más y así luchar para que la vida nos depare un mejor futuro.



AGRADECIMIENTOS

- Agradezco a Dios por estar presente todos los días de mi vida, darme una vida llena de felicidad junto a mi familia, a quienes debo mi esfuerzo y sacrificio.
- A la Universidad Nacional del Altiplano, por darme la oportunidad para desarrollar mis estudios de Maestría y ostentar el respectivo grado académico.
- Mi reconocimiento a la plana docente de la Maestría en Seguridad Industrial y Ambiental quienes dieron sus conocimientos y experiencias para sus alumnos abiertamente y sea motivo de investigaciones.
- Agradezco a la empresa TOP DRILLING y su representante Ing. Valero Bermudez Pedro, por apoyarme en el continuo crecimiento profesional como especialista y asesor en Seguridad y Salud Ocupacional de su empresa.
- Agradezco al M.Sc. German Coillo Cotrado decano de la FIGIM – UNA Puno por brindarme facilidades para el desarrollo del presente trabajo de investigación.
- Agradezco al Dr. Andres Olivera Chura docente de la EPIG por su apoyo incondicional.
- Agradezco a mi asesora M. Sc. Jenette Rosario Ramos Pineda por su dedicación y tiempo en el desarrollo de la tesis.
- Por último, a todos mis amigos y docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Geológica, quienes me apoyaron con sugerencias y contribuyeron grandemente en la finalización de la investigación.



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE ANEXOS	viii
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Marco teórico	3
1.1.1. Gestión de Riesgo	3
1.1.2. Evaluación de Riesgos	4
1.1.3. Riesgo	5
1.1.4. Riesgo de Desastre	5
1.1.5. Escenario de Riesgo.	6
1.1.6. Vulnerabilidad	7
1.1.7. Plan de Emergencia	7
1.1.8. Plan de Contingencia	8
1.1.9. Plan de Respuesta a Emergencias	9
1.2. Antecedentes	10

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Identificación del problema	17
2.2. Enunciados del problema	18
2.2.1. Problema general	18
2.2.2. Problemas específicos	18
2.3. Justificación	18
2.4. Objetivos	19



2.4.1.	Objetivo general	19
2.4.2.	Objetivos específicos	19
2.5.	Hipótesis	20
2.5.1.	Hipótesis general	20
2.5.2.	Hipótesis específicas	20

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.	Lugar de estudio	21
3.2.	Población	22
3.3.	Muestra	22
3.3.1.	Fuente de recolección de datos	22
3.4.	Método de investigación	22
3.4.1.	Enfoque de investigación	22
3.4.2.	Tipo de investigación	22
3.4.3.	Alcance de la investigación	23
3.4.4.	Diseño de la investigación	23
3.5.	Descripción detallada de métodos por objetivos específicos	23
3.5.1.	Diagnóstico Situacional del pabellón de Ingeniería Geológica y Metalúrgica.	23
3.5.2.	Determinación del flujo de masa en pabellones de Ingeniería Geológica y Metalúrgica.	23
3.5.3.	Diseño e Implementación de Plan de Emergencia y Evacuación en pabellones	24

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Diagnóstico situacional de los pabellones de la Facultad Ingeniería Geológica y Metalúrgica	25
4.1.1.	Aspectos legales	25
4.1.2.	Identificación de Peligros y Riesgos en los pabellones de la facultad	31
4.1.3.	Identificación de Amenazas y Vulnerabilidades ante desastres naturales y antrópicos.	36
4.2.	Determinar el flujo de masa o de personas para las rutas de evacuación	53
4.2.1.	Cálculo de número de ocupantes	53
4.2.2.	Sistemas de Evacuación.	54



4.2.3. Tiempo de evacuación o flujo de masa.	56
4.3. Diseño e implementación del plan de emergencia y evacuación adecuado a las condiciones del pabellón de la Facultad de Ingeniería Geológica y Metalúrgica	58
4.3.1. Identificación de riesgos potenciales	58
4.3.2. Definición de áreas críticas.	59
4.3.3. Identificación de Áreas Críticas	60
4.3.4. Medios de protección Recursos Técnicos	60
4.3.5. Sistemas de Comunicación	62
4.3.6. Funciones y Responsabilidades	64
4.3.7. Elaboración y Difusión de Cartillas de Respuesta ante Emergencias	72
4.3.8. Clasificación de Emergencias	73
4.3.9. Procedimientos.	77
4.4. Discusión	92
CONCLUSIONES	93
RECOMENDACIONES	94
BIBLIOGRAFÍA	95
ANEXOS	101

Puno, 16 de febrero del 2022

ÁREA: Investigación.

TEMA: Seguridad y Medio Ambiente.

LÍNEA: Recursos Naturales y Medio Ambiente.



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
1. Número de Ocupantes	29
2. Amenazas para la facultad	37
3. Calificación de las Amenazas	38
4. Clasificación de las Consecuencias para la Vida y la Salud	39
5. Clasificación de Consecuencias para el Ambiente	40
6. Clasificación de Consecuencias para la Propiedad Según Tamaño de la Organización	40
7. Escala de Probabilidad	40
8. Clasificación según la Velocidad de Desarrollo	41
9. Valoración de las Amenazas	42
10. Gestión organizacional	44
11. Capacitación y Entrenamiento	45
12. Características de Seguridad	46
13. Suministros	47
14. Edificaciones	47
15. Equipos	48
16. Servicios	48
17. Sistemas Alternos	49
18. Recuperación	49
19. Consolidado del Nivel de Riesgo	51
20. Priorización de amenazas y medidas de intervención	51
21. Número de Ocupantes	53
22. Tipo de Emergencia - Nivel I	74
23. Tipo de Emergencia - Nivel II	75
24. Tipo de Emergencia - Nivel III	76



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1. Ubicación de la Facultad de Ingeniería Geológica y Metalúrgica.	21
2. Escalera integrada Fuente: N.T. 010	25
3. Parapeto	26
4. Pasaje de circulación	26
5. Escaleras protegidas	27
6. Escalera protegida con salida a accesos libres	28
7. IPERC Oficinas	32
8. IPERC laboratorio de centro de cómputo	33
9. IPERC de Biblioteca	33
10. IPERC de aulas académicas	34
11. IPERC de pasadizos	35
12. IPERC resumido de pabellones	35
13. Riesgos altos en pabellones de la facultad	36
14. Organigrama de Respuesta a Emergencias	62



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
1. Zonas de riesgo alto que presentan los pabellones.	101
2. Pasadizos con diseños adecuados para el flujo de masa del personal presentes en el pabellón de la facultad.	102
3. Escaleras del pabellón de acuerdo a normas y con antideslizantes.	103
4. Puertas de ingreso y salida para personas especiales.	104
5. Ubicación de equipos contra incendios, grifos de agua.	105
6. Equipos contra incendios, ubicación de extintores.	106
7. Los pasadizos con luminarias de emergencia.	107
8. Señalización para evacuación de personal.	108
9. Zonas seguras en una emergencia de Sismo.	109
10. Riesgos eléctricos para representarlos en el Mapa de Riesgos	110
11. Mapa de Riesgos por pisos.	111
12. Planos de Evacuación por Pisos.	114
13. Formato IPERC	117



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

INDECI	: Instituto Nacional del Defensa Civil.
PLANAGERD	: Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
MINEDU	: Ministerio de Educación.
MINSA	: Ministerio de Salud.
SINAGERD	: Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
IPERC	: Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control.
COE	: Coordinador Operativo de Emergencia.
MSDS	: Hoja de datos de seguridad (Material Safety Data Sheet).
EPP	: Equipos de Protección Personal.
RNE	: Reglamento Nacional de Edificaciones.
OGDN	: Oficina General de Defensa Nacional.
PCM	: Presidencia de Concejo de Ministros.
CIA	: Agencia Central de Inteligencia.
EPG	: Escuela Profesional de Ingeniería Geológica.
FIGIM	: Facultad de Ingeniería Geológica y Metalúrgica.
UNA	: Universidad Nacional del Altiplano.
IESTP	: Instituto Superior Tecnológico privado
CAPECO	: Cámara Peruana de Construcción.
FAU	: Facultada de Arquitectura y Urbanismo.
UNFV	: Universidad Nacional Federico Villarreal.
UPAO	: Universidad Privada Antenor Orrego.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación es el de diseñar e implementar el Plan de Preparación y Respuesta a Emergencias en el pabellón de la Facultad de Ingeniería Geológica y Metalúrgica, iniciando con el diagnóstico situacional del pabellón, elaborando mapa de riesgos, así mismo se elaboró las directrices para afrontar un eventual caso de desastre o emergencias, por lo cual inicialmente se realizó un análisis de riesgos de acuerdo a las amenazas y vulnerabilidades propias de la institución, esto permitió la evaluación de peligros y determinando las diferentes estrategias para minimizarlos, posteriormente se desarrolló el esquema organizacional de la escuela, el cual está direccionado para la reacción oportuna y afectiva de los diferentes niveles estratégicos, tácticos y operativos, para ello se menciona detalladamente los diferentes planes de acción, dentro de ellos el plan de evacuación y los procedimientos operativos normalizados para proceder de la mejor manera ante un eventual desastre o emergencia. De igual manera el plan de preparación y respuesta a emergencias en el pabellón tiene como base el énfasis en atención de eventos masivos de personas, debido a la cantidad de público que circula por las instalaciones y a su vez se enfoca en los principales riesgos obtenidos en la matriz de interpretación de los mismos. Es por ello que la metodología de trabajo de investigación es un diseño no experimental de tipo transversal, con nivel descriptivo – explicativo porque se describió la forma cómo se elaborará las herramientas de gestión de seguridad.

Palabras clave: Diagnóstico situacional, flujo de masas, ingeniería geológica, plan de respuesta a emergencias, preparación de respuesta a emergencias.



ABSTRACT

The objective of this research project was to design and implement the Emergency Preparedness and Response Plan for the Faculty of Geological and Metallurgical Engineering Pavilion, starting with a situational diagnosis of the pavilion, preparing a risk map, Likewise, guidelines were developed to face an eventual case of disaster or emergencies, for which initially a risk analysis was carried out according to the threats and vulnerabilities of the institution, this allowed the evaluation of hazards and determining the different strategies to minimize them, then the organizational scheme of the school was developed, The organizational scheme of the school was then developed, which is directed to the timely and affective reaction of the different strategic, tactical and operational levels, for which the different action plans were found in detail, including the evacuation plan and standard operating procedures to proceed in the best way in the event of a possible disaster or emergency. Similarly, the emergency preparedness and response plan in the pavilion is based on the emphasis on mass events, due to the number of people who circulate through the facilities, and in turn focuses on the main risks obtained in the risk interpretation matrix. That is why the research methodology is a non-experimental design of transversal type, with a descriptive-explanatory level because the way in which the security management tools will be developed was described.

Keywords: engineering geology, emergency response plan, emergency response preparedness, mass flow, situational diagnosis.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación “Diseño e Implementación del Plan de Preparación y Respuesta a Emergencias Pabellón de la Facultad de Ingeniería Geológica y Metalúrgica – UNA – Puno 2021, se desarrolla en una infraestructura educativa superior universitaria indicando que la protección y seguridad de visitantes, estudiantes, académicos y personal administrativo es importante (INDECI, 2018), cuyas bases fundamentales son la autoprotección de la persona, conservación de la infraestructura universitaria y del entorno, posibilitando su interacción social para prevenir, preparar y mitigar los diversos factores de riesgo de origen natural y humano (Ministerio de Educación Ecuador, 2013).

Actualmente la Universidad Nacional del Altiplano, se encuentra en un proceso de construcción de nuevos pabellones, remodelación de pabellones antiguos, bajo normas legales peruanas en el tema estructural, también dichas normas exigen que, en el tema de seguridad, respuesta a emergencias sean implementadas, para ello todavía en estos temas está en un proceso inicial, observándose que muchos pabellones de escuelas profesionales adolecen de planes de preparación y respuesta a emergencias.

El trabajo consta de varios capítulos, los cuales se describen muy sucintamente.

El Capítulo I, comprende revisión literaria del marco teórico en la que se trabajó con definiciones, teorías sobre respuesta a emergencias, planes de respuesta a emergencias, asimismo trabajos realizados en estos mismos temas apoyándonos a plantear la hipótesis.

El Capítulo II, comprende el planteamiento del problema a desarrollar, formulando objetivos e hipótesis para el trabajo de investigación.

El Capítulo III, trata sobre los materiales y la metodología a seguir en el trabajo, tipo de investigación, ubicación del área de estudio, población, muestra a estudiar.

El Capítulo IV, comprende el desarrollo de los resultados, análisis y discusión sobre los datos estudiados, dando conformidad a los que se estableció como objetivos corroborados con la hipótesis.

Finalmente, se establecen las conclusiones y recomendaciones como resultado de la investigación, haciendo referencia a la bibliografía empleada y consultada y como



anexo se complementa información necesaria para aclarar y especificar sobre el trabajo de investigación.

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Marco teórico

1.1.1. Gestión de Riesgo

La prevención es un proceso social de la gestión del riesgo, considerando la reducción y control permanente de los factores de riesgo de desastres, logrando una adecuada preparación y respuesta ante situaciones de emergencias y desastres. Por lo tanto, es importante generar a temprana edad capacidades y actitudes de prevención y cuidado (Educación, 2015).

Cuando se conceptualiza la gestión de riesgos indicamos que es el proceso de identificar, analizar y responder a factores de riesgo a lo largo de la vida de un proyecto, una construcción, una actividad y en beneficio de sus objetivos. Una gestión de riesgos adecuada permite el control de posibles eventos futuros, siendo proactiva, en lugar de reactiva (Gerens, 2016).

Para Falagán (2000), su concepto sobre la prevención gira en torno a la planificación en base a partir de la evaluación inicial o diagnóstico situacional de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. Así mismo la evaluación de los riesgos es importante para conducir a la actividad preventiva requerida a través de alguna de las modalidades de organización establecidas.

Lavell (2000), sostiene que el problema de riesgo ambiental y desastre urbano debemos investigar y reflexionar en torno a tres tipos de problemas, los cuales están interrelacionados. Primero, el problema de los factores causales, que

tienden a aumentar, y explican el riesgo en las ciudades y su naturaleza cambiante; Segundo, el problema de la respuesta social a los desastres una vez ocurridos, y los condicionantes impuestos por las características multifacéticas de las ciudades como entornos de acción: Tercero, la problemática de la reconstrucción en el entorno urbano. Realizando el análisis de estos tres tipos de problemas debe permitir la identificación de soluciones reales para la gestión de la reducción del riesgo ambiental y la vulnerabilidad de las ciudades hacia el futuro y para el mejoramiento de los sistemas de respuesta.

La Gestión del Riesgo de Desastres se enmarca en la investigación científica y de registro de informaciones, y orienta las políticas, estrategias y acciones en todos los niveles de gobierno y de la sociedad con la finalidad de proteger la vida de la población y el patrimonio de las personas y del Estado (Ministerio del Ambiente Perú, 2021).

1.1.2. Evaluación de Riesgos

La evaluación inicial de riesgos se inicia en cada puesto de trabajo del empleador, por personal capacitado, en presencia de los trabajadores y sus representantes ante el comité o supervisor de seguridad y salud en el trabajo. Esta evaluación debe de considerar las condiciones de trabajo existentes o previstas, así como la posibilidad de que el trabajador que lo ocupe, por sus características personales o estado de salud conocido, sea especialmente sensible a alguna de dichas condiciones. La evaluación de riesgos, además de ser obligatoria por ley, es uno de los aspectos claves para el diseño del sistema de gestión de seguridad y salud y el control de los riesgos ya que, es a partir de la evaluación de riesgos donde tendremos los criterios necesarios para poder gestionar y controlar los riesgos, para ello es importante la calidad técnica con la que desarrollamos la evaluación de riesgos ya que esta va a depender la calidad de todo sistema (Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2011).

Según OISS (2018), la evaluación de riesgos se agrupa en cuatro grandes áreas:

- Evaluación de riesgos impuesta por legislación específica.
- Evaluación de riesgos para los que no existe legislación específica, pero están establecidas en normas internacionales, europeas, nacionales o en guías de

Organismos Oficiales u otras entidades de reconocido prestigio.

- Evaluación de riesgos que precisa métodos especializados de análisis.
- Evaluación general de riesgos.

1.1.3. Riesgo

Riesgo es la combinación de las consecuencias y probabilidad de la materialización de un peligro (Azcúenaga, 2006).

Para Martínez (2005), riesgo es la combinación de frecuencia o probabilidad y las consecuencias de un acontecimiento peligroso específico. En este contexto, la probabilidad tendría que tener un periodo asociado, ya que las medidas de riesgo utilizadas en el proceso químico todas toman la forma de consecuencia por unidad de tiempo.

1.1.4. Riesgo de Desastre

Amenaza: para Cardona (2005), es conceptualizado como la probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente desastroso durante cierto periodo o tiempo en un área determinado, y según el Ministerio de Educación Ecuador (2013), una amenaza es la exposición y posibilidad de que ocurra un evento (de origen natural o humano) que represente un peligro para la comunidad que incluye la vida, los bienes, o incluso el funcionamiento del propio sistema. Existen diferentes tipos de amenazas. Algunas son de origen natural como los terremotos, tempestades, huracanes, erupciones volcánicas, nevadas, sequías, tormentas eléctricas o muchas más a como las inundaciones. Otras son provocadas por el ser humano, como: las tecnológicas (explosiones, incendios y derrames de sustancias tóxicas), la contaminación de los mares y ríos con basura, la deforestación, la construcción de viviendas mal ubicadas, la contaminación del aire, la degradación ambiental.

Amenazas Naturales: Están representadas por fenómenos geodinámicas internos (de origen tectónico: sismos, erupciones volcánicas, tsunamis, deformaciones del suelo) y externos (remociones en masa, deslizamientos, reptaciones, flujos, avalanchas, hundimientos); fenómenos hidrológicos (como inundaciones, desbordamientos de ríos, desertificación, sequías); fenómenos atmosféricos (de

origen meteorológico, como tornados, vendavales, tormentas, heladas, granizadas, huracanes, fenómeno del niño) y fenómenos biológicos (epidemias y plagas que pueden afectar al ser humano) (Maskrey, 1993).

Amenazas Antrópicas: Maskrey (1993), menciona son atribuibles a la acción humana directa sobre elementos de la naturaleza y/o de la sociedad (ejemplos: vertimiento de residuos sólidos o efluentes, que provoca contaminación del agua; liberación de partículas contaminantes al aire, que ocasiona enfermedades respiratorias, así mismo se tiene las guerras, las explosiones, los accidentes, el terrorismo, los incendios, la contaminación y los colapsos.

1.1.5. Escenario de Riesgo.

El Decreto Supremo que Aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres-PLANAGERD 2014-2021, (2014), indica que el escenario de riesgo, se construye a partir de la identificación y análisis de las características que presentan en el sitio de estudio los dos factores que en su interacción conforman el riesgo: los peligros (componente extrínseco a las comunidades) y las vulnerabilidades (componente intrínseco a las comunidades).

En un escenario de riesgo, la gravedad de los daños se sitúa justamente en aquellos lugares donde la susceptibilidad social, económica y ambiental es mayor. Desde este punto de vista, los espacios precariamente asentados relacionaos a grupos sociales de mayor concentración, con altos niveles de pobreza y donde la resiliencia es menor, contribuyen a la gravedad de dichos escenarios de riesgo. Los escenarios de riesgo deben tomar en consideración diferentes posibilidades, dependiendo de la intensidad potencial de cada peligro. Entre ellos tenemos: Bajas Temperaturas: heladas y friaje, sequía, Lluvias intensas: Huaycos, inundaciones, deslizamientos, fenómeno del niño y sismos.

El Ministerio de Educación (2015), indica que el escenario de riesgo, se construye a partir de la identificación y análisis de las características de los peligros y las vulnerabilidades, según la susceptibilidad social, económica y ambiental. Los espacios precariamente asentados, con altos niveles de pobreza y donde la resiliencia es menor, contribuyen a la gravedad de dichos escenarios de riesgo.

1.1.6. Vulnerabilidad

Definida como la situación en la que se encuentra la población, característicos o atributos existentes en la misma, que le permiten o le imposibilitan enfrentar un imprevisto fenómeno natural (Zapa *et al.*, 2017).

Enfoque de vulnerabilidad en el Perú, en el contexto de la gestión del riesgo en el Perú se ha diseñado una estrategia para la reducción del riesgo de desastres y en la que define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza (D. S. que Aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664, que Crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD, 2011).

La exposición, está referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles. A mayor exposición, mayor vulnerabilidad.

La fragilidad, está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. En general, está centrada en las condiciones físicas de una comunidad o sociedad y es de origen interno, por ejemplo: formas de construcción, no seguimiento de normativa vigente sobre construcción y/o materiales, entre otros.

La resiliencia, está referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro. Está asociada a condiciones sociales y de organización de la población. A mayor resiliencia, menor vulnerabilidad.

1.1.7. Plan de Emergencia

Es un documento que sirve de guía de las medidas que se deberán tomar en cuenta ante ciertas condiciones o situaciones que se pueda dar sea de gran envergadura

e incluye responsabilidades de personas que ejercen la función de jefes de área, recursos del empleador disponibles para su uso, fuentes de ayuda externas, procedimientos generales a seguir, autoridad para tomar decisiones, las comunicaciones e informes exigidos (Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2012).

Plan de Emergencias es la definición de políticas, organizaciones y métodos, que indican la manera de enfrentar una situación de emergencia o desastre, en lo general y en lo particular, en sus distintas fases (ARL, 2014).

Es un documento orientador que es detallado sobre las medidas que se realiza existiendo varias condiciones de emergencia posibles, incluyendo responsabilidades de personas y departamentos, recursos del titular de actividad minera disponibles para su uso, fuentes de ayuda fuera de la empresa, métodos o procedimientos generales que se debe seguir, autoridad para tomar decisiones, requisitos para implementar procedimientos dentro del departamento, capacitación práctica de procedimientos de emergencia, las comunicaciones y los informes exigidos (Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, 2016).

Según Gómez (2010), indica que el plan de emergencia está estructurado en Unidades de coordinación, áreas funcionales o de trabajo y comisiones; todas éstas, integradas por entidades del sector público y privado en directa relación con sus competencias y responsabilidades institucionales. La Gestión de Emergencia tiene los siguientes componentes: Preparación, Respuesta y Rehabilitación.

1.1.8. Plan de Contingencia

Está enmarcado en los procedimientos específicos preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la ocurrencia o inminencia de un evento particular para el cual se tiene escenarios definidos, emitiéndose a nivel nacional, regional y local (INDECI, 2018).

Son los documentos en los cuales se definen políticas, se establecen el esquema de organización y los métodos para enfrentar cada amenaza específica identificada en la organización; por tanto, son un componente del Plan de

Emergencia y Contingencias cuando se requiere (DPAE, 2009).

1.1.9. Plan de Respuesta a Emergencias

El titular de la obra elabora e implementa un plan de respuesta ante emergencias, primeramente, identificando los peligros, evaluación de riesgos, determinando controles, las condiciones climáticas y geográficas del lugar donde se ejecuta la obra, la presencia de animales, entre otros. También indica que las emergencias por accidentes de trabajo y/o incidentes peligrosos debe contener como mínimo lo siguiente (Decreto Supremo que Aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Construcción, 2019):

- a) Las emergencias que pudieran acontecer en la obra, de acuerdo a la IPERC;
- b) Sistemas y canales de alerta y comunicación inmediata entre los/las trabajadores/as y los/las responsables de organizar la respuesta;
- c) Los equipos y dispositivos con los que se cuente en la obra para hacer frente a cada emergencia identificada, y los mecanismos para garantizar su operatividad;
- d) Cómo actuar antes, durante y después de cada emergencia identificada, asignando responsabilidades claras en cada etapa;
- e) El cronograma de los entrenamientos y simulacros para las emergencias que pudieran acontecer en la obra;
- f) El mecanismo de seguimiento al levantamiento de las oportunidades de mejora identificadas durante los entrenamientos y simulacros;
- g) Procedimientos para la comunicación oportuna hacia las autoridades y la comunidad, alertando sobre posibles riesgos que puedan afectarlos; y
- h) Las coordinaciones necesarias con las instancias competentes en materia de prevención de desastres.

1.2. Antecedentes

El plan de preparación para prevención y respuesta ante emergencias es un documento que nos sirve como herramienta de diagnóstico, administrativa, organizacional y operativa, permitiendo a la institución seguir parámetros de acción simples: antes, durante y después de una emergencia con el fin de minimizar las consecuencias de las mismas. En dicho plan se pretende minimizar las consecuencias y severidad de los posibles eventos catastróficos que puedan presentarse en las instalaciones, disminuyendo las lesiones en la persona, los daños ambientales, pérdidas económicas e imagen institucional. El logro de los objetivos del Plan de Emergencias y los programas que desarrolla el Comité de Emergencias y las brigadas, no están dados solamente por el nivel de capacitación técnica y profesional de quienes lo ejecutan, sino además por el desarrollo humano y la concepción del trabajo en equipo que posee el personal (Corporación Universitaria Lasallista, 2014).

Para Neuhaus (2013), en su tesis indica uno de los aspectos en los que se ha centrado la atención es el grado de institucionalización del enfoque de la gestión del riesgo en estos municipios, así como el interés político y el nivel de capacidades existentes, donde los resultados que arroja este estudio existe una pobre implementación de la gestión del riesgo de desastres en los distritos. Para la gestión reactiva (preparación y atención ante situaciones de desastres) se cuenta con una unidad encargada, con reglas de operación, con un presupuesto reducido lo cual no sucede con los componentes de la gestión del riesgo prospectiva (prevención) y correctiva.

Para el caso de una edificación, instalación o recinto y zonas dónde se genera la emergencia, estos Planes de Contingencia serán dirigidos a un conjunto de acciones coordinadas y aplicadas integralmente destinadas a prevenir, mitigar, controlar, proteger y evacuar a las personas que se encuentran al interior de las Instalaciones de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Dichos Planes incluyen los planos de los accesos, señalización de rutas de escape, zonas seguras internas y externas, equipo contra incendio. Asimismo, especifican los procedimientos de evacuación, de simulacros, registro y evaluación del mismo. El Presente Plan de Contingencia Institucional ha sido diseñado para propiciar una actuación oportuna y efectiva ante las emergencias con más probabilidad de ocurrir y de esta forma minimizar sus efectos sobre la vida y salud de las personas, sobre el medio ambiente y los bienes de

la Universidad. El diseño de esta Organización responde al tamaño físico de la Universidad, a la cantidad y tipo de trabajadores, así como a la disponibilidad existente de los equipos de seguridad, permitiendo definir responsabilidades para los casos de incendio, accidentes y/o eventualidades no deseados que pongan en peligro la vida, la integridad y los bienes, propiedad de una institución, organismo o persona así como la operatividad de las instalaciones; debiéndose continuar la fase de diseño de la Organización con otra fase de instrucción y Capacitación del personal, utilizando (hasta una futura implementación) los recursos materiales y humanos existentes, interactuando en el menor tiempo posible a fin de MINIMIZAR las consecuencias de una emergencia, para lo que se iniciaron el programa de capacitaciones al personal y desarrollo del plan de trabajo organizado (Integración del Comité Interno de Protección Civil), en escuelas Preparatorias, institutos, Escuelas Superiores así como las áreas administrativas de la UAEH (Universidad Autónoma del estado de Hidalgo, 2016).

Implantar un programa completo de prevención e intervención en desastres constituye una empresa larga en el tiempo que exige dedicación y apoyo por parte de la institución matriz. Requiere constancia, vigilancia permanente y actualización de conocimientos. La gestión de las emergencias, la seguridad y los desastres supone una magnífica oportunidad para tender un nuevo puente de colaboración entre la biblioteca y la universidad y para concientizar a la comunidad universitaria sobre la importancia de conservar el patrimonio cultural que existe a su disposición (Cabeza, 2016).

Para el caso de una edificación, instalación o recinto y zonas dónde se genera la emergencia, estos planes de contingencia serán dirigidos a un conjunto de acciones coordinadas y aplicadas integralmente destinadas a prevenir, controlar, proteger y evacuar a las personas que se encuentran al interior de la Universidad Privada Antenor Orrego "UPAO". Dichos planes incluyen los planos de los accesos, señalización de rutas de escape, zonas seguras internas y externas, equipo contra incendio, así mismo han sido diseñado para propiciar una actuación oportuna y efectiva ante las emergencias con más probabilidad de ocurrir y de esta forma minimizar sus efectos sobre la vida y salud de las personas de la Universidad Privada Antenor Orrego. En tal sentido, se hace imprescindible el diseño y desarrollo de planes de emergencias con una organización, que detalle las funciones básicas para cierto personal seleccionado, así como procedimientos generales para todos los ocupantes de la casa superior de estudios. El diseño de esta organización responde al tamaño físico de la universidad,

a la cantidad y tipo de trabajadores, así como a la disponibilidad existente de los equipos de seguridad, permitiendo definir responsabilidades para los casos de incendio, accidentes y/o eventos no deseados que pongan en peligro la vida de los ocupantes y/o la operatividad de las instalaciones; debiéndose continuar la fase de diseño de la Organización con otra fase de instrucción y entrenamiento del personal, utilizando (hasta una futura implementación) los recursos materiales y humanos existentes, interactuando en el menor tiempo posible a fin de minimizar las consecuencias de una emergencia (Universidad Privada Antenor Orrego, 2017).

Para Nempeque y Rodríguez (2015) cuando la variedad de eventos que pueda ocurrir en cualquier momento pueden afectar de manera individual o colectiva el cotidiano vivir en una empresa, institución u otros, con resultados como lesiones o muertes, daño a bienes, afectación del medio ambiente, alteración del funcionamiento y pérdidas económicas. De la forma seria y responsable como las empresas se preparen, podrán afrontar y salir adelante frente a las diferentes emergencias y consecuencias de las mismas, por lo tanto, todo plan de emergencias se fundamenta en las actividades de prevención y preparación, las cuales hay que apreciar desde el punto de vista administrativo, funcional y operativo.

La población de estudio fueron 1310, con un estudio no experimental descriptivo correlacional, realizándose muestreo estratificado con resultados donde indica que el impacto de la gestión de riesgos de desastres naturales no se relaciona con la capacidad de respuesta a las emergencias en los estudiantes y docentes de las instituciones educativas focalizadas y no focalizadas, concluyendo que la capacidad de respuestas radica en la efectiva comunicación, socialización de la normatividad de gestión de riesgos y la obligatoriedad que deben ser asumidas entre todos los actores de la comunidad educativa para la identificación de zonas seguras, planes de emergencia, simulacros, entre otros; que permitan una efectiva capacidad de resiliencia y adaptación a las diversas situaciones de riesgos con responsabilidad (Chunga, 2017).

Para Neuhaus (2013), en los gobiernos locales no existe un compromiso explícito y formal con respecto a la gestión del riesgo de desastres, ya que no hay mecanismos concretos (objetivos e indicadores) que permitan medir si realmente se están logrando cambios favorables en el tema. Existen diferentes grados de avance en las localidades en cuanto a la elaboración de mapas de vulnerabilidad georreferenciados, que

dan cuenta de la ubicación de sus zonas vulnerables, la mayoría de las localidades tiene mapas de peligro y vulnerabilidades, sin embargo, también hay distritos que no cuentan con ningún mapa, debido a la falta de apoyo del Estado y de entidades privadas o de la cooperación internacional para elaborarlos. Es importante en el futuro apoyar a las localidades con alto grado de exposición o peligro inminente, que todavía no tienen claridad sobre las vulnerabilidades existentes en su jurisdicción.

Para Pérez (2007), en un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, antes de establecer un plan emergencia es necesario identificar a que tipo de riesgo se está expuesto, luego se deberá hacer una evaluación del grado de vulnerabilidad de la Empresa, toda esta información indicará las zonas o áreas con alta probabilidad de que ocurra un desastre, lo cual que a su vez permite estimar el potencial de daños y pérdidas, si es que se presentaría el desastre en forma efectiva.

Velásquez (2018), en su trabajo sobre gestión de riesgos de desastres en la región del Callao indica que los resultados estadísticos (69.3%) y lo manifestado por los entrevistados que mencionan el INDECI implementó en su gestión aspectos relacionados a los procesos de preparación, respuesta y rehabilitación, proporcionando información sobre otros peligros, vulnerabilidades y riesgos que atentan a la región Callao y que los procesos de ordenamiento territorial tienen una adecuada armonización siendo incorporados los procesos de la gestión de riesgo de desastre en el desarrollo regional, mostrando en algunos sectores del estado un incremento de interés y conciencia sobre la importancia de tener en cuenta los riesgos al momento de planificar el desarrollo a fin de garantizar que este sea sostenible en el tiempo.

Para Cote (2018), la prevención de emergencias dentro del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo es importante, requiriendo la cooperación, compromiso y apoyo de todos los niveles en la organización de la compañía, por ello se fundamenta en la estructuración de acciones preventivas, de preparación administrativa, funcional y operativa; antes, durante y después de una emergencia, que permita al personal en cada uno de los proyectos de la compañía, adaptarse a las condiciones reales de sus amenazas y adquirir los conocimientos y actitudes organizativas necesarias para actuar correctamente en la gestión de emergencias.

La Universidad de Costa Rica como institución tiene la responsabilidad hacia la comunidad universitaria y comunidades aledañas, brindar seguridad laboral en sus

ambientes, dicha seguridad debe estar en constante mejora día a día, indicando que el Plan de Emergencias manifiesta el compromiso con la seguridad, basado en un enfoque de prevención y comunicación con la comunidad universitaria, con el fin de asegurar que los procesos, actividades y trabajos que se realizan en sus ambientes sean llevados en cumplimiento de las leyes y/o políticas nacionales para lograr la protección de los trabajadores asegurando un ambiente seguro (Comisión Salud Ocupacional y Ambiente Recinto de Grecia, 2018).

Un Plan de Emergencias entrega procedimientos e información para actuar ante situaciones de emergencias con el fin de proteger a los funcionarios y las instalaciones de los laboratorios de investigación y docencia del Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidad de Talca, detallando responsabilidades del personal que trabaja permanentemente dentro de los laboratorios, y los procedimientos relacionados con las comunicaciones y acciones antes, durante y después de una emergencia (Universidad de Talca, 2016).

Para Juyo y Torres (2017), durante un plan de emergencia y análisis de vulnerabilidades se realiza inicialmente la revisión normativa vigente nacional e internacional, al igual que las características de la instalación y su entorno (identificación física, procesos, equipos, personal, etc.), así como la delimitación de los suministros, recursos y servicios con los que cuenta la empresa para contra restar una evento potencial de emergencia y así diseñar los planes adecuados del plan de emergencia, elaborando plano de evacuación ante una situación de emergencia identificando señalizaciones y ubicación de los recursos que posee la empresa, posteriormente analizar los riesgos, donde se identificaron las actividades o amenazas que implican riesgos para la empresa, estimándose su probabilidad de ocurrencia, de tal forma que se evalúa de manera cualitativa los eventos que podrían generar emergencia, posterior a ello se determinaron los controles necesarios para tomar las medidas de prevención, mitigación y respuesta, los niveles de actuación necesarios ante una emergencia asignándose funciones y responsabilidades a cada persona o equipo que conforma el organigrama.

Positiva (2017), indica cuando la sociedad y el medio ambiente se ven afectados de un sin número de eventos de tipo natural como antrópico, se hace necesaria la elaboración y puesta en marcha de un plan de emergencia que contemple todas las amenazas y

vulnerabilidades a las cuales la empresa está expuesta, por ello la Universidad de Cartagena, en su necesidad de proteger integralmente la vida de los empleados, estudiantes y visitantes, en sus instalaciones, implementó un plan de emergencia coherente con su actividad económica, recursos, vulnerabilidad, pero sobre todo con las amenazas que la puedan afectar.

Cuando se implementa un Plan de Contingencias su objetivo es promover la protección del ambiente y la seguridad del personal asociado y terceros relacionados con las actividades de construcción y operación de una obra, estableciendo medidas que siguen situaciones de emergencia. Todo personal que labora en la obra deberá examinar y cumplir con los procedimientos contenidos en este plan y estar preparado para la prevención y actuación de estudiantes, formadores, personal administrativo y de apoyo en caso ocurran eventos que por su naturaleza y magnitud pueden ocasionar daños a la integridad física, al patrimonio y al medio ambiente, este plan no solo contempla fenómenos como sismos, sino también desastres inducidos por la mano del hombre como incendios, accidentes de trabajo, describe también las acciones a tomar en cada caso, incluyendo plan de evacuación e indica cómo hacer el abandono de la edificación en un tiempo prudencial y efectivo, donde todas las personas tienen que desplazarse a la parte externa del local ubicándose en las zonas seguras previamente establecidas. Para llevar a cabo este plan, se cuenta con una organización cuyos integrantes están ampliamente capacitados y entrenados, con responsabilidades y funciones específicas para actuar correctamente en caso de ocurrencia de una emergencia; para ello también se cuenta con medios técnicos, humanos, así como de comunicación adecuados (IESTP de la Construcción CAPECO, 2014).

El Ministerio de Educación Nacional (2016), el Comité Universitario para la Prevención y Atención de & Emergencias de la Universidad Pedagógica Nacional (2017) debido al interés de cuidar por la seguridad de todos los trabajadores, contratistas, visitantes y comunidad estudiantil que son parte integrante de la organización decidió involucrar en la estructuración de lineamientos y procedimientos que permitirán dar respuesta a situaciones de riesgo tales como sismo, incendios, explosión, entre otros; los cuales serán informados a todos los servidores, brigada de emergencia, contratistas de aseo y vigilantes, garantizando que ante cualquier materialización de una situación de emergencia, los servidores tengan claro las acciones a seguir y la organización cuente con los planes y la formación necesaria

para obtener un alto nivel de efectividad en la atención de una emergencia.

En los ambientes de la universidad el Plan de Contingencia elaborado para facilitar la salida del personal administrativo, docentes y alumnos, de manera rápida, eficaz y segura de los Laboratorios y Talleres, encontrándose en forma permanente 01 personal técnico y durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio aproximadamente 30 personas (40 personas como capacidad máxima para cada uno de los laboratorios), entre personal docente y alumnos. La conformación y funciones del comité, sub comité y brigadas de defensa civil están dadas en la directiva que norma las acciones de defensa civil aprobada con resolución rectoral N° 10026-2009-UNFV del 10 de diciembre del 2009 (Universidad Federico Villa Real, 2018).

La propuesta de un plan de emergencia y evacuación da la importancia en el diagnóstico, valoración y mitigación del riesgo, dando importancia al tiempo que transcurrió desde su construcción las instalaciones, edificaciones y elementos que se encuentran operativos, buscando compensar consideraciones de diseño antiguo con capacitación, elementos de control y elevando el grado de compromiso y responsabilidad de todas las personas involucradas para disminuir la vulnerabilidad de las instalaciones y operaciones en la facultad (Jimbo, 2015).

Un plan de emergencia y evacuación establece procedimientos seguros ante una emergencia, para alumnos, funcionarios, académicos, además de las personas que se encuentran en la FAU, puedan ponerse a resguardo en forma rápida y oportuna, evitando al máximo las lesiones personales, evitando la suspensión de los servicios prestados a la comunidad, así como mantenerlos informados a los ocupantes de las dependencias, de cómo deben prevenir y actuar frente a una emergencia, disponiendo de equipos humanos organizados y adiestrados, consiguiendo con ello una mayor efectividad en las acciones destinadas a controlar las emergencias (Facultad de Arquitectura y Urbanismo, 2013).

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Identificación del problema

En las últimas décadas se ha producido un aumento espectacular de desastres naturales y antrópicos, tanto en su frecuencia como en su intensidad, como consecuencia en su mayor parte, del actual proceso de cambio climático. Este crecimiento ha suscitado la preocupación de la comunidad internacional, no sólo desde una perspectiva humanitaria sino también desde el punto de vista del impacto económico, incluido las construcciones civiles o infraestructuras, para el caso nuestro de pabellones académicos que pertenecen a la comunidad universitaria de la Universidad Nacional del Altiplano Puno.

En toda infraestructura educativa superior universitaria podemos indicar que la protección y seguridad de visitantes, estudiantes, académicos y personal administrativo es importante (INDECI, 2018) y más aún de la Escuela Profesional de Ingeniería Geológica, Facultad de Geología y Metalúrgica con una actividad responsable y participativa, cuyas bases fundamentales son la autoprotección de la persona, conservación de la infraestructura universitaria y del entorno, posibilitando su interacción social para prevenir, preparar y mitigar los diversos factores de riesgo de origen natural y humano (Jimbo, 2015).

Actualmente la Universidad Nacional del Altiplano, se encuentra en un proceso de construcción de nuevos pabellones, remodelación de pabellones antiguos, bajo normas legales peruanas en el tema estructural, también dichas normas exigen que en tema de seguridad, respuesta a emergencias sean implementadas, para ello todavía en estos temas está en un proceso inicial, observándose que muchos pabellones de escuelas

profesionales adolecen de planes de preparación y respuesta a emergencias.

Con el diseño y elaboración del Plan de Preparación y Respuesta a Emergencias en Pabellón de la Facultad Geológica y Metalúrgica y su respectiva divulgación entre la comunidad universitaria se logra en gran parte los objetivos de este proyecto.

2.2. Enunciados del problema

2.2.1. Problema general

- ¿Cómo elaborar y diseñar un plan de preparación y respuesta a emergencias para el pabellón de la Facultad de Ingeniería Geológica y Metalúrgica, que permitan reducir las pérdidas humanas, económicas e infraestructura para garantizar la continuidad de las actividades académicas y servicios de la institución?

2.2.2. Problemas específicos

- ¿De qué manera un diagnóstico situacional de los pabellones de la Facultad de Ingeniería Geológica y metalúrgica influye en el plan de preparación y respuesta a emergencias?
- ¿Cuál es el flujo de masa o personas para las rutas de evacuación, así como las soluciones a los índices de riesgo existentes?
- ¿Cuál sería el plan de emergencia y evacuación adecuado a las condiciones de los pabellones de la Facultad de Ingeniería Geológica y Metalúrgica?

2.3. Justificación

Institucional: debido al crecimiento de infraestructuras en los últimos años en la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, así como en el aspecto organizacional, población estudiantil y actualmente dando prioridad a lo académico e institucional relegando el tema de seguridad y planes de respuesta a emergencias y evacuaciones de personas mediante protocolos o procedimientos establecidos para riesgos existentes en las edificaciones, ante ello es importante cumplir las leyes y normas referidos a temas de seguridad asegurando ambientes de trabajo seguros. El pabellón de la Facultad Geológica y Metalúrgica se encuentra en pleno remodelado de ambientes, por lo cual es indispensable poseer un plan de preparación y respuesta a emergencias, que servirá como herramienta de seguridad para la población estudiantil, docentes, personal

administrativo y visitantes.

Académico: ante la escasez de planes de preparación y respuesta a emergencias en pabellones académicos como laboratorios en la Universidad Nacional del altiplano, es importante su elaboración para conocimiento de la escuela, estudiantes de pre y post grado, practicantes y que puedan ser de amplio conocimiento para el área de seguridad.

Formación: es importante como profesional en ingeniería de seguridad industrial y ambiental al diseñar e implementar planes de preparación y respuesta a emergencias e impulsar el desarrollo de la personalidad en cada una de las dimensiones humanas: cultural, científica, religiosa.

2.4. Objetivos

2.4.1. Objetivo general

- Elaborar y diseñar el plan de preparación y respuesta a emergencias para el pabellón de la Facultad de Ingeniería Geológica y Metalúrgica que permitan reducir las pérdidas humanas, económicas e infraestructura para garantizar la continuidad de las actividades académicas y servicios de la institución.

2.4.2. Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico situacional de los pabellones de la Facultad Ingeniería Geológica y Metalúrgica, analizando y evaluando la influencia en el plan de preparación y respuesta a emergencias.
- Determinar el flujo de masa o de personas para las rutas de evacuación, indicando las soluciones para los índices de riesgo existentes.
- Diseñar e implementar el plan de emergencia y evacuación adecuado a las condiciones del pabellón de la Facultad de Ingeniería Geológica y Metalúrgica, con esquemas de organización eficiente y continua que permita responder ante una situación de calamidad, desastre o emergencia en los pabellones de la facultad.

2.5. Hipótesis

2.5.1. Hipótesis general

- Con la elaboración y diseño del plan de preparación y respuesta a emergencias para el pabellón de la Facultad de Ingeniería Geológica y Metalúrgica minimizamos pérdidas humanas, económicas e infraestructura, garantizando la continuidad de las actividades académicas y servicios de la institución.

2.5.2. Hipótesis específicas

- El diagnóstico situacional permite analizar y evaluar el riesgo, estimando la probabilidad del riesgo, vulnerabilidad y consecuencias de daño potencial en el plan de preparación y respuesta a emergencias.
- El flujo de masa o personas nos ayuda a elaborar rutas de evacuación correctos, así mismo da pautas de soluciones para los índices de riesgo existentes.
- El diseño e implementación de planes de emergencia y evacuación adecuados con organización eficiente y continua permite responder correctamente ante una situación de calamidad, desastre o emergencia en los pabellones de la facultad.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de estudio

El trabajo de investigación se realizó en los pabellones de la Facultad de Ingeniería Geológica y Metalúrgica de la Universidad Nacional del Altiplano, distrito de Puno, provincia de Puno, departamento de Puno.



Figura 1. Ubicación de la Facultad de Ingeniería Geológica y Metalúrgica.

3.2. Población

La población está constituida por el pabellón de la Facultad de Ingeniería Geológica y Metalúrgica con sus 02 construcciones que pertenece a la Universidad Nacional del Altiplano.

3.3. Muestra

La muestra está representada por el pabellón de la Facultad Geológica y Metalúrgica, con 02 construcciones para las carreras de Ingeniería Geológica e Ingeniería Metalúrgica, que implica 54 ambientes entre aulas académicas, laboratorio de cómputo, sala de grados, bibliotecas, laboratorios de geología, laboratorios metalúrgicos.

3.3.1. Fuente de recolección de datos

Para la recolección de datos se empleó formatos de IPERC, IPER, para levantar toda la data correspondiente a los pabellones de la facultad.

3.4. Método de investigación

3.4.1. Enfoque de investigación

La investigación corresponde a un enfoque cuantitativa, porque se utilizó el razonamiento deductivo, que comienza con la teoría y de esta se deriva las expresiones lógicas denominadas hipótesis.

3.4.2. Tipo de investigación

Para Ñaupas *et al* (2014), el estudio corresponde a una investigación básica (pura o sustantiva) que tiene como propósito conocer mejor el conocimiento y comprensión de los fenómenos, en este caso la problemática de las variables de estudio de la capacidad de innovación, nivel de innovación y competitividad. Además, sirve de cimiento a la investigación aplicada o tecnológica y fundamentalmente para el desarrollo de la ciencia.

3.4.3. Alcance de la investigación

La investigación es descriptiva - explicativa, porque el modelo de análisis fue en función del comportamiento de las variables de capacidad de innovación, nivel de innovación y competitividad. Es descriptiva porque se caracteriza las variables de estudio con el fin de conocer su comportamiento. Es explicativa porque se busca la verificación de la hipótesis de relación causal entre la capacidad de innovación y el nivel de innovación, luego el nivel de innovación y la competitividad (Ñaupas, 2014).

3.4.4. Diseño de la investigación

La investigación fue de diseño no experimental (ex post-facto), de campo, transeccional y extensiva, donde no se manipuló deliberadamente las variables independientes, los hechos ya se tienen sin la intervención del investigador, es decir, se buscó las relaciones de causalidad de hechos que se produjeron (Navarro, 2014). La recolección de datos fue transversal de manera directa de los ambientes investigados de acuerdo al tamaño de la muestra respecto a las variables de estudio.

3.5. Descripción detallada de métodos por objetivos específicos

3.5.1. Diagnóstico Situacional del pabellón de Ingeniería Geológica y Metalúrgica.

Se realizó empleando la metodología de IPER con línea de base, llevando a la matriz básica de evaluación de riesgos, donde obtuvo los riesgos más importantes para considerar en el plan de preparación y respuesta a emergencias.

3.5.2. Determinación del flujo de masa en pabellones de Ingeniería Geológica y Metalúrgica.

Se realizó cálculo del flujo de masa que considera a estudiantes, docentes, personal administrativo y visitantes, para encontrar las vulnerabilidades en los pabellones, para así realizar mapeos de riesgos, planos de evacuación con sus señaléticas respectivas que están normadas a nivel nacional.



3.5.3. Diseño e Implementación de Plan de Emergencia y Evacuación en pabellones de Ingeniería Geológica y Metalúrgica.

Se diseñó e implementó el Plan de Preparación y Respuesta a Emergencias para los pabellones, con esquemas de organización, sistemas de comando de incidentes, brigadas de emergencia y otros para responder a eventuales emergencias.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Diagnóstico situacional de los pabellones de la Facultad Ingeniería Geológica y Metalúrgica

4.1.1. Aspectos legales

4.1.1.1. Norma técnica G-010, reglamento nacional de edificaciones.

Escalera integrada: Son aquellas que no están aisladas de las circulaciones horizontales y su objetivo es satisfacer las necesidades de tránsito de las personas. Pueden ser utilizadas como parte de la ruta de evacuación, siempre que cumplan con la distancia máxima de recorrido establecida en el literal c) del artículo 20.

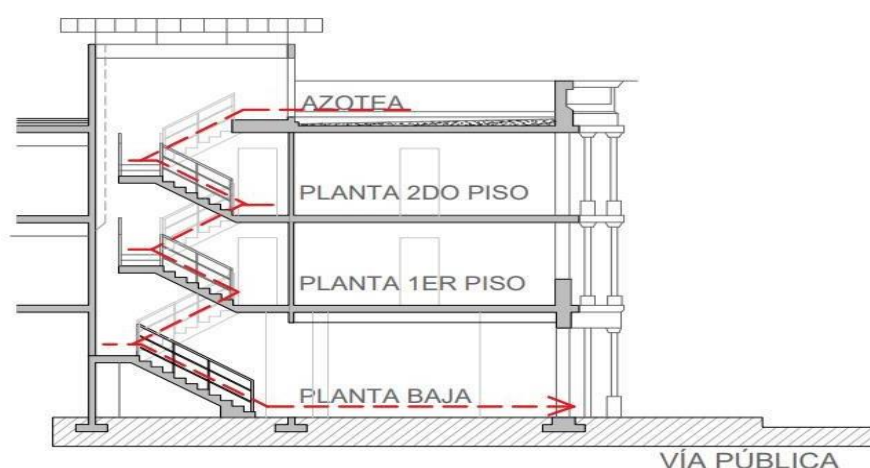


Figura 2. Escalera integrada Fuente: N.T. 010

Parapeto: Muro, tabique o elementos opacos, traslucidos o transparentes, colocados para evitar caídas o separar unidades inmobiliarias.

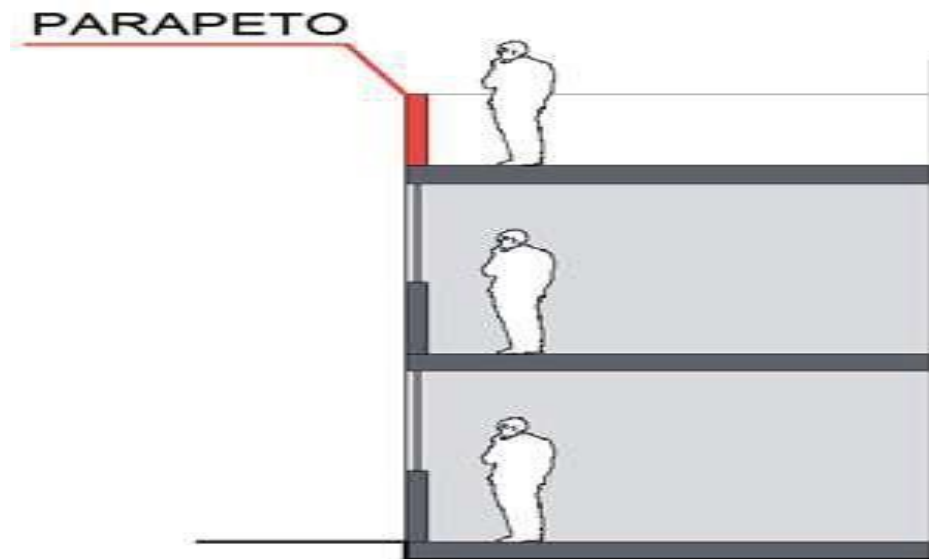


Figura 3. Parapeto
Fuente: N.T. 040

Pasaje de circulación: Ambiente de la edificación asignado exclusivamente a la circulación de personas.

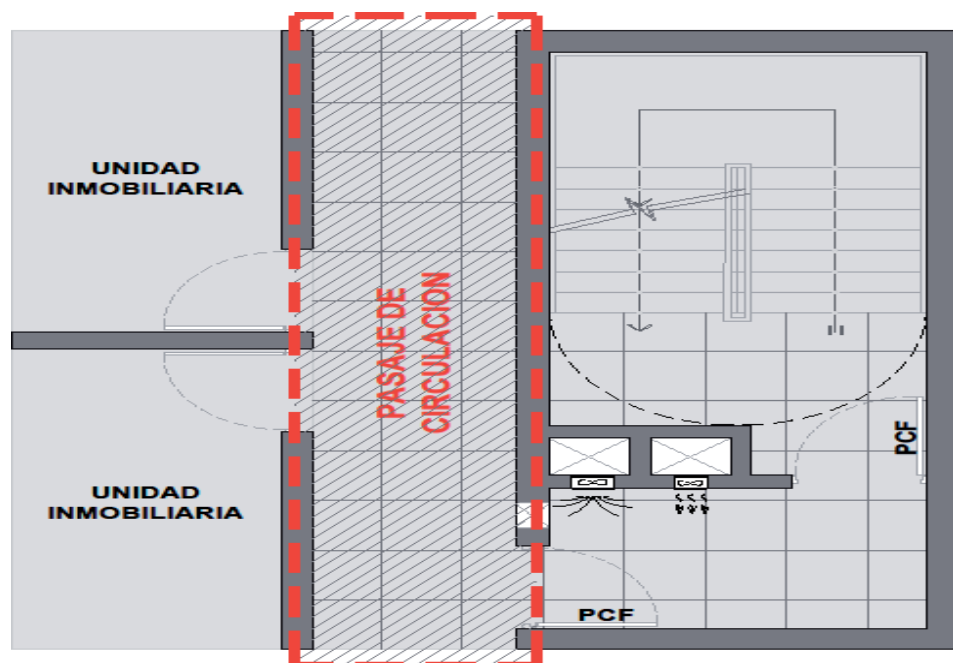


Figura 4. Pasaje de circulación
Fuente: N.T. 040

Escaleras protegidas: Las escaleras protegidas son a prueba de fuego y humos constituyendo un lugar seguro. La ruta de evacuación tiene como lugar de llegada la puerta de ingreso a estas escaleras. Dependiendo de su clasificación, pueden tener todos sus muros resistentes al fuego, en caso de estar ubicadas en el interior de las edificaciones, o tener solo un muro

resistente al fuego, en caso de ubicarse en el exterior de las edificaciones, cumpliendo cada una con los requerimientos de su tipología. Son utilizadas para la evacuación de los ocupantes de la edificación, así como para el acceso del personal de respuesta a emergencias. Son obligatorias cuando se excede la distancia máxima de recorrido establecida en el literal c) del artículo 20.

Las escaleras protegidas deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) Tener una ubicación y un diseño que permita la evacuación de los ocupantes en caso de emergencia de manera rápida y segura.
- b) Ser continuas del primer al último piso o azotea, pudiendo ser totalmente verticales o tener desplazamientos horizontales sin perder la continuidad de la compartimentación cortafuego a excepción de las escaleras de tipo abiertas.

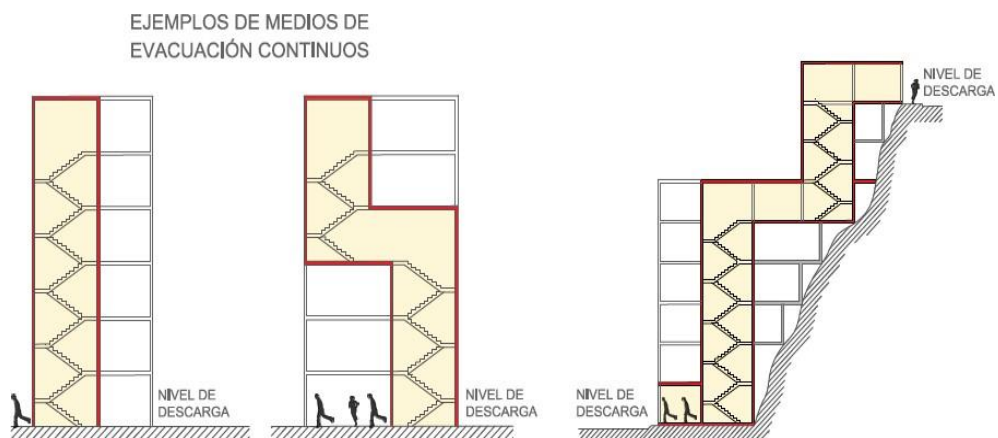


Figura 5. Escaleras protegidas

Fuente: N-010

- c) Entregar directamente a la vía pública o a un espacio compartimentado cortafuego que conduzca hacia la vía pública. En el caso de vivienda cuya edificación cuente con una sola escalera puede evacuar por pasajes de circulación o el hall de ingreso, debidamente compartimentado.

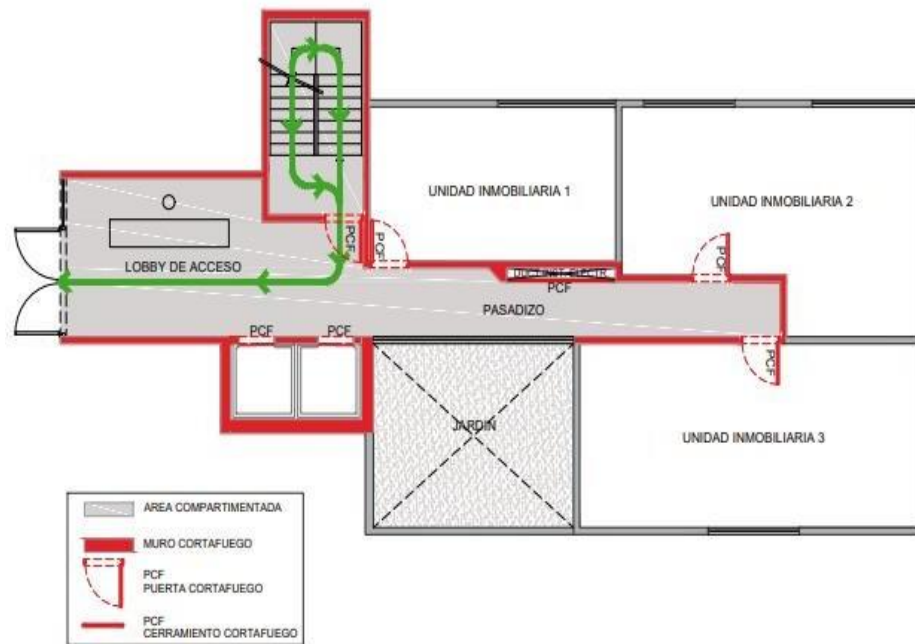


Figura 6. Escalera protegida con salida a accesos libres

Fuente: N-010

Salida de emergencia: Circulación horizontal o vertical de una edificación que comunica con la vía pública o hasta un espacio exterior libre de riesgo, que permite la salida de personas en situaciones de emergencia y constituye una salida adicional a las salidas regulares de la edificación.

Sistema Constructivo: Conjunto integral de materiales de construcción que, combinados según lineamientos técnicos precisos, es decir, según un determinado proceso constructivo, se construye un edificio u obra de ingeniería.

Sistema de seguridad: Conjunto de dispositivos de prevención, inhibición o mitigación de riesgos o siniestros en las edificaciones, que comprende un sistema contra incendio, un sistema de evacuación de personas y un sistema de control de accesos.

4.1.1.2. Norma OS.100 del reglamento nacional de edificaciones.

Demanda Contra incendio

- a) Para habilitaciones urbanas en poblaciones menores de 10,000 habitantes, no se considera obligatorio la demanda contra incendio.
- b) Para habilitaciones en poblaciones mayores de 10,000 habitantes, deberá adoptarse el siguiente criterio:
 - El caudal necesario para demanda contra incendio, podrá estar incluido en el caudal doméstico; debiendo considerarse para las tuberías donde se ubiquen hidrantes, los siguientes caudales mínimos:
 - Para áreas destinadas netamente a viviendas: 15 l/s.
 - Para áreas destinadas a usos comerciales e industriales: 30 l/s.

4.1.1.3. Cálculo del número de ocupantes N-040 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Para fines de diseño de ambientes, se debe considerar los índices de ocupación señalados en la normativa específica del MINEDU, según el tipo de servicio educativo. El número de ocupantes de la edificación para efectos del diseño de las salidas de emergencia, pasajes de circulación, entre otros, se calcula de la siguiente manera:

Tabla 1
Número de Ocupantes

Principales Ambientes	Coefficiente de Ocupantes
Auditorios	Según el número de asientos
Salas de Usos múltiples	1,0 m ² por persona
Aulas	1,5 m ² por persona
Talleres y Laboratorios	3,0 m ² por persona
Bibliotecas	2,0 m ² por persona
Oficinas	9,5 m ² por persona

Fuente: N-040

4.1.1.4. Normas legales existentes en gestión de riesgos de desastres en el Perú.

- a) Constitución Política del Perú, Artículo 163°
- b) Ley del Sistema Nacional de Defensa Civil, Decreto Ley N° 19338 y sus modificatorias Decretos legislativos N° 442, 735 y 905, Ley N°25414 y Decreto de Urgencia N°049 – 2000
- c) Ley de Movilización Nacional, Ley N° 28101
- d) Ley General de Salud, Ley N° 26842
- e) Ley del Ministerio de Salud, Ley N°27657
- f) Ley N° 27785, Ley Orgánicas del Sistema Nacional de Control de la Contraloría General de la República.
- g) Decreto Supremo N° 005 – 88 – SGMD- Reglamento del Sistema de Defensa Civil y su modificatoria Decreto Supremo N° 058-2001- PCM
- h) Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres D.S.N° 001-A-2004-DE/SG
- i) Resolución Suprema N° 009-2004-SA que aprueba el Plan Sectorial de Prevención y Atención de Emergencias y Desastres del Sector Salud.
- j) Constitución de los Comités Hospitalarios de Defensa Civil, R.M N°247-95-SA/DM
- k) Procedimientos de aplicación de formulario preliminar de evaluación de daños y análisis de necesidades de salud en emergencias y desastres, directiva N°035-2004-OGDN/MINSA- V.01 aprobado por R.M N° 416-2004/MINSA
- l) Resolución de Contraloría M°320-2006-CG que aprueba las normas de control interno
- m) Ley N° 29664 que crea el Sistema Nacional de gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).

- n) Decreto Supremo 048-2011-PCM, Reglamento de Ley N° 29664, Sistema Nacional de gestión del Riesgo de Desastre (SINAGERD).
- o) Ley General del Sistema Nacional de Presupuesto (Ley N° 28411)
- p) Ley del Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico (D.L. 1088 del 27/07/08)
- q) Acuerdo Nacional (trigésima segunda política de Estado)
- r) Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley N° 28245 y su reglamento, D.S. N° 008-2005-PCM)
- s) Ley General del Ambiente (Ley N° 28611).
- t) Decreto Supremo N° 011-2019-TR, Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector de Construcción.

4.1.2. Identificación de Peligros y Riesgos en los pabellones de la facultad

Para la identificación de peligros y riesgos se consolidó por los tipos de ambientes que se tiene en cada nivel o piso del pabellón, es así se tienen oficinas, laboratorios de cómputo, laboratorios de usos diversos, aulas académicas, bibliotecas, servicios higiénicos.

Se inició una línea de base con la identificación de peligros, análisis de riesgos y su evaluación.

4.1.2.1. IPERC de pabellones

4.1.2.1.1. IPERC Oficinas

Para el análisis de los riesgos se consideró todos los peligros en los ambientes de oficinas como son materiales de escritorio, escritorios empleados sean en buenas condiciones como en mal estado, muebles que pueden no ser bien estables, la acumulación de polvo sea natural o de otros trabajos cercanos a ello, empleo de escritorio no bien diseñados ergonómicamente, instalaciones eléctricas defectuosas.

ACTIVIDADES	RIESGOS	Evaluación IPER	RIESGO INICIAL			MEDIDAS DE CONTROL	RIESGO FINAL			RESPONSABLE	OBSERVACIONES
			A	M	B		A	M	B		
			Evaluación IPER				Evaluación IPER				
OFICINAS	Potencial incendio	lesiones a la persona, pérdidas materiales de oficina, daños a la institución.	8			Controles de Ingeniería: Mantenimiento preventivo a las instalaciones de energía. Controles Administrativos: Inspecciones de instalaciones eléctricas, Simulacro Potencial Incendio, Plan de Respuesta ante Emergencia Reporte de condiciones inseguras, Capacitación y entrenamiento en el Plan de emergencias del personal y cuadrilla de rescate. Inspección mensual de extintores.	12			Decano de facultad	
	Golpeado por (puerta de oficina, cajones de escritorios y muebles)	Contusiones, golpes, fisuras, daño leve a la persona		19		Controles Administrativos: Inspecciones de orden y limpieza en oficina, Reporte de actos y condiciones inseguras.		22		Decano de facultad	
	Poivo	Iritación de las fosas nasales, irritación a la vista. Daño leve a la persona		19		Controles Administrativos: Capacitación en orden y limpieza, sensibilizar en orden y limpieza en oficina.		22		Decano de facultad	
	Sobreesfuerzo muscular	Daño leve a la persona, Lumbalgia, Cervicalgia o stress Cuello y hombros tensos		19		Controles Administrativos: Capacitación en Manutención de cargas.		22		Decano de facultad	
	Ergonomía	Lumbalgias, bursitis, celalitis, cuello y hombros tensos.		14		Controles Administrativos: Gimnasia laboral, pausas activas, capacitación en Ergonomía, Rellenado de la libreta IPERC, Reporte de incidentes. Epp: Uso adecuado de los Epp.		22		Decano de facultad	
	Contacto con energía Eléctrica, otros	Muerte, daños incapacitantes a la persona, quemaduras, cortes.	8			Controles de Ingeniería: Mantenimiento preventivo a las instalaciones de energía. Controles Administrativos: Inspecciones de instalaciones eléctricas	12			Decano de facultad	

Figura 7. IPERC Oficinas

4.1.2.1.2. IPERC Laboratorios de centro de cómputo

La cantidad de equipos de cómputo en un ambiente cerrado trae como consecuencia riesgos inherentes, los cuales si no se controlan adecuadamente pueden iniciar consecuencias inapropiadas, como por ejemplo instalaciones eléctricas defectuosas o inadecuadas de acuerdo a la cantidad, la operación de los ventiladores de los equipos hace que se levante polvo, emisiones de ruidos, luz emitida por las pantallas de los monitores y otros.

Actividades	Cargas	Ergonomía	Riesgo	RIESGO INICIAL			Medidas de control	RIESGO FINAL			Responsable
				Evaluación IPERC				Evaluación IPERC			
				A	M	B		A	M	B	
LABORATORIO	USO DE EQUIPOS DE CÓMPUTO	Instalaciones eléctricas defectuosas	Daño a la persona y/o equipo		9		Controles Administrativos: PETS uso de computadoras, check list de equipos, código de colores y señales, capacitación de equipos de protección personal, Rellenado del IPERC, Reporte de incidentes. Epp: uso adecuado de epps.		18		Decano de facultad
		Polvo	Irritación de las fosas nasales, irritación a la vista. Daño leve a la persona		14		Controles Administrativos: PETS uso de computadoras, Check list de equipo, Rellenado de la libreta IPERC. Capacitación en Equipos de Protección personal, contaminación del aire, Reporte de incidentes. Epp: uso adecuado del respirador y lentes de seguridad.		22		Decano de facultad
		Emisión de Ruido	Alteración de aire, Hipoacusia, sordera		14		Controles Administrativos: PETS uso de computadoras, Capacitación en contaminación del aire, Rellenado del IPERC, Capacitación de Equipos de Protección personal, Reporte de Incidentes Epp: Uso adecuado de los taponos de oído.		22		Decano de facultad
		Contacto con energía Eléctrica, otros	Muerte, daños incapacitantes a la persona, quemaduras, cortes.	8			Controles de Ingeniería: Mantenimiento preventivo a las instalaciones de energía. Controles Administrativos: PETS uso de computadoras, Rellenado del IPERC, Capacitación de Equipos de Protección personal, Reporte de Incidentes Epp: Uso adecuado Epps.		13		Decano de facultad
		Luz emitida por las computadoras	Daño a los ojos		13		Controles de Ingeniería: Protección adecuada de las pantallas de los monitores. Controles Administrativos: PETS uso de computadoras. Epp: Uso adecuado de epps.		22		Decano de facultad
		Sobreesfuerzo muscular	Daño leve a la persona, Lumbalgia, Cervicalgia o stress Cuello y hombros tensos			19	Controles Administrativos: Capacitación en posesiones adecuadas		22		Decano de facultad

Figura 8. IPERC laboratorio de centro de cómputo

4.1.2.1.3. IPERC Bibliotecas

En ambientes cerrados con inmensas cantidades de libros para lectura es propicio para el inicio de un incendio, si la llama que pueda iniciarlo sería chipa eléctrica por malas instalaciones o sobrecalentamiento, caída de armarios o sobrestante de libros pueden ocasionar cierto riesgo.

Actividades	Cargas	Ergonomía	Riesgo	RIESGO INICIAL			Medidas de control	RIESGO FINAL			Responsable
				Evaluación IPERC				Evaluación IPERC			
				A	M	B		A	M	B	
BIBLIOTECA	RECEPCIONAR REGISTRAR, EVALUAR PRESTAMOS, ALMACENAJE DE LIBROS	Potencial incendio	lesiones a la persona, pérdidas materiales de la biblioteca, daños ala institución.	8			Controles de Ingeniería: Mantenimiento preventivo a las instalaciones de energía. Controles Administrativos: Inspecciones de instalaciones eléctricas, Simulacro Potencial Incendio. Plan de Respuesta ante Emergencia Reporte de condiciones inseguras. Capacitación y entrenamiento en el Plan de emergencias del personal y cuadrilla de rescate. Inspección mensual de extintores.		12		Decano de facultad
		Golpeado por (puerta de oficina, cajones de escritorios y muebles)	Contusiones, golpes, fisuras, daño leve a la persona			19	Controles Administrativos: Inspecciones de orden y limpieza en oficina. Reporte de actos y condiciones inseguras.		22		Decano de facultad
		Polvo	Irritación de las fosas nasales, irritación a la vista. Daño leve a la persona			19	Controles Administrativos: Capacitación en orden y limpieza, sensibilizar en orden y limpieza en oficina.		22		Decano de facultad
		Sobreesfuerzo muscular	Daño leve a la persona, Lumbalgia, Cervicalgia o stress Cuello y hombros tensos			19	Controles Administrativos: Capacitación en Manutentione de cargas.		22		Decano de facultad
		Ergonomía	Lumbalgias, bursitis, celulitis, cuello y hombros tensos.			14	Controles Administrativos: Gimnasia laboral, pausas activas, capacitación en Ergonomía. Rellenado de la libreta IPERC. Reporte de incidentes. Epp: Uso adecuado de los Epp.		22		Decano de facultad
		Contacto con energía Eléctrica, otros	Muerte, daños incapacitantes a la persona, quemaduras, cortes.	8			Controles de Ingeniería: Mantenimiento preventivo a las instalaciones de energía. Controles Administrativos: Inspecciones de instalaciones eléctricas		12		Decano de facultad

Figura 9. IPERC de Biblioteca

4.1.2.1.4. IPERC Aulas académicas

En estos ambientes se tiene las sillas para estudiantes que pueden estar bien diseñados como no, instalaciones eléctricas para equipos de proyección audiovisual, polvo generado por la falta de limpieza en los pasillos como en los propios salones.

ACTIVIDADES	LUGAR	EFECTOS	RIESGO	RIESGO INICIAL			MEDIDAS DE CONTROL	RIESGO FINAL			RESPONSABLE
				Evaluación IPER				Evaluación IPER			
				A	M	B		A	M	B	
AULAS ACADÉMICAS	ENSEÑANZA ACADÉMICA	Potencial incendio	Lesiones a la persona, pérdidas materiales de oficina, daños a la institución.	8			Controles de Ingeniería: Mantenimiento preventivo a las instalaciones de energía. Controles Administrativos: Inspecciones de instalaciones eléctricas, Simulacro Potencial Incendio. Plan de Respuesta ante Emergencia Reporte de condiciones inseguras. Capacitación y entrenamiento en el Plan de emergencias del personal y cuadrilla de rescate. Inspección mensual de extintores.	12			Decano de facultad
		caída de personas	Contusiones, golpes, fisuras, daño leve a la persona			19	Controles Administrativos: Inspecciones de orden y limpieza en aula. Reporte de actos y condiciones inseguras.			22	Decano de facultad
		Poivo	Irritación de las fosas nasales, irritación a la vista. Daño leve a la persona			19	Controles Administrativos: Capacitación en orden y limpieza, sensibilizar en orden y limpieza en oficina.			22	Decano de facultad
		Ergonomía	Lumbalgias, bursitis, celulitis, cuello y hombros tensos.		14		Controles Administrativos: Gimnasia laboral, pausas activas, capacitación en Ergonomía. Rellenado de la libreta IPERC, Reporte de incidentes. Epp: Uso adecuado de los Epp.			22	Decano de facultad
		Contacto con energía Eléctrica, otros	Muerte, daños incapacitantes a la persona, quemaduras, cortes.	8			Controles de Ingeniería: Mantenimiento preventivo a las instalaciones de energía. Controles Administrativos: Inspecciones de instalaciones eléctricas	12			Decano de facultad

Figura 10. IPERC de aulas académicas

4.1.2.1.5. IPERC Pasadizos

Cuando se analizan los pasillos que sirven como espacio para el empleo de áreas de evacuación de las instalaciones de los estudiantes, docentes, personal administrativo y visitas, es necesario que éstos cuenten con todas las medidas de seguridad según norma de edificaciones, indicamos que tienen que tener pisos secos y antirresbaladizos, barandas en lugares con presencia de espacios vacíos, parapetos con buenos diseños, a la falta de ellos se tiene condiciones subestándares que podrían ocasionar daños a las personas.

ACTIVIDADES	LUGAR	RIESGOS	RIESGO	RIESGO INICIAL			MEDIDAS DE CONTROL	RIESGO FINAL			RESPONSABLE
				Evaluación IPER				Evaluación IPER			
				A	M	B		A	M	B	
DESPLAZAMIENTO PEATONAL	TRÁNSITO EN PASADIZOS	Pisos resbaladizos	lesiones a la persona		9		Controles de Ingeniería: Mantenimiento preventivo de pasadizos. Controles Administrativos: Inspecciones de instalaciones, Reporte de condiciones inseguras, Capacitación y entrenamiento en el Plan de emergencias del personal y cuadrilla de rescate.	17		Decano de facultad	
		Rotura de ventanas de vidrio	Contusiones, golpes, cortes, daño leve a la persona		9		Controles de Ingeniería: Mantenimiento de estructuras que soportan el vidrio de ventanas. Controles Administrativos: Inspecciones estructuras, Reporte de actos y condiciones inseguras.	17		Decano de facultad	
		Caida a desnivel	lesiones a la persona	8			Controles de Ingeniería: Colocado de barandas en zonas con abiertas. Controles Administrativos: Capacitación en uso de barandas, sensibilizar en responsabilidad de seguridad.	18		Decano de facultad	
		Aberturas en piso	lesiones a la persona		13		Controles de Ingeniería: Diseños adecuados en las construcciones. Controles Administrativos: Capacitación en caída de personas.	21		Decano de facultad	

Figura 11. IPERC de pasadizos

4.1.2.2. Resumen IPERC de pabellón

Se realiza este resumen con el objetivo de consolidar los riesgos altos presentes en los ambientes de la facultad, que luego nos servirán para elaborar el plan de respuesta a emergencias, capacitaciones de dichos riesgos, simulacros, de tal forma que se tengan capacitados a estudiantes, docentes y personal administrativo ante una eventual emergencia.

Ambiente	Peligros	Riesgo	RIESGO INICIAL			Medidas de control	RIESGO FINAL			responsable
			Evaluación IPER				Evaluación IPER			
			A	M	B		A	M	B	
OFICINAS	Potencial incendio	lesiones a la persona, pérdidas materiales de oficina, daños a la institución.	8			Controles de Ingeniería: Mantenimiento preventivo a las instalaciones de energía. Controles Administrativos: Inspecciones de instalaciones eléctricas, Simulacro Potencial Incendio, Plan de Respuesta ante Emergencia Reporte de condiciones inseguras, Capacitación y entrenamiento en el Plan de emergencias del personal y cuadrilla de rescate, Inspeccion mensualde extintores.	12		Decano de facultad	
	Contacto con energía Eléctrica, otros	Muerte, daños incapacitantes a la persona, quemaduras, cortes.	8			Controles de Ingeniería: Mantenimiento preventivo a las instalaciones de energía. Controles Administrativos: Inspecciones de instalaciones eléctricas	12		Decano de facultad	
LABORATORIOS	Contacto con energía Eléctrica, otros	Muerte, daños incapacitantes a la persona, quemaduras, cortes.	8			Controles de Ingeniería: Mantenimiento preventivo a las instalaciones de energía. Controles Administrativos: PETS uso de computadoras, Rellenado del IPERC, Capacitación de Equipos de Protección personal, Reporte de Incidentes Epps: Uso adecuado Epps.	13		Decano de facultad	
BIBLIOTECAS	Potencial incendio	lesiones a la persona, pérdidas materiales de la biblioteca, daños a la institución.	8			Controles de Ingeniería: Mantenimiento preventivo a las instalaciones de energía. Controles Administrativos: Inspecciones de instalaciones eléctricas, Simulacro Potencial Incendio, Plan de Respuesta ante Emergencia Reporte de condiciones inseguras, Capacitación y entrenamiento en el Plan de emergencias del personal y cuadrilla de rescate, Inspeccion mensualde extintores.	12		Decano de facultad	
	Contacto con energía Eléctrica, otros	Muerte, daños incapacitantes a la persona, quemaduras, cortes.	8			Controles de Ingeniería: Mantenimiento preventivo a las instalaciones de energía. Controles Administrativos: Inspecciones de instalaciones eléctricas	12		Decano de facultad	
AULAS ACADÉMICAS	Potencial incendio	lesiones a la persona, pérdidas materiales de oficina, daños a la institución.	8			Controles de Ingeniería: Mantenimiento preventivo a las instalaciones de energía. Controles Administrativos: Inspecciones de instalaciones eléctricas, Simulacro Potencial Incendio, Plan de Respuesta ante Emergencia Reporte de condiciones inseguras, Capacitación y entrenamiento en el Plan de emergencias del personal y cuadrilla de rescate, Inspeccion mensualde extintores.	12		Decano de facultad	
	Contacto con energía Eléctrica, otros	Muerte, daños incapacitantes a la persona, quemaduras, cortes.	8			Controles de Ingeniería: Mantenimiento preventivo a las instalaciones de energía. Controles Administrativos: Inspecciones de instalaciones eléctricas	12		Decano de facultad	
DESPLAZAMIENTO PEATONAL	Caida a desnivel	lesiones a la persona	8			Controles de Ingeniería: Colocado de barandas en zonas con abiertas. Controles Administrativos: Capacitación en uso de barandas, sensibilizar en responsabilidad de seguridad.	18		Decano de facultad	

Figura 12. IPERC resumido de pabellones

4.1.2.3. Riesgos altos para preparación y respuesta a emergencias.

Luego de la evaluación de los riesgos se puede observar que en los ambientes de la facultad se tiene tres tipos de riesgos altos, como son; potencial incendio, energía eléctrica y caída a desnivel, para ello el plan de respuesta a emergencias debe considerar en sus fases correspondientes.

Ambiente	Peligros	Riesgo	RIESGO INICIAL			Medidas de control	RIESGO FINAL			Responsable
			Evaluación IPER				Evaluación IPER			
			A	M	B		A	M	B	
AMBIENTES DE FACULTAD	Potencial incendio	lesiones a la persona, pérdidas materiales de oficina, daños a la institución.	8			Controles de Ingeniería: Mantenimiento preventivo a las instalaciones de energía. Controles Administrativos: Inspecciones de instalaciones eléctricas, Simulacro Potencial Incendio. Plan de Respuesta ante Emergencia Reporte de condiciones inseguras. Capacitación y entrenamiento en el Plan de emergencias del personal y cuadrilla de rescate. Inspeccion mensual de extintores.		12		Decano de facultad
	Contacto con energía Eléctrica, otros	Muerte, daños incapacitantes a la persona quemaduras, cortes.	8			Controles de Ingeniería: Mantenimiento preventivo a las instalaciones de energía. Controles Administrativos: Inspecciones de instalaciones eléctricas		12		Decano de facultad
	Caída a desnivel	lesiones a la persona	8			Controles de Ingeniería: Colocado de barandas en zonas con abiertas. Controles Administrativos: Capacitación en uso de barandas, sensibilizar en responsabilidad de seguridad.			18	Decano de facultad

Figura 13. Riesgos altos en pabellones de la facultad

De los riesgos altos o críticos que se encontró en una evaluación de riesgos de los pabellones de la facultad de ingeniería geológica y metalúrgica, se resume que las amenazas son:

- 1. Incendios:** debido a que los ambientes tienen instalados equipos de cómputo, libros de consulta en bibliotecas, materiales de escritorio en oficinas, carpetas de aprendizaje para alumnos, y otros.
- 2. Energía eléctrica:** este tipo de riesgo alto se puede dar cuando se sobre carga los puntos de tomacorrientes, puntos de instalaciones mal elaboradas, desgaste de cables eléctricos.
- 3. Caída a desnivel:** este riesgo es alto debido a que en los ambientes se observa que existen zonas no culminadas y expuestas a aberturas, en las gradas falta completar pasamanos, parapetos con diseño que no cumplen las normas de construcción de edificios.

4.1.3. Identificación de Amenazas y Vulnerabilidades ante desastres naturales y antrópicos.

Cuando se trabaja en la identificación de riesgos o amenazas a una organización se puede aplicar diversas metodologías que se tiene, ésta misma servirá para su análisis y evaluación, en el presente trabajo desarrollaremos con la metodología

a colores, debido a la facilidad que se tiene en su empleo.

4.1.3.1. Metodología análisis de riesgos por colores.

La presente metodología nos ayudará porque analizaremos en forma integral y de manera cualitativa permitiéndonos desarrollar análisis de amenazas y análisis de vulnerabilidad de personas, recursos, sistemas y procesos, con el fin de determinar el nivel de riesgo a través de sus combinaciones con códigos de colores. También es posible identificar una serie de observaciones que se constituirán en la base para formular las acciones de prevención, mitigación y respuesta que contemplan los planes de emergencia.

4.1.3.1.1. Análisis de Amenaza

Amenaza: condición latente derivada de la posible ocurrencia de un fenómeno físico de origen natural, socio-natural o antrópico no intencional, que podría causar daño a la población estudiantil, docentes, personal administrativo y visitantes y sus bienes, la infraestructura, el ambiente y la economía de la universidad. Dependiendo de la ubicación de la institución educativa, se pueden presentar diferentes amenazas, las cuales se pueden clasificar en: naturales, antrópicas no intencionales o sociales. A continuación, se menciona las posibles amenazas que afectarían a nuestra facultad:

Tabla 2

Amenazas para la facultad

Natural	Antrópicas No Intencionales	Social
Movimientos Sísmicos	Incendios (estructurales, eléctricos, por líquidos o gases inflamables, etc.).	Comportamientos no adaptativos por temor
Eventos atmosféricos (vendavales, granizadas, tormentas eléctricas, vientos huracanados).	Pérdidas de contención de materiales peligrosos (derrames, fugas, etc).	Accidentes personales
Avenidas torrenciales.	Explosión (gases, polvos, fibras, etc. Inundación por deficiencias de la infraestructura hidráulica (redes de alcantarillado, acueducto, etc). Fallas en sistemas y equipos. Otros	Revueltas/Asonadas Atentados terroristas Hurto. Otros

Conocido las amenazas, ahora se desarrolla en dos pasos como son:

4.1.3.1.2. Calificación de las amenazas

Durante la calificación de las amenazas en la primera columna se registran todas las posibles amenazas de origen natural, tecnológico o social, en la segunda y tercera columna se debe especificar si la amenaza identificada es de origen interno o externo, no importa que sea el mismo tipo de amenaza, en la cuarta columna se debe describir la amenaza describiéndola en forma detallada incluyendo la fuente que la generaría, registros históricos, o estudios que sustenten la posibilidad de ocurrencia del evento.

Tabla 3

Calificación de las Amenazas

Amenaza	Interno	Externo	Descripción de amenaza	Calificación	Color
Naturales					
Movimientos sísmicos		X	colapso estructural del edificio	PROBABLE	
Eventos atmosféricos		X	daños materiales al edificio	INMINENTE	
Avenidas torrenciales		X	daños materiales al edificio	INMINENTE	
Antrópicas no intencionales					
Incendios	X	X	fuego	PROBABLE	
Materiales peligrosos	X	X	gases venenosos	PROBABLE	
Explosión	X	X	onda de detonación	PROBABLE	
Inundación	X	X	agua	PROBABLE	
Fallas en sistemas y equipos	X		maquinaria en mal estado	INMINENTE	
Social					
Comportamientos no adaptativos	X	X	psicológicos	INMINENTE	
Accidentes personales	X		caída de persona	INMINENTE	
Revueeltas/asonadas	X	X	psicológicos	INMINENTE	
Atentados terroristas		X	onda de detonación	PROBABLE	
Hurtos	X	X	psicológicos	INMINENTE	

4.1.3.1.3. Valoración de las amenazas

Para valorar el análisis de las amenazas es necesario calcular la magnitud de las consecuencias probables, donde se incluye en la columna de las consecuencias, tomando en cuenta los elementos vulnerables dentro y fuera

del área en estudio.

La magnitud de las consecuencias se clasifica en cinco clases:

- Poco importantes
- Limitadas
- Graves
- Muy graves
- Catastróficas

Estimando según sea la afectación para la vida y salud de las personas, para el ambiente, para la propiedad, igualmente estimar la velocidad de propagación del evento pues de esto dependerán también las consecuencias finales. Las consecuencias se clasifican así:

Tabla 4

Clasificación de las Consecuencias para la Vida y la Salud

Clase	Características
1. Poco importantes	Padecimientos ligeros durante un día o menos.
2. Limitadas	Lesiones menores, malestar que perdura por una semana o menos.
3. Graves	Algunas heridas graves, serias complicaciones.
4. Muy graves	Gravedad y/o hasta 50 evacuados.
5. Catastróficas	Varias muertes, cientos de heridos graves y/o más de 50 evacuados

Fuente: (Positiva, 2017)

Tabla 5

Clasificación de Consecuencias para el Ambiente

Clase	Características
1. Poco importantes	No hay contaminación
2. Limitadas	Hay baja contaminación y sus efectos están contenidos
3. Graves	Hay baja o media contaminación y sus efectos están contenidos
4. Muy graves	Hay alta contaminación y sus efectos están contenidos
5. Catastróficas	Hay muy alta contaminación y sus efectos están muy difundidos

Fuente: (Positiva, 2017)

Tabla 6

Clasificación de Consecuencias para la Propiedad Según Tamaño de la Organización

Clase	Costo total del daño (SMM LV)		
	Organización pequeña	Organización mediana	Organización grande
1. Poco importantes	< 2	< 4	< 8
2. Limitadas	2 - 5	4 - 10	8 - 20
3. Graves	5 - 10	10 - 20	20 - 40
4. Muy graves	10 - 20	20 - 40	40 - 80
5. Catastróficas	> 20	> 40	> 80

Fuente: (Positiva, 2017)

Tabla 7

Escala de Probabilidad

Clase	Características
1. Improbable	Menos de una vez cada 1000 años
2. Poco probable	Una vez cada 100 a 1000 años
3. Probable	Una vez cada 10 a 100 años
4. Bastante probable	Una vez cada 1 a 10 años
5. Muy probable	Más de una vez por año

Fuente: (Positiva, 2017)

Calculando la probabilidad de cada una de las amenazas identificadas se asigna una calificación de 1 a 5 de acuerdo con la siguiente escala.

Tabla 8

Clasificación según la Velocidad de Desarrollo

Clase	Características
1. Advertencia precisa	Efectos contenidos/ ningún daño
2. Media	Alguna propagación/ pocos daños
3. Alta	Daños considerables/ Efectos contenidos Desconocidos hasta que los efectos se han desarrollado completamente. Efectos inmediatos (explosión).
4. Catastrófica	

Fuente: (Positiva, 2017)

a. Rangos de prioridad.

La prioridad es el resultado de ponderar las calificaciones que se les haya dado a las consecuencias que la amenaza analizada tiene sobre la vida y salud de las personas, el ambiente y la propiedad, teniendo en cuenta su velocidad de propagación. Dado que las prioridades en la evaluación del riesgo son la salud y vida de las personas y la protección del ambiente, se asignarán los siguientes porcentajes a las calificaciones otorgadas en la valoración de las consecuencias:

- Vida (Vi): 30%
- Ambiente (M): 30%
- Propiedad (P): 20%
- Velocidad de Propagación (Ve): 20%

b. Valoración de las amenazas existentes en los pabellones de la facultad

Tabla 9

Valoración de las Amenazas

Área y fuente de riesgo	Operación	Amenaza	Tipo de riesgo	Elemento vulnerable	Consecuencias	Gravedad				Pb	Pr
						Vi	M	P	Ve		
Naturales											
Movimientos sísmicos	Sesión de clases	Externo	colapso estructural del edificio	Estudiantes, docentes, infraestructura	lesiones a la persona, daños materiales	5	1	20	4	3	D
Eventos atmosféricos	Sesión de clases	Externo	daños materiales al edificio	Infraestructura	daños materiales	4	2	4	3	5	B
Avenidas torrenciales	Sesión de clases	Externo	daños materiales al edificio	Infraestructura	daños materiales	2	1	4	2	5	A
Antrópicas no intencionales											
Incendios	Sesión de clases	Interno	fuego	Estudiantes, docentes, infraestructura	lesión a la persona, daños materiales	3	3	5	2	3	B
Materiales peligrosos	Sesión de clases	Interno	gases venenosos	Estudiantes y docentes	daños personales	5	5	4	1	2	C
Explosión	Sesión de clases	Interno	onda de detonación	Estudiantes, docentes, infraestructura	daños personales, daños materiales	5	3	10	2	2	C
Inundación	Sesión de clases	Externo	agua	Infraestructura	daños materiales	2	1	4	1	1	A
Fallas en sistemas y equipos	Sesión de clases	Interno	maquinaria en mal estado	Infraestructura	daños materiales	1	1	3	1	4	A
Social											
Comportamientos no adaptativos	Sesión de clases	Externo	psicológicos	Estudiantes, docentes, infraestructura	daños personales, daños materiales	2	1	3	1	4	A
Accidentes personales	Sesión de clases	Interno	caída de persona	Estudiantes, docentes, administrativos	daños personales	1	1	3	1	4	A
Revueeltas/asonadas	Sesión de clases	Interno	psicológicos	Estudiantes, docentes, infraestructura	daños personales, daños materiales	2	1	3	1	4	A
Atentados terroristas	Sesión de clases	Externo	onda de detonación	Estudiantes, docentes, infraestructura	daños personales, daños materiales	5	2	10	4	3	C
Hurtos	Sesión de clases	Externo	psicológicos	Estudiantes, docentes, infraestructura	daños personales, daños materiales	1	1	2	1	5	A

La tabla nos indica que las que tienen prioridad “D” es una amenaza que implica cantidad de personas e infraestructura dañada, la letra “C” que implica varias personas, así como daños a la propiedad, la letra “B” que implica daños que no son elevados y que pueden ser controlados, la letra “A” los daños son menores.

4.1.3.1.4. Análisis de las Vulnerabilidades

Vulnerabilidad: Esta característica es propia de elementos o grupo de elementos expuestos a una amenaza, que se relaciona con su incapacidad física, económica, política o social de anticipar, resistir y recuperarse del dañosufrido cuando la amenaza dañó. El análisis de vulnerabilidad cumple tres objetivos básicos:

- Definir las medidas que incluirá el plan de contingencia para disminuir la vulnerabilidad de los componentes.
- Definir las medidas y procedimientos para elaborar el plan de emergencia.

- Evaluar la efectividad del plan de contingencias y del plan de emergencia.
- El análisis de vulnerabilidad contempla tres elementos expuestos, cada uno de ellos analizado desde tres aspectos:
 - a) Personas**
 - Gestión Organizacional
 - Capacitación y entrenamiento
 - Características de Seguridad
 - b) Recursos**
 - Suministros
 - Edificación
 - Equipos
 - c) Sistemas y procesos**
 - Servicios
 - Sistemas alternos
 - Recuperación

Cuando se desarrollan los aspectos se harán en formatos donde las preguntas buscan de manera cualitativa dar un panorama general que le permita al evaluador calificar como mala, regular o buena, la vulnerabilidad de las personas, los recursos y los sistemas y procesos de su organización ante cada una de las amenazas descritas, es decir, el análisis de vulnerabilidad completo se realiza a cada amenaza identificada.

a) análisis de vulnerabilidad de las personas

Tabla 10

Gestión organizacional

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
1. Gestión Organizacional					
¿Existe una política general en Gestión del Riesgo donde se indican lineamientos de emergencias?	X			0	
¿Existe un esquema organizacional para la respuesta a emergencias con funciones y responsables asignados (Brigadas, Sistema Comando de Incidentes – SCI, ¿entre otros) y se mantiene actualizado?	X			0	
¿Promueve activamente la participación de sus trabajadores en un programa de preparación para emergencias?	X			0	
¿La estructura organizacional para la respuesta a emergencias garantiza la respuesta a los eventos que se puedan presentar tanto en los horarios laborales como en los no laborales?	X			0	
¿Han establecido mecanismos de interacción con su entorno que faciliten dar respuesta apropiada a los eventos que se puedan presentar? (Comités de Ayuda Mutua –CAM, Mapa Comunitario de Riesgos, Sistemas de Alerta Temprana – SAT, etc.)	X			0	
¿Existen instrumentos para hacer inspecciones a las áreas para la identificación de condiciones inseguras que puedan generar emergencias?	X			0	
¿Existe y se mantiene actualizado todos los componentes del Plan de Emergencias y Contingencias?	X			0	
Promedio Gestión Organizacional				0	Malo

Tabla 11

Capacitación y Entrenamiento

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
2. Capacitación y entrenamiento					
¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?		X		0	
¿Todos los miembros de la organización se han capacitado de acuerdo al programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?		X		0	
¿Se cuenta con un programa de entrenamiento en respuesta a emergencias para todos los miembros de la organización?		X		0	
¿Se cuenta con mecanismos de difusión en temas de prevención y respuesta a emergencias?		X		0	
Promedio Gestión Organizacional				0	Malo

Tabla 12

Características de Seguridad

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
3. Características de Seguridad					
¿Se ha identificado y clasificado el personal fijo y flotante en los diferentes horarios laborales y no laborales (menores de edad, adultos mayores, personas con discapacidad física)?	X			0	
¿Se han contemplado acciones específicas teniendo en cuenta la clasificación de la población en la preparación y respuesta a emergencias?	X			0	
¿Se cuenta con elementos de protección suficientes y adecuados para el personal de la organización en sus actividades de rutina?	X			0	
¿Se cuenta con elementos de protección personal para la respuesta a emergencias, de acuerdo con las amenazas identificadas y las necesidades de su Organización?	X			0	
¿Se cuenta con un esquema de seguridad física?	X			0	
Promedio Gestión Organizacional				0	Malo

Del análisis de que realiza indica que la vulnerabilidad de las personas en los pabellones de la facultad es ALTOS, indicando con ello ante cualquier situación de emergencia se llegaría a una situación catastrófica.

b) Análisis de vulnerabilidad de los recursos

Tabla 13

Suministros

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
1. Suministros					
¿Se cuenta con implementos básicos para la respuesta de acuerdo con la amenaza identificada?	X			0	
¿Se cuenta con implementos básicos para la atención de heridos, tales como: camillas, botiquines, guantes, entre otros, de acuerdo con las necesidades de su Organización?	X			0	
Promedio Gestión Organizacional				0	Malo

Tabla 14

Edificaciones

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
2. Edificaciones					
¿El tipo de construcción es sismoresistente o cuenta con un refuerzo estructural?	X			0	
¿Existen puertas y muros cortafuego, puertas antipánico, entre otras características de seguridad?	X			0	
¿Las escaleras de emergencia se encuentran en buen estado, poseen doble pasamanos, señalización, antideslizantes, entre otras características de seguridad?	X			0	
¿Están definidas las rutas de evacuación y salidas de emergencia, debidamente señalizadas y con iluminación alterna?	X			0	
¿Se tienen identificados espacios para la ubicación de instalaciones de emergencias (puntos de encuentro, puestos de mando, Módulos de estabilización de heridos, entre otros)?	X			0	
¿Las ventanas cuentan con película de seguridad?	X			0	
¿Se tienen asegurados o anclados enseres, gabinetes u objetos que puedan caer?	X			0	
Promedio Gestión Organizacional				0	Malo

Tabla 15
Equipos

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
3. Equipos					
¿Se cuenta con sistemas de detección y/o monitoreo de la amenaza identificada?	X			0	
¿Se cuenta con algún sistema de alarma en caso de emergencia?	X			1	
¿Se cuenta con sistemas de control o mitigación de la amenaza identificada?	X			1	
¿Se cuenta con un sistema de comunicaciones internas para la respuesta a emergencias?		X		0	
¿Se cuenta con medios de transporte para el apoyo logístico en una emergencia?		X		0	
¿Se cuenta con programa de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos de emergencia?		X		0	
Promedio Gestión Organizacional				0.33	Malo

Del análisis de las vulnerabilidades para los recursos en la facultad es ALTO, por lo que ante una eventual emergencia podría darse como catastrófico

c) Análisis de vulnerabilidad de los sistemas y procesos

Tabla 16
Servicios

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
1. Servicios					
¿Se cuenta suministro de energía permanente?	X			0	
¿Se cuenta suministro de agua permanente?	X			1	
¿Se cuenta con un programa de gestión de residuos?		X		1	
¿Se cuenta con servicio de comunicaciones internas?		X		0	
Promedio Gestión Organizacional				0.5	Regular

Tabla 17

Sistemas Alternos

Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
2. Sistemas Alternos					
¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de agua (tanque de reserva de agua, pozos subterráneos, carrotanque, entre otros?)	X			0	
¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de energía (plantas eléctricas, acumuladores, paneles solares, entre otros?)	X			1	
¿Se cuenta con hidrantes internos y/o externos?		X		1	
Promedio Gestión Organizacional				0.33	Malo

Tabla 18

Recuperación

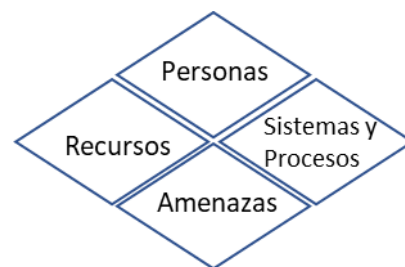
Punto a evaluar	Respuesta			Calificación	Observaciones
	Si	No	Parcial		
3. Recuperación					
Se tienen identificados los procesos vitales para el funcionamiento de su organización?	X			0	
Se cuenta con un plan de continuidad del negocio?	X			1	
¿Se cuenta con algún sistema de seguros para los integrantes de la organización?	X			1	
¿Se tienen aseguradas las edificaciones y los bienes en general para cada amenaza identificada?		X			
¿Se encuentra asegurada la información digital y análoga de la organización?		X			
Promedio Gestión Organizacional				0	Malo

Del análisis de las vulnerabilidades para los procesos en la facultad el resultado es ALTO, por lo que ante una eventual emergencia podría darse como catastrófico.

4.1.3.1.5. Nivel de Riesgo.

Riesgo: es la ocurrencia de amenazas de origen natural, antrópico no intencional, social que puede ocurrir sobre la población, sus bienes, infraestructura, ambiente, economía considerando su magnitud, velocidad y contingencia será necesario un sistema de gestión involucrando al Estado y a la sociedad.

a) Diamante de riesgo



Cada uno de los rombos tiene un color siendo asignado de acuerdo con los análisis desarrollados:

Para la amenaza:

- Posible : Nunca a sucedido de color verde
- Probable : Ya ocurrió de color amarillo
- Inminente: Evidente, detectable de color

Para la vulnerabilidad:

- Baja : entre 2,1 y 3,0 color verde
- Media : entre 1,1 y 2,0 color amarillo
- Alta : entre 0 y 1,0 color rojo.

b) Consolidado del nivel de riesgo.

Tabla 19

Consolidado del Nivel de Riesgo

Amenaza	Análisis de amenaza		Análisis de vulnerabilidad											Nivel de riesgo					
	Calificación	Color rombo	Personas				Recursos			Sistemas y procesos				Resultado del diamante	Interpretación				
			1. Gestión Organizacional	2. Capacitación y Entrenamiento	3. Características de Seguridad	Total vulnerabilidad de Personas	Color Rombo de Personas	1. Suministros	2. Edificaciones	3. Equipos	Total Vulnerabilidad de Recursos	Color Rombo Recursos	1. Servicios	2. Sistemas Alternos	3. Recuperación	Total Vulnerabilidad de Sistemas y Procesos	Color Rombo Sistemas y Procesos		
Movimientos sísmicos	Probable	◆	0	0	0	0	◆	0	0.35	0.1	0.45	◆	0.5	0.33	0	0.83	◆	ALTO	Nivel de riesgo alto
Eventos atmosféricos	Inminente	◆	0	0	0	0	◆	0	0.64	0.1	0.74	◆	0.5	0.33	0	0.83	◆	ALTO	Nivel de riesgo alto
Avenidas torrenciales	Inminente	◆	0	0	0	0	◆	0	0.64	0.1	0.74	◆	0.5	0.33	0	0.83	◆	ALTO	Nivel de riesgo alto
Incendios	Probable	◆	0	0	0.1	0.1	◆	0.3	0.57	0.1	0.97	◆	0.5	0.33	0	0.83	◆	ALTO	Nivel de riesgo alto
Materiales peligrosos	Probable	◆	0	0	0	0	◆	0	0.57	0	0.57	◆	0.5	0.33	0	0.83	◆	ALTO	Nivel de riesgo alto
Explosión	Probable	◆	0	0	0	0	◆	0	0.42	0	0.42	◆	0.5	0.33	0	0.83	◆	ALTO	Nivel de riesgo alto
Inundación	Probable	◆	0	0	0	0	◆	0	0.42	0	0.42	◆	0.5	0.33	0	0.83	◆	ALTO	Nivel de riesgo alto
Fallas en sistemas y equipos	Inminente	◆	0	0	0	0	◆	0	0.42	0	0.42	◆	0.5	0.33	0	0.83	◆	ALTO	Nivel de riesgo alto
Comportamientos no adaptativos	Inminente	◆	0	0	0	0	◆	0	0.42	0	0.42	◆	0.5	0.33	0	0.83	◆	ALTO	Nivel de riesgo alto
Accidentes personales	Inminente	◆	0	0	0	0	◆	0	0.42	0	0.42	◆	0.5	0.33	0	0.83	◆	ALTO	Nivel de riesgo alto
Revueltas/asonadas	Inminente	◆	0	0	0	0	◆	0	0.42	0	0.42	◆	0.5	0.33	0	0.83	◆	ALTO	Nivel de riesgo alto
Atentados terroristas	Probable	◆	0	0	0	0	◆	0	0	0	0	◆	0.5	0.33	0	0.83	◆	ALTO	Nivel de riesgo alto
Hurtos	Inminente	◆	0	0	0	0	◆	0	0	0	0	◆	0.5	0.33	0	0.83	◆	ALTO	Nivel de riesgo alto

c) Priorización de amenazas y medidas de intervención

Tabla 20

Priorización de amenazas y medidas de intervención

Amenaza	Medida de intervención	Tipo de medida	
		Prevención	Mitigación
Movimientos sísmicos	Señalización	X	
	Simulacros sísmicos	X	
Eventos atmosféricos	Mantenimiento de instalaciones, pararrayos	X	
	Instalación de pararrayos, techos adecuados		X
Avenidas torrenciales	Mantenimiento de techos, drenajes	X	
	Construcciones de canales para drenaje		X
Incendios	Mantenimiento de equipos contra incendio	X	
	Inspección de equipos contra incendios	X	
	Instalación de equipos contra incendios		X



	Simulacros de incendios	X	
Materiales peligrosos	Inspección de equipos y materiales contra incendios	X	
	Instalaciones adecuadas para MatPel		X
Explosión	Simulacros de materiales peligrosos	X	
	Inspecciones de equipos y laboratorios	X	
Inundación	Instalaciones correctas de equipos en laboratorios		X
	Inspecciones de sistemas de drenaje	X	
Fallas en sistemas y equipos	Instalación y diseño de sistemas de bombeo		X
	Inspecciones periódicas de equipos	X	
Comportamientos no adaptativos	Instalaciones adecuadas de equipos según normas nacionales		X
	Evaluación socio-económico de estudiantes	X	
Accidentes personales	Exámenes psicológicos y socio-económicos de estudiantes	X	
	Evaluación socio-económico de estudiantes	X	
Revueltas/asonadas	Exámenes psicológicos y socio-económicos de estudiantes	X	
	Evaluación de problemas coyunturales dentro de la universidad	X	
Atentados terroristas	evaluación de problemas coyunturales en la facultad	X	
	Evaluación de problemas sociales externas a la universidad	X	
Hurto	Evaluación de problemas sociales externas a la facultad	X	
	Evaluación de problemas sociales externas e internas a la universidad	X	

4.2. Determinar el flujo de masa o de personas para las rutas de evacuación

4.2.1. Cálculo de número de ocupantes

Según la norma técnica A.040 “Educación”, cuando se diseña ambientes educativos se debe considerar los índices de ocupación estipulados en la normativa específica del MINEDU según el tipo de servicio educativo. El número de ocupantes de la edificación para efectos del diseño de las salidas de emergencia, pasajes de circulación, entre otros, se calcula de la siguiente manera:

Tabla 21

Número de Ocupantes

Principales Ambientes	Coefficiente de Ocupantes
Auditorios	Según número de asientos
Salas de Usos Múltiples	1.0 m ² por persona
Aulas	1.5 m ² por persona
Talleres y Laboratorios	3.0 m ² por persona
Bibliotecas	2.0 m ² por persona
Oficinas	9.5 m ² por persona

Fuente: (Educación, del Numeral III.1 Arquitectura, del Título III Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, aprobada por D.S. N° 011- 2006-VIVIENDA, 2020)

En las aulas educativas, talleres, laboratorios, bibliotecas, oficinas, sala de grados o auditorios, salas de usos múltiples de la facultad para los tres niveles, se tiene la densidad poblacional o cantidad de ocupantes de la siguiente manera:

a) Primera planta o primer piso:

- Auditorios o sala de grados: 120 personas
- Aulas académicas: 72 personas.
- Talleres y Laboratorios: 206 personas.
- Bibliotecas: 43 personas.
- Oficina: 2 personas
- Total primera planta de personas: 443.

b) Segunda planta o segundo piso:

- Oficinas: 6 personas.

- Aulas Académicas: 281 personas.
- Talleres y Laboratorios: 189 personas.
- Total, de personas segunda planta: 476.

c) Tercera planta o tercer piso

- Oficinas: 46 personas.
- Aulas Académicas: 207 personas.
- Sala de grados o Auditorios: 115 personas.
- Talleres y Laboratorios: 72 personas.
- Sala de Usos Múltiples: 68 personas.
- Total de personas tercera planta: 508.
- Total de personas en las tres plantas es de 1,427.

4.2.2. Sistemas de Evacuación.

Cualquier edificación tiene una determinada cantidad de personas en función al uso, forma de mobiliario y/o el área de uso disponible para personas, para efectos de cálculo debe utilizarse la sumatoria de todas las personas (evacuantes). Cuando exista una misma área que tenga distintos usos deberá utilizarse para efectos de cálculo, siempre el de mayor densidad de ocupación, ninguna edificación puede albergar mayor cantidad de gente a la establecida en el aforo calculado.

4.2.2.1. Puertas de evacuación

Las puertas de las aulas y de otros ambientes de aprendizaje y enseñanza en las edificaciones de uso educativo, deben:

- a) Tener un ancho mínimo de vano de 1,00 m.

- b) Abrirse en el sentido de la evacuación, con un giro de 180°.
- c) Contar con un elemento que permita visualizar el interior del ambiente.
- d) Los marcos de las puertas deben ocupar como máximo el 10 % del ancho del vano.

Los ambientes que tengan un aforo mayor a cincuenta (50) personas deben contar por lo menos con dos (2) puertas distanciadas entre sí para permitir rutas de evacuación alternas. La distancia entre puertas no debe ser menor de 1/3 de la diagonal mayor del ambiente.

Las puertas de ingreso al local educativo deben facilitar su uso cotidiano y la evacuación de los usuarios en casos emergencia. La apertura de las puertas del local educativo no debe invadir la vía pública ni las áreas que no forman parte del predio (Educación, del Numeral III.1 Arquitectura, del Título III Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, aprobada por D.S. N° 011-2006-VIVIENDA, 2020).

4.2.2.2. Medios de evacuación

Los medios de evacuación son componentes de una edificación, destinados a canalizar el flujo de ocupantes de manera segura hacia la vía pública o a áreas seguras para su salida durante un siniestro o estado de pánico colectivo.

En los pasajes de circulación, escaleras integradas, escaleras de evacuación, accesos de uso general y salidas de evacuación, no deberá existir ninguna obstrucción que dificulte el paso de las personas, debiendo permanecer libres de obstáculos.

4.2.2.3. Cálculo de capacidad de medios de evacuación

- a) **Ancho libre de puertas y rampas peatonales:** Para determinar el ancho libre de la puerta o rampa se debe considerar la cantidad de personas por el área piso o nivel que sirve y multiplicarla por el factor de 0,005 m por persona. El resultado debe ser redondeado hacia arriba en módulos de 0,60 m.

En las aulas académicas de la facultad, las puertas están diseñadas y ejecutadas con un vano de 1 m, que corrobora a lo calculado como se detalla:

Primera planta: aulas académicas aforo de 72 personas que multiplicada por 0,005 m por persona se tendría 0,36 más 0,6 daría 0,96m que es equivalente a 1,0 m.

- b) **Ancho libre de pasajes de circulación:** Para determinar el ancho libre de los pasajes de circulación se sigue el mismo procedimiento, debiendo tener un ancho mínimo de 1,20 m. En edificaciones de uso de oficinas los pasajes que aporten hacia una ruta de escape interior y que reciban menos de 50 personas podrán tener un ancho de 0,90 m. En los pasajes de circulación de los pabellones de la facultad se tiene anchos desde 1,60 m que facilitarían su circulación.
- c) **Ancho libre de escaleras:** Debe calcularse la cantidad total de personas del piso que sirven hacia una escalera y multiplicar por el factor de 0,008 m por persona. En todos los casos las escaleras de evacuación no podrán tener un ancho menor a 1,20 m.

Las escaleras de los pabellones de la facultad tienen un ancho mínimo de 1,60 metros lo que cumpliría la reglamentación.

4.2.3. Tiempo de evacuación o flujo de masa.

Se establece como tiempo real de evacuación, desde cuando se simula u ocurre una emergencia, hasta que sale la última persona de la edificación, en cada ejercicio o simulacro se tomará este tiempo y se registrará como indicador de desempeño así dentro de este tiempo se puede medir y controlar el tiempo de evacuación que es el de desplazamiento del personal desde que se escucha la alarma o se da la orden de evacuación hasta que todo el personal sale de las instalaciones y llega a un punto de encuentro establecido.

Para conocer el tiempo del desplazamiento aproximado a un punto de encuentro desde el área más lejana al mismo se tiene una fórmula teórica.

De acuerdo a la distancia a recorrer, el número de personas a evacuar, el ancho de los pasillos y salidas; los tiempos teóricos para evacuación saliendo de cualquier parte de la empresa y llegando a un punto de encuentro determinado estaría dado por la siguiente formula:

$$TS = (N/(A*K)) + (D/V)$$

Donde:

TS : tiempo de salida en segundos.
N : número de personas.

A : ancho de salida en metros

K : constante experimental: 1,3 personas/metro-segundo.
D : distancia total de recorrido en metros

V : velocidad de desplazamiento

Horizontal: 0,6 metros/seg. Escaleras: 0,4 metros/seg.

El tiempo de evacuación o flujo de masa para los tres niveles es como sigue:

- Primera planta o primer piso, la cantidad de aforo o personas que deberían estar es de 443 personas, con un tiempo de evacuación de 5,60 minutos.
- Segunda planta o segundo piso, la cantidad de aforo o personas que deberían estar es de 476 personas, con un tiempo de evacuación de 6,57 minutos.
- Tercera planta o tercer piso, la cantidad de aforo o personas que deberían estar es de 508 personas, con un tiempo de evacuación de 7,14 minutos.

4.3. Diseño e implementación del plan de emergencia y evacuación adecuado a las condiciones del pabellón de la Facultad de Ingeniería Geológica y Metalúrgica

4.3.1. Identificación de riesgos potenciales

Los potenciales riesgos altos, amenazas y vulnerabilidades identificados se detallan a continuación:

- a) **Potencial de Incendio:** Producido por la exposición de material de escritorio o papelería en las oficinas, libros en la biblioteca, tomacorrientes sobrecargados, equipos eléctricos como computadoras, equipos de laboratorio, instalaciones eléctricas defectuosas, colillas de cigarro, fósforos, etc.
- b) **Movimientos Sísmicos:** A pesar de que la ciudad de Puno no está comprendida en zona sísmica, pero por datos históricos se tienen movimientos sísmicos considerables, paralelo a los suscitados en la ciudad de Arequipa, que estos sucesos pueden darse en cualquier momento y para ello deberíamos estar preparados.
- c) **Eventos Atmosféricos:** Relacionados vientos huracanados que se presentan por los meses de Julio, agosto y Setiembre con mayor énfasis.
- d) **Avenidas Torrenciales:** Relacionados a lluvias torrenciales acompañados de truenos, relámpagos y rayos, como es conocido se producen en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo, su magnitud varía en el tiempo, pero es necesario estar preparados para estos sucesos.
- e) **Materiales Peligrosos:** Producidos por el empleo de reactivos en tratamientos de minerales para su recuperación metalúrgica.
- f) **Contacto con Energía Eléctrica, otros:** Producido por malas instalaciones eléctricas en cableados, equipos, tomacorrientes sobrecargados, actostemerarios en conexiones, otros.
- g) **Accidentes Personales o Caídas a Desnivel:** Producidos por no tener barandas de seguridad según normas, aberturas o espacios considerables

en los niveles que puedan ocasionar lesiones, problemas psicológicos de las personas presentes en los ambientes de la facultad, otros.

- h) Explosión:** Producidos por el empleo de balones de gases, materiales explosivos usados en laboratorios o talleres, otros.
- i) Inundación:** Producidos por la rotura de tuberías de agua, desagüe, canales de drenajes obstruidos, presentando aniegos e inundaciones a nivel de ambientes de la facultad.
- j) Fallas en Sistemas y Equipos:** Producido en las instalaciones de equipos, máquinas, que pueden ocasionar lesiones a las personas, al proceso, a las instalaciones de la facultad.
- k) Comportamiento No Adaptativos:** Producidos por actos vandálicos de personas con problemas psicológicos, cuyos actos pueden dañar a las personas, infraestructura, labores académicas.
- l) Revueltas/Asonadas:** Producidos por cierre de ambientes o de la infraestructura de la facultad por problemas no atendidos a los estudiantes de parte de las autoridades.
- m) Atentados Terroristas:** Producidos por actos terroristas como sucedió en épocas donde los grupos senderistas estuvieron activos.
- n) Hurtos:** Producidos por personas que pertenecen a la institución o personas ajenas a ella, extrayendo equipos, materiales, y otros sin autorización de parte de las autoridades de la facultad, que pueden dañar a las personas, infraestructura, equipos y otros.

4.3.2. Definición de áreas críticas.

Son áreas donde están presentes factores de diseño, físicos, eléctricos, mecánicos o ambientales (entre otros) que presentan condiciones de riesgo de producir emergencias.

Las áreas críticas requieren protección especial ya que un incidente podría causar daños graves y en algunos casos una catástrofe local con consecuencias a la persona, medio ambiente y/o la propiedad.

4.3.3. Identificación de Áreas Críticas

En ambientes de los pabellones de la facultad se identificaron las siguientes áreas críticas:

- a. **Talleres Metalúrgicos:** Lugar donde manipulan reactivos químicos, equipos, maquinarias.
- b. **Laboratorios de cómputo:** Lugar donde se tiene equipos de cómputo, instalaciones eléctricas.
- c. **Bibliotecas:** Lugar donde se almacenan libros para consulta de los estudiantes como docentes.
- d. **Laboratorios Metalúrgicos:** Lugar donde se realizan ensayos, empleando energía eléctrica, reactivos químicos, manipulación de equipos, maquinarias.
- e. **Oficinas:** Lugar donde se almacena papelería, equipos de cómputo, equipos de escritorio, otros.
- f. **Escaleras:** Lugares donde sirven como accesos a las instalaciones como para evacuación del personal presente, aumenta el riesgo cuando no tienen antideslizantes en el piso, barandas para apoyarse durante el recorrido en ella.
- g. **Pasadizos:** Lugares que sirven para el flujo de las personas, se incrementa el riesgo cuando no tienen antideslizantes en el piso, barandas en áreas próximas al vacío.

4.3.4. Medios de protección Recursos Técnicos

- a. Equipos

Equipos para combatir incendios, tales como extinguidores, motobombas, mangueras de agua, carros ambulancia, camillas, resucitadores, botiquines de primeros auxilios, equipos de movimiento de tierra, grúas, camiones, camionetas.

b. Herramientas y Materiales

Picos, palas, sierras, llaves, equipos de soldadura y corte. Tierra, arena, arcilla para contener derrames.

c. Instalaciones Especiales:

Línea contra incendios en: Almacén, Laboratorio, Planta Concentradora y Talleres. Instalaciones de atomizadores de agua en zona de almacenamiento de combustibles.

Sirenas de alarmas. Radios de comunicación y teléfonos. Centro de control de emergencias.

d. Equipos de Protección Personal

Trajes de Nivel A.

Equipos de Respiración de Auto contenido.

Cascos y botas de protección contra agentes químicos.

Anteojos, visores y protectores faciales.

4.3.4.1. Recursos Humanos

a. Organización

La organización diseñada para dar respuesta a la contingencia, tiene la finalidad de prevenir y atender estos eventos, que pueden causar daño a las personas, propiedad, mercadería y alteración del medio ambiente durante el manejo de las sustancias peligrosas. La estructura organizacional que se aplica en caso de una emergencia es como sigue:

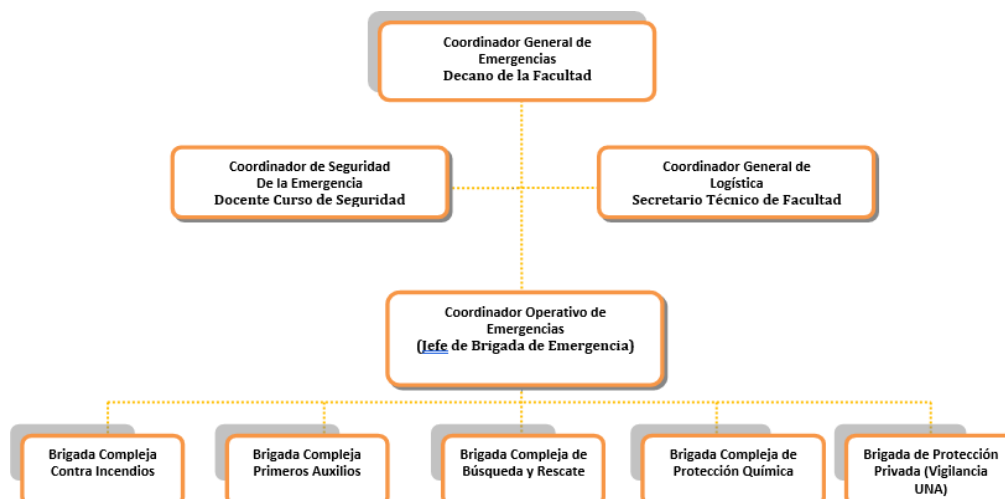


Figura 14. Organigrama de Respuesta a Emergencias

4.3.4.2. Objetivos del plan de emergencia y evacuación

- Establecer procedimientos que aseguren ante una emergencia, de alumnos, personal administrativo, docentes, personas visitantes que se encuentran en la facultad, puedan ponerse a resguardo en forma rápida y oportuna, evitando al máximo las lesiones personales.
- Asegurar y mantener la máxima integridad posible de la estructura del edificio, evitando daños materiales.
- Evitar la suspensión de labores académicas, servicios prestados a la comunidad.
- Mantener informados a los ocupantes de los ambientes, de cómo deben prevenir y actuar frente a una emergencia.
- Disponer de grupos humanos organizados y capacitados, consiguiendo con ello una mayor efectividad en las acciones destinadas a controlar las emergencias.

4.3.5. Sistemas de Comunicación

Actualmente no se cuenta con un sistema independiente de comunicaciones, pero es necesario la implementación que puede consistir en teléfonos fijos, celulares para comunicarse con los Coordinadores de Emergencia.

Es necesario la implementación de megáfonos para el uso de los brigadistas de evacuación y guiar a las personas evacuadas hacia las zonas de seguridad externas.

AVISO DE INICIO DE EMERGENCIA POR SEÑALES SONORAS O MEGÁFONO

Responsables: Coordinador General o Jefe de Brigada de Emergencia.

Leyendo el siguiente mensaje a través del megáfono intercomunicador.

Atención, Atención.

A toda la comunidad. Esta es una emergencia de (sismo/ incendio/aviso debomba/ etc), evacuar hacia la zona del Punto de Concentración de acuerdo a lo establecido. (Repetir 2 veces).

AVISO DE TÉRMINO DE EMERGENCIA POR MEGÁFONO

Responsables: Coordinador General o Jefe de Brigada de Emergencia. Leer el siguiente mensaje a través del megáfono.

Atención, Atención.

Se da por superada la emergencia de (sismo/ incendio/ aviso de bomba/etc), pudiendo retornar a sus lugares de trabajo y salas de clases. (Repetir 2 veces)

a. Sistemas de Alarma.

- Tipo: Sonora
- Ubicación de los pulsadores de emergencia: Portería o lugar adecuadodonde pueda ser activado por personal autorizado.
- Accionamiento: Manual y Automática

- Sonido: (Intermitente-Continuo).

b. Relaciones Públicas.

El Decano, es la voz oficial para informar a la Prensa, Autoridades (Rector, Vicerrectores, Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo, Jefe de Seguridad Civil y otros, según corresponda), acerca de lo ocurrido en la emergencia.

Debemos de considerar que una emergencia puede llegar a ser pública a través de medios de difusión (TV, radio, etc), por lo que es necesario remitirse al punto anterior y no entregar información de carácter reservado.

Con respecto a comunicaciones internas, ante cualquier emergencia, es el coordinador operativo de emergencias quién deberá comunicar de inmediato al Decano de lo sucedido.

4.3.6. Funciones y Responsabilidades

a. Coordinador General de

Emergencias Es el encargado de:

- Liderar la organización del Comité de Emergencias, dirigiendo la respuesta y el control de la emergencia.
- Proporcionar los recursos necesarios para atender la emergencia.
- Evaluar y aprobar la necesidad de incrementar o disminuir los miembros del Equipo Operativo de Respuesta (Brigadas).
- De ser necesario, solicitar la asistencia de organismos externos (Policía Nacional, Defensa Civil, Cía. De bomberos, Hospital, Cruz Roja, etc.).
- Suspender las operaciones en las áreas continuas a la escena de la emergencia en los casos que sea necesario.
- Impulsar las tareas de evacuación y rescate.

- Informar a las autoridades gubernamentales, únicamente cuando el nivel de gravedad de la emergencia así lo requiera.
- Garantizar la seguridad en la escena de la emergencia.
- Evaluar las medidas correctivas y preventivas que deban tomarse para evitar su repetición.
- Elaborar el informe final, del desenvolvimiento de la respuesta a la emergencia.

b. Coordinador de Logística

El coordinador de Logística, tiene entre sus funciones:

- Realizar las gestiones internas y externas que sean necesarias, para asegurar la disposición de materiales y equipos necesarios para responder ante la emergencia.
- Coordinar con las organizaciones externas, el apoyo de las mismas para atender la emergencia, en caso no pueda ser controlada con los recursos propios de la facultad.
- Realizar las gestiones necesarias, para atender a los funcionarios autorizados, que pudieran llegar a la facultad, con la finalidad de investigar las causas y control de emergencia.
- Proporcionar, la información necesaria para la evaluación final de la emergencia y los reportes que sean necesarios.

c. Coordinador de Seguridad de la Emergencia

El coordinador de Seguridad de la Emergencia es la persona encargada de:

- Evaluar los riesgos inherentes a la emergencia e implementar las actividades necesarias para establecer y mantener la seguridad en la escena.
- Responder ante llamadas de emergencia entrantes y notificar o avisar a los responsables de tomar acción efectiva.

- Mantener las comunicaciones entre el Coordinador General de Emergencias, el Coordinador Operativo de la Emergencia y los implicados en la escena de la emergencia.
- Analizar e informar acerca de los resultados de la evaluación de la emergencia.

d. Coordinador Operativo de la Emergencia

Es la persona, encargada de supervisar directamente las acciones de control y litigación de la emergencia, entre sus funciones tiene:

- Dirigir las operaciones de respuesta, ligadas directamente a la emergencia (cuidado de heridos, extinción de incendios, búsqueda y rescate de personal, control de derrames, explosivos, desastres, etc.)
- Comandar al personal operativo de respuesta a la emergencia coordinado los esfuerzos de cada una de las brigadas que entren en acción.
- Coordinar el aislamiento del área afectada, en caso que resulte necesario, para prevenir pérdidas mayores.
- Proporcionar apoyo en los lugares indicados por el Coordinador General de Emergencias.
- Asegurar el cumplimiento Operativo del Plan de Emergencia y cada una de las instrucciones que debe aplicarse para responder ante la situación de emergencia planteada.
- Dirigir la búsqueda y rescate de los posibles heridos en los diferentes ambientes, utilizando para ello la brigada entrenada para tal fin, cuidando que se realice en forma ordenada y segura.
- Designar el área de reuniones, como la zona donde se concentrará el personal evacuado y coordinar para que la Brigada de Primeros Auxilios, le brinde las atenciones necesarias al personal que lo requiera, contabilizando el número de afectados.

- Redactar el informe de desenvolvimiento de la Respuesta ante la Emergencia ocurrida.

e. Jefes de Brigada

Considerando que existen (05) brigadas, dependiendo de la emergencia, cada jefe de Brigada, deberá:

4.3.6.1. Jefe de Brigada de Lucha Contra Incendios

El jefe de la brigada de lucha contra incendios tendrá las siguientes responsabilidades:

- Capacitar a los miembros de la brigada.
- Mantener el comando absoluto de la brigada de lucha contra incendios.
- Formular recomendaciones que permitan proteger las instalaciones y propiedades de la facultad, así como de la universidad y sus trabajadores contra posibles incendios.
- Tendrá autorización para mandar derribar y, demoler paredes y edificaciones en aquellos casos en que, a su juicio, estos hagan peligrar la vida del personal o cuando el derrumbamiento de un ambiente sea necesario para detener la propagación del fuego.
- Es responsable del mantenimiento del equipo de lucha contra incendios, así como de su distribución adecuada y estratégica.
- Confeccionar y mantener al día la documentación relacionada con las actividades contra incendios (Registro e Inventarios de Equipos Contra Incendios).
- Formular sugerencias y recomendaciones, a la decanatura de la facultad, para mejorar la prevención y combate de incendios en las instalaciones de los pabellones.
- Tramitar la adquisición de materiales, repuestos, equipo y otros, de acuerdo a las necesidades.

- Previa investigación, preparar los informes de incendios, cada vez que estos ocurran.
- Inspeccionar periódicamente las instalaciones, a fin de identificar los riesgos de incendios y evaluar la protección correspondiente.
- Ejecutar periódicamente simulacros de amagos de incendios con la finalidad de tener continuamente entrenados, capacitados y fundamentalmente sensibilizados a los miembros de las brigadas.

4.3.6.2. Jefe de Brigada de Búsqueda y Rescate

El jefe de la brigada de búsqueda y rescate tendrá las siguientes funciones:

- En el caso que se requiera, organizara los refugios hasta la llegada de la Brigada de Defensa Civil.
- Tendrá autorización para mandar derribar, demoler paredes y edificios en aquellos casos en que, a su juicio, estos hagan peligrar la vida del personal

o cuando el derrumbamiento de un ambiente sea necesario para el rescate de posibles víctimas.
- Es responsable del mantenimiento del equipo de rescate, así como de su distribución adecuada y estratégica.
- Tramitar la adquisición de materiales, repuestas, equipo y otros de acuerdo a las necesidades.
- Mantener informado al comité de emergencia sobre las acciones implementadas.
- Entregar al comité de emergencia un reporte de las personas rescatadas, así como el avance de las acciones.
- En coordinación con la Brigada de Primeros Auxilios, efectuaran prácticas de evacuación de rescate en los pabellones; incentivando la intervención de todos los estudiantes, personal administrativo y docentes de la facultad.

- Verificar que las inspecciones de las rutas de escape se lleven a cabo de manera periódica.

4.3.6.3. Jefe de Brigada de Primeros Auxilios

El jefe de Primeros Auxilios deberá:

- Seleccionar y preparar al personal necesario.
- Establecer estaciones de primeros auxilios y un centro de tratamiento médico.
- Organizar y alentar a todos los estudiantes para que asistan a cursos de primeros auxilios.
- Verificar el abastecimiento oportuno de material médico y equipo de primeros auxilios para atender posibles heridos.
- Controlar periódicamente la fecha de vencimiento de los medicamentos.
- Coordinar el traslado eficaz de los heridos, a los centros hospitalarios.
- Elaborar los informes respectivos y presentarlos al Comité de Emergencias.
- En coordinación con la Brigada de Evacuación, efectuaran prácticas de evacuación y rescate en los pabellones; incentivando la intervención de todo los estudiantes, personal administrativo y docentes.

4.3.6.4. Jefe de Brigada de Protección Química

En el caso que sucediera una contingencia con sustancias peligrosas, el jefe de Brigada de Protección Química tendrá las siguientes responsabilidades:

- Asume su puesto de comando en el lugar del accidente y dirige las actividades.
- Evalúa las condiciones de seguridad y juzga la magnitud del accidente.

- Organiza al personal clave del equipo de respuesta de contingencias, según lo considere apropiado para enfrentar la situación, para proteger la salud y la vida humana, disminuir a límites razonables la contaminación al ambiente y proteger la propiedad.
- Informa al Equipo de Respuesta ofensiva antes de ingresar a la zona caliente, sobre el riesgo, dirección y velocidad del viento, normas de seguridad y posible plan de contención.
- Define y consigue el EPP y comprueba si todos se colocan correctamente el equipo.
- Establece el equipo respiratorio autónomo a utilizar y el tiempo que dura.
- Se asegura que el equipo de reserva este vestido con el EPP adecuado y se encuentre listo para ingresar a la zona caliente, cuando salga el primer grupo de respuesta ofensiva.
- Supervisa el rescate de todas las personas heridas y que estas sean llevadas al pasillo de descontaminación.
- Observa y documenta toda la información sobre las particularidades físicas del lugar del incidente, tales como la topografía, rutas de acceso y salida, abastecimiento de agua y servicios.
- Anota los daños materiales o la contaminación medio ambiental producida.
- Prevé las herramientas que vayan a ser necesarias para la misión.
- Establece métodos para controlar situaciones como pequeñas fugas, etc.
- Se asegura que todos los miembros del equipo salgan a través del pasillo de descontaminación.
- Cuando la contingencia está controlada, elabora un informe detallado de los resultados del desenvolvimiento de Plan.

4.3.6.5. Miembro de la Brigada/Brigadista

Ante una emergencia, cada miembro de las brigadas, deberá:

1. Ejecutar las instrucciones de respuesta que se han elaborado para cada caso específico siguiendo las órdenes directas de su respectivo Jefe de Brigada.
2. Informar constantemente, sobre las acciones que se vayan realizando y las probables nuevas contingencias que a su modo de personal contacto de la zona afectada, pueda predecir.
3. Entrenar y capacitarse permanentemente para ejecutar y mejorar las instrucciones de trabajo planificadas.

4.3.6.6. Perfil de los integrantes de las Brigadas de Emergencias:

Los estudiantes seleccionados para integrar la brigada de emergencia deben ser personas hábiles, serenas, entrenadas, de decisiones rápidas y con buen estado psíquico y físico. Para ello el desarrollo de sus actividades se realice de manera óptima, es necesario cumplir con:

- a) Una disciplina rígida.
- b) Con el equipo necesario, en buen estado para cada una de las brigadas.
- c) Los miembros de las brigadas deben ser constantemente entrenados y deberán tener entre 18 y 50 años, contando de buena salud y estar físicamente apto, psicológicamente apto.
- d) Tener buena vista y buen oído, excelente coordinación psicomotriz.
- e) Debe ser una persona serena y que sepa dominarse ante los acontecimientos fortuitos de peligro.
- f) Debe tener iniciativa y ser disciplinado.
- g) Debe estar preparado para afrontar trabajos físicos arduos y prolongados.
- h) Debe tener amplio conocimiento y dominio respecto al uso de herramientas, equipos, sistemas o tableros de control, procedimientos

mecánicos, etc., a fin de poder solucionar problemas relacionados a ellos en caso de contingencia.

- i) Entrenado para suministrar primeros auxilios a los accidentados, especialmente en lo referido a respiración artificial y contención de hemorragias.

4.3.7. Elaboración y Difusión de Cartillas de Respuesta ante Emergencias

Se ha elaborado la cartilla de respuesta ante emergencias, la misma que debe ser de conocimiento de todos los estudiantes, personal administrativo, docentes y visitantes.

Cartilla de respuesta ante emergencias

- a. Trabajador involucrado en la emergencia debe:
 - Mantener la calma
 - Si está preparado para controlar el tipo de emergencia, ¡HÁGALO!, de lo contrario aléjese a un lugar seguro
 - Comunicar inmediatamente al Teléfono de emergencias =
 - Proporcionar la información apropiada y necesaria
 - Indicar el lugar de ocurrencia de la emergencia.
- b. Quien recibe el aviso, deberá solicitar la siguiente información:
 - Hora de la emergencia
 - Nombre y área de la persona reportante.
 - Ubicación de la emergencia detectada
 - Descripción breve de la emergencia y gravedad
 - Número de personas accidentadas y su condición/elemento del medioambiente dañado o con potencial de daño.
 - Recursos requeridos

- Situación actual de la emergencia
- c. Zonas Seguras
 - Todo el personal deberá dirigirse a las zonas seguras (Plano de Identificación de zonas seguras)
- d. Brigada de Emergencia:
- e. Policía Nacional del Perú: 105 : teléfono (051) 368900
- f. Hospital Regional Manuel Núñez Butron: (051) 351021
- g. Cia Bomberos Puno: 116: teléfonos: (051) 366333 – 363489
- h. Hospital III EsSalud Puno: Teléfono: (051) 599090

4.3.8. Clasificación de Emergencias

Para evaluar las emergencias, estas han sido clasificadas de la siguiente manera:

a) Nivel I (Leve)

La emergencia puede ser controlada inmediatamente por el personal del área afectada sin necesidad de recurrir a la brigada.

b) Nivel II (Moderado)

La emergencia requiere avisar al equipo de respuesta para que este preparado para responder ante la situación, pero puede aun ser manejada en el área de la ocurrencia.

c) Nivel III (Intermedia)

La emergencia requiere notificar inmediatamente a las oficinas de seguridad, activándose los equipos de respuesta (brigada y el Plan de Contingencias aplicable, de acuerdo a la magnitud de la emergencia).

d) Nivel IV (Grave)

Son activados todos los recursos internos y externos activando el Plan de Ayuda

mutua con otras instituciones.

Tabla 22

Tipo de Emergencia - Nivel 1

Nivel	Incendios	Accidente Químico	Desastre Natural	Accidentes durante el Transporte Sustancias Tóxicas
Nivel 1 Menor	Un incendio de Nivel 1 es de naturaleza pequeña que ha sido confinado a un pequeño espacio y no se ha extendido por ninguna parte de la zona involucrada (paredes, pisos, techo). estos incendios pueden apagarse fácilmente con un extintor portátil.	Se define como un derrame confinado los límites de los laboratorios. La respuesta requiere apoyo de 2 o más personas para su solución	Afecta en menor grado a la marcha normal de las labores académicas .se considera alerta de Nivel 1 por lluvia fuerte cuando colapsa los drenajes, se puede dar solución	La emergencia puede ser controlada localmente por el personal de la empresa de transportes, con su respectivo equipo de seguridad, que se dispondrá en cada transporte. Hay daño menor al Medio Ambiente. No es necesario activar el Plan de Contingencias, pero si se hacen notificaciones inmediatas a las autoridades en caso que la emergencia retrase el programa normal actividades académicas.

Tabla 23

Tipo de Emergencia - Nivel II

Nivel	Incendios	Accidente Químico	Desastre Natural	Accidentes durante el Transporte Sustancias Tóxicas
Nivel 2 Medio	Un incendio de Nivel 2, es aquel que se ha expandido por el edificio (por ej. Paredes, pisos, techos). Aunque aparentemente el fuego se haya apagado, se deberá notificar al Comité de Emergencia. El equipo deberá responder a la emergencia e inspeccionará el área para asegurarse que no haya posibilidad de reinicio de incendio.	Cualquier escape o derrame, o fuga de gases tóxicos, a un escape fuera o dentro de los límites de los laboratorios, cuya solución requiere la intervención del comité de respuesta.	Interrupción del trabajo en forma severa. En caso de lluvias fuertes, se producirá un desborde de las cunetas de operación con la consecuente inundación, interrupción de labores y circulación por deslizamiento por algunas horas o evacuación de las instalaciones por peligro de colapso.	La emergencia puede ser controlada parcialmente por el personal de la empresa de Transporte, necesitando el apoyo del Comité de Respuesta de la facultad, de otras empresas e instituciones de primera respuesta estatales (PNP, Bomberos, MINSA, etc.) Para controlar la situación. No hay fatalidades, leve impacto ambiental y un mínimo de tres heridos. Es necesario activar parcialmente el Plan de Contingencias, manteniendo informado al Coordinador General de Emergencias. El Coordinador Operativo de Emergencia de facultad es el responsable de dirigir la emergencia en la escena y coordina la asistencia al lugar de funcionarios. Se hacen las notificaciones a las autoridades.

Tabla 24

Tipo de Emergencia - Nivel III

Nivel	Incendios	Accidente Químico	Desastre Natural	Accidentes durante el Transporte Sustancias Tóxicas
Nivel 3 total	<p>Un incendio de Nivel 3, es un incendio activo que no puede ser contenido durante varios minutos, y está amenazando o involucrando algunos de los pisos o paredes del edificio. Este tipo de incendio debe ser reportado inmediatamente de manera que el equipo de respuesta de emergencias pueda actuar lo más pronto posible. A criterio del coordinador general de la Emergencia, se solicitará el apoyo de recursos externos.</p>	<p>Se define como un derrame o fuga que ha ocasionado la lesión o muerte de una persona, un incendio químico una fuga que ha causado daños mayores de los equipos, o la exposición (real o de amenaza) a la población vecina a la facultad..</p>	<p>Rotura o rebose de las pozas de operación y otras pozas deslizamiento impidiendo la circulación y operaciones por más de un día, colapso de instalaciones.</p>	<p>La emergencia es de gran magnitud generando fatalidades, existe un fuerte impacto ambiental y hay heridos graves. Se requiere la activación total del Plan de Contingencia y presencia del personal de apoyo de la universidad y/o equipos y accesorios de control y vehículos de transporte. El manejo de la emergencia está a cargo del Coordinador General de Emergencia, quien lidera la Dirección de la emergencia en la escena. El Coordinador Operativo de Emergencia es el responsable de las Operaciones de Control. Se realizan las notificaciones y reportes internos y externos de la universidad, así como la posterior investigación de la emergencia. Se requiere el manejo de la prensa.</p>

4.3.9. Procedimientos.

4.3.9.1. Procedimientos a seguir en el caso de una Contingencia

Inevitablemente existe una secuencia de pasos que, en lo posible, el Comité de Emergencias, deberá seguir en el manejo de una contingencia.

a) Investigación

Una de las características que se presenta durante el proceso de respuesta ante una contingencia, es que las decisiones iniciales deberán tomarse basándose en una información muy limitada. Por lo tanto, es básico obtener la mayor cantidad de información posible y confirmarla. Sobre todo, cuando se presente una contingencia, es probable que se tenga que enfrentar a la falta de información. La que debe ser obtenida de las fuentes más directas y de modo confidencial.

Algunas de las preguntas que pueden reflejar pautas de lo ocurrido son:

¿Qué es lo que está ocurriendo?

¿Quién lo puede confirmar?

¿Quién puede proporcionar detalles sin que se filtre información?

b) Evaluación Inicial

El propósito principal en esta etapa es determinar si se debe ejecutar alguna acción en forma inmediata, si alguna persona se encuentra en riesgo y/o alguna comunidad aledaña está siendo afectada.

De igual forma se puede determinar las pautas que se deben seguir para obtener un mayor conocimiento de la situación:

¿Cuál es la contingencia?

¿Quién o qué, está involucrado en la contingencia?

¿Es de vital importancia realizar algo para preservar la continuidad de la operación?

Determinar los medios operativos y de comunicación para atender la contingencia.

Confirmar si las brigadas de respuesta, están preparadas físicamente y con los equipos necesarios, para responder de manera inmediata ante la contingencia.

c) **Estabilizar la Situación**

El intercambio de información entre todos los miembros que se encuentren presentes en el lugar de los hechos, es muy importante, por lo que esta se pueda obtener mediante preguntas o informaciones como:

¿Quién puede proporcionar información más real sobre la contingencia?

¿Quién cuenta con información externa sobre lo ocurrido?

Mantener informado a quienes deben tener conocimiento de lo sucedido.

Otra de las pautas que se deberá seguir, es la de mantener un conocimiento real y general de todo lo ocurrido, coordinando con aquellos que saben de la situación e informando aquellos que la desconocen. Intercambiar información entre el personal de las brigadas, así como también a las comunidades afectadas.

4.3.9.2. Procedimiento ante un incendio.

- Recibida la llamada emergencia, el Coordinador General (Decano de la facultad), activa el Comité de Emergencias.
- El Coordinador General, Activara el Sistema de Alarma, haciendo sonar la sirena en forma continua.
- El Coordinador Operativo de Emergencias –COE, evaluara junto con el jefe de la Brigada de Protección Interna o Civil, los riesgos existentes en la zona y determinaran las áreas que puedan ser afectadas.
- El Coordinador de Logística (Secretario Técnico), proporcionara los planos actualizados de las instalaciones eléctricas.
- El COE coordinara con el jefe de Mantenimiento, el corte de suministro de la energía eléctrica en la zona incendiada.
- Se activará la Brigada Contra Incendios y organizará la evacuación de las personas afectadas.

- La Brigada Contra Incendios adoptara las medidas de ataque que considere convenientes para combatir el incendio.
- El jefe de Mantenimiento en coordinación con COE, apoyara con los equipos pesados, necesarios para la remoción y aislamiento del foco del incendio.
- El jefe de la Brigada de Protección Interna o Civil controlara el ingreso de personal ajeno a la zona de la emergencia.
- El Coordinador de Logística, se preocupará de proveer los extintores o bombas de agua necesarios, asimismo proveerá de material necesario para larecarga de extintores.
- Controlada la emergencia, el COE evaluará los daños y emitirá un informe finalmente, dirigirá la limpieza y la restauración de la zona afectada.

4.3.9.3. Procedimiento de evacuación y rescate

- Recibida la llamada de emergencia, el jefe de brigada de evacuación y rescate, reunirá a su brigada y evaluará la magnitud de la emergencia.
- Reconocer las zonas seguras, zonas de riesgo y las rutas de evacuación de las instalaciones.
- La Brigada de Evacuación, realizará y dispondrá de la lista de personal del área afectada, con la finalidad de levantar un conteo general.
- Dirigirá al personal y visitantes en la evacuación de las instalaciones.
- Verificaran que todo el personal y visitantes haya sido evacuado de las instalaciones.
- Una vez controlada la Emergencia, EL Jefe de Brigada de Búsqueda y Rescate, informa al Coordinador Operativo de Emergencia, el número de participantes, tiempo oficial de evacuación y los incidentes presentados, agradece la participación del personal, ordenado el reingreso de las

personas a las instalaciones.

4.3.9.4. Procedimiento ante emergencia con sustancias peligrosas.

- Recibida la llamada de emergencia, el Coordinador General (Decano de la facultad) activa el Comité de Emergencias.
- El COE evaluará la magnitud de la emergencia, y activará al equipo de Respuesta de Protección Química, compuesta por la Brigada de Primera Respuesta de Línea y Brigada de Segunda Respuesta, las que procederán de la siguiente manera:

4.3.9.4.1. Brigada de Primera Respuesta de Línea:

Compuesta por el personal que manipula o transporta las Sustancias Peligrosas, se encargará de aislar la zona de la emergencia e impedirá la entrada a las personas no autorizadas y/o aquellas que no cuenten con el Equipo de Protección Personal adecuado.

4.3.9.4.2. Brigadas de Segunda Respuesta:

a) Brigada de operaciones ofensivas:

Encargada de evacuar a posibles heridos y a controlar el derrame, incendio, etc. que ocurriera. Este personal ingresará con el Equipo de Protección adecuado.

Acciones de BRIGADA DE RESPUESTA OFENSIVA:

1. Colocarse el equipo de protección personal adecuado.
2. Ingresar al área cercada, a favor del viento, para la evacuación de heridos. (Previa Autorización de brigada de Descontaminación).
3. Evaluar la contingencia, con la finalidad de informar al Coordinador Operativo de Emergencia (COE), la situación de la misma.
4. Operar siempre en alerta, no descuidando ningún detalle.

5. Controlar el tiempo permanentemente.

El COE en coordinación con el Coordinador General de la Emergencias, determinara las opciones de respuesta evaluando las posibles consecuencias, considerando:

- a) El origen de la contingencia.
- b) La dispersión del derrame/incendio, etc.
- c) Predecir si el evento va a originar nuevas contingencias.

b) Brigada de descontaminación:

Esta brigada se encargará, como su propio nombre lo dice de descontaminar a posibles heridos y al personal de Respuesta Ofensiva, cada vez que salgan del área contaminada.

Nota: ninguna persona de la Brigada ingresara al lugar del accidente, mientras el Equipo de Descontaminación no se encuentre totalmente instalado.

Acciones de BRIGADA DE DESCONTAMINACION:

1. Colocarse el equipo de protección personal adecuado.
2. Ubicar el área de descontaminación, a favor del viento, para la evacuación de heridos.
3. Armar el corredor de descontaminación en el área designada para la descontaminación.
4. Una vez armado el corredor, se dará visto bueno a la brigada de Respuesta Ofensiva para poder ingresar a la zona de Emergencia.

c) Brigada de mitigación:

Una vez controlada la contingencia, el personal de la Brigada de Mitigación, procederá con la operación de Limpieza y Neutralización de la Sustancia Peligrosa derramada, para su posterior eliminación.

Acciones de BRIGADA DE MITIGACION:

1. Colocarse el equipo de protección personal adecuado.
2. Ingresar a favor del viento.
3. Evaluar el área afectada.
4. Cuantificar el material a recuperar.
5. Elegir método de Mitigación.
6. Preparar la solución a ser utilizada para neutralizar.
7. Si la sustancia se ha derramado en el suelo, se recuperara usando palas y se depositara en bolsas de plástico para su posterior eliminación.
8. Si la sustancia cae en un recurso hídrico, contenerlo con salchichas absorbentes, para su posterior recuperación y/o eliminación.

Controlada la emergencia, el COE evaluará los daños y emitirá un informe. Finalmente, dirigirá la limpieza y la restauración de la zona afectada.

4.3.9.5. Procedimiento ante emergencias de Sismos.

- Si se encuentra en interior de los edificios, vaya hasta un lugar seguro, no evacue hasta después que haya pasado el sismo o diríjase a los refugios.
- Si se encuentra en superficie o fuera de los edificios y se encuentra cerca de los lugares señalizados como zona de seguridad diríjase inmediatamente.
- Cuando la magnitud del sismo amerita y/o existan condiciones que signifiquen riesgos de lesiones, las personas deben evacuar el área de trabajo hacia las zonas de seguridad exteriores.
- La evacuación debe de realizarse de manera ordenada de acuerdo a las rutas de evacuación de cada área.

- Manténgase en la zona de seguridad exterior hasta que le den el visto bueno para que reingrese.
- En caso que falte una persona llamar al teléfono de emergencia de la facultad o comunicar a los brigadistas.
- Los miembros de la brigada, actuaran como líderes cada uno en el lugar donde se encuentren al momento del sismo.
- Cuando haya finalizado el sismo, la brigada y la supervisión en general realizan una inspección en todas las instalaciones para eliminar los peligros, ya sea de caída de objetos o materiales, cables eléctricos, empalmes eléctricos, estabilidad de infraestructura, entre otros.
- Inicie los procedimientos de rescate (en caso de ser necesario) y proceda a transportar a las víctimas, en coordinación con el médico de la universidad.
- Si hay heridos brindar los primeros auxilios, estabilizando a la víctima y coordinar su traslado al Centro de Salud.

Recomendaciones en caso de sismos

- Si no puede dirigirse a los lugares señalados, colóquese bajo una mesa o silla o cerca de una puerta.
- Apártese de estantes, objetos que puedan caerse, equipos y maquinarias en movimiento.
- Proteja su cabeza con sus brazos.
- Evacue el edificio o área realizando una inspección.
- Use la salida más segura y cercana.
- No corra.
- Informe sobre la situación del lugar.
- Permanezca en el área segura hasta que el peligro haya pasado.
- Si falta algún estudiante, docente o personal administrativo avisar al supervisor al brigadista.

4.3.9.6. Atención y traslado de personas en Caso de Electrocuación

Comunicar inmediatamente al supervisor inmediato quien a su vez comunicará al teléfono de emergencia de la facultad y a la decanatura.

Indique donde sucedió el evento y la situación.

No se exponga, recuerde siempre que su seguridad es lo primero evacue el área. No realice acción alguna si no está seguro o capacitado.

Desconectar inmediatamente los interruptores de energía, sino deje libre a la víctima mediante un elemento no conductor (palo seco, faja, cuero o cualquier otro elemento aislante) al electrocutado.

Llegada la brigada de respuesta a emergencias bríndeles toda la información. Poner en posición segura al accidentado

La brigada aplica el ABC de Primeros Auxilios (Valoración del accidentado). Proceda a evacuar al hospital.

4.3.9.7. Procedimiento en Caso de Tormenta Eléctrica

Las alertas serán emitidas por el personal de la brigada a la decanatura y encargados de laboratorios a través de alarmas sonoras, megáfonos. Cuando pasamos a ALERTA ROJA, se dará el aviso de esta situación cada 15 minutos.

Alerta Amarilla: Indica que la tormenta se encuentra dentro del rango comprendido entre los 32 y 60 kilómetros (20 y 37 millas aprox.), tomados desde la posición del detector de tormentas.

Alerta Naranja: Indica que la tormenta se encuentra dentro del rango comprendido entre los 18 y 31 kilómetros (11 y 19 millas aprox. AREA CRITICA), tomados desde la posición del detector de tormentas. Esto implica que el personal que se encuentra laborando en campo abierto (servicios generales, geología, operadores de equipo, estudiantes en prácticas, etc.) deben estar atentos a las indicaciones de las alertas que emitirá el Jefe de la brigada.

Alerta Roja: Indica que la tormenta se encuentra dentro del rango comprendido entre los 5 y 18 kilómetros tomados desde la posición del detector de tormentas. Esto implica seguir el siguiente procedimiento:

El jefe de brigada inicia las coordinaciones con los encargados de los laboratorios para realizar la evacuación del personal.

Los encargados de laboratorios de cómputo, laboratorios donde se tenga equipos sensibles a la variación de voltaje eléctrico se procede al apagado de los sistemas informáticos y comunicará a las áreas el apagado de computadoras.

Evacuación del personal a los refugios determinados, vehículos y/o equipos con vidrios y cabinas completamente cerradas.

No manipular cables eléctricos que se estén utilizando para energizar equipos eléctricos.

Se debe permanecer dentro del equipo y/o vehículo que se está operando con la cabina y los vidrios completamente cerrados y sin tocar nada de metal.

Sí un rayo ha tocado su equipo/vehículo:

Permanecer en el equipo hasta que la tormenta haya pasado (a menos que sea una emergencia tal como un incendio causado por la descarga eléctrica).

No permita que nadie toque el equipo/vehículo.

Se debe poner a tierra el equipo/vehículo antes de salir del mismo.

Se deberá tener cuidado de no estacionar el equipo y/o vehículo cerca o debajo de cables eléctricos durante la tormenta.

Sí se encuentra a la intemperie, fuera de un refugio y siente que su cabello se eriza, está indicando que está aumentando la condición propicia para la caída de un rayo. Despójese de todo objeto de metal que posea y luego junte sus pies, encúcllese e inclínese hacia delante poniendo sus manos sobre sus rodillas. No se recueste sobre el suelo ni coloque sus manos sobre la tierra.

La paralización total en la zona de operaciones será decisión del responsable

del área y/o supervisor de área.

Si continúan las operaciones debe considerarse lo siguiente:

Todas las personas que trabajan sobre la tierra deben evacuar a un refugio o vehículo, por ningún motivo deberán estar en tierra.

4.3.9.8. Procedimiento de atención de PRIMEROS AUXILIOS

Recibida la llamada de emergencia, el jefe de la Brigada de Primeros Auxilios indica al personal encargado de brindar los Primeros Auxilios al personal afectado por la emergencia.

El jefe de la Brigada junto con el personal, se dirige a la zona de la emergencia, establece el sitio y logística donde se instalará un puesto de socorro, para proporcionar los cuidados inmediatos a las personas que lo requieran, cuidando que el puesto de socorro se encuentre en dirección del viento.

La Brigada de Primeros Auxilios, al recibir a las personas afectadas, deberá realizar lo siguiente:

Evaluará la condición del paciente.

- Brindar la asistencia básica en primeros auxilios.
- Determinar la necesidad de traslado y cuidados médicos para el paciente.
- Mantener informado al mando del Comité de Emergencias sobre las acciones que realiza y los requerimientos necesarios para la ejecución de las tareas.

Una vez controlada la Emergencia y la atención de los afectados sea estabilizado el Jefe de Primeros Auxilios, deberá:

- Evaluará la aplicación del plan de contingencia.
- Elaborar el informe correspondiente.
- Adoptar las medidas correctivas necesarias para mejorar la

capacidad de respuesta, teniendo como base la evaluación realizada.

4.3.9.9. Actividades de Mitigación

Las actividades de mitigación se realizarán inmediatamente después de producida la emergencia.

4.3.9.10. Planes de eliminación y disposición final

Las actividades de eliminación y disposición final están definidas en los niveles de emergencia.

4.3.10. Capacitación y Simulacros

Estas actividades se realizan para asegurar que el personal este familiarizado con el Plan de Respuesta a Emergencias, conocer sus responsabilidades y estar preparado para actuar adecuadamente ante una emergencia.

La brigada de Respuesta a Emergencias, ejecuta simulacros según un cronograma establecido.

a) Capacitación

Todos los estudiantes, personal administrativo, docentes recibirán capacitaciones sobre el Plan de Respuesta a Emergencias según como se halla encontrado los riesgos altos o amenazas en la facultad juntamente con los procedimientos de emergencia, indicar los procedimientos tienen que ser revisados anualmente desarrollando simulacro indique necesidad de un nuevo entrenamiento.

Los empleados involucrados con manejo de reactivos químicos recibirán entrenamiento especializado e instrucciones en prácticas seguras de acuerdo a las hojas de seguridad del material MSDS.

Brigada de Respuesta a Emergencias: Recibirá un programa de capacitación especializada certificada para así garantizar que se encuentran aptos para actuar o responder ante cualquier situación de emergencia.

b) Simulacros

Los simulacros se llevarán a cabo de acuerdo a un cronograma establecido

ypara diferentes casos, estos ayudan a mantener el estado de alerta, a promover el trabajo en equipo y a ilustrar a todos los empleados las fortalezas y debilidades frente a una situación de emergencia.

Las emergencias deben ser simuladas para distintas situaciones como por ejemplo durante el día, la noche y también deberán llevarse a cabo simulacros no programados.

Los simulacros de evacuación, en el que se incluyen a las Brigadas de Rescate y Evacuación, se efectuarán de acuerdo al cumplimiento de las normas existentes.

4.3.11. Mantenimiento de Equipos de Lucha Contra Incendios

Estándar de inspección de Lucha contra Incendios:

Para que los extintores y el equipo de contra incendios ofrezcan la garantía requerida, conviene mantenerlos constantemente en perfectas condiciones de uso; esto es solo posible estableciendo inspecciones periódicas, en las que se verifica la existencia real del aparato, su estado físico, el estado de su carga, su ubicación adecuada, la vigencia de su necesidad en ese lugar, etc.

Todo programa de mantenimiento de extintores debe abarcar el examen minucioso de tres puntos básicos:

1. Verificar fecha de vencimiento del contenido del extintor, programar plan de recargas y mantenimiento.
2. Indicar con un sticker altamente visible, con texto y colores adecuados, de un material duradero y que sea difícil de alterar o desprender del extintor: tipo de extintor, composición química del agente extintor, tipo de incendio que mitiga, contraindicaciones o prohibiciones de uso.
3. Todas las piezas mecánicas del aparato (tapa, manguera, boquilla, válvulas, recipiente, etc.)
4. La cantidad y estado del agente extintor.
5. El estado de los medios de expulsión del agente extintor.

a) Periodicidad:

La inspección de los extintores debe hacerse como mínimo, una vez al mes por el coordinador de brigada de lucha contra incendios o su delegado.

Los puntos que se tomarán en consideración en este chequeo serán:

- Que el extintor se encuentre en el lugar designado.
- Que tenga fácil acceso y una buena visibilidad.
- Que no haya sufrido daños físicos.
- Que la boquilla no esté obstruida, no presente corrosión, pérdidas, mangueras dañadas, etc.
- La tarjeta de control y mantenimiento este actualizada.
- Fecha de vencimiento.

El jefe de brigada contra incendios debe asegurarse del control, inspección, mantenimiento, con las frecuencias mínimas indicadas a continuación:

Mensual: revisión superficial, manómetro y condición física; para obtener una buena respuesta en caso de utilizarlo.

Trimestral: situación, accesibilidad y aparente buen estado del extintor y todas sus inscripciones.

Semestral: verificación del peso del extintor, su presión necesario, así como previsto para los boletines que contengan agente impulsor.

Anual: recarga de los extintores por



personal especializado, de preferencia
el mismo proveedor.

b) Tarjetas de control y mantenimiento:

Esta tarjeta de control y mantenimiento debe estar presente en cada extintor con indicaciones de uso e inspección, se debe incluir la siguiente información:

- Fecha y nombre de la firma que realizó el mantenimiento.
- Fecha de la última recarga y nombre de la firma que la realizó.
- Descripción de abolladuras.
- Fecha de los periodos de mantenimiento establecidos.

El mantenimiento y las recargas serán realizadas por empresas especializadas y certificadas.

4.3.12. Evaluación de la emergencia

La evaluación de la situación calificada como emergencia consiste en:

- Calificar el nivel de riesgo (bajo, medio, alto).
- Analizar las causas que provocaron el riesgo.
- Las consecuencias inmediatas y mediatas del daño.
- Comprobar que el inventario logístico para la atención del siniestro es suficiente y adecuada.
- Comprobar si se logró mitigar los daños ambientales y de seguridad y saludocupacional resultantes de la emergencia.
- Nivel de tiempo y costos de las acciones de atención.
- Evaluar el grado de respuesta del personal que intervino en la emergencia.

El principal propósito de la evaluación de la emergencia es analizar la aplicación de los procedimientos frente a una determinada situación de

emergencia y definir la necesidad de cambios y mejoras de los procedimientos y equipos, programas de mantenimiento y prevención.

Esta evaluación se realizará una vez ocurrida una emergencia o si lo requiere una acción correctiva ó preventiva.

4.3.13. Revisión, Evaluación y actualización del plan de emergencias.

Reuniones de actualización del comité de emergencias:

Para lograr el mejoramiento continuo, se hará una evaluación de la performance desarrollada de los equipos de respuesta, entrenamiento de respuesta a emergencia, procedimientos de notificación y operación, proceso de toma de decisiones, etc., después de una atención de respuesta a la emergencia y/o cada seis meses.

El comité de emergencias, se reunirá para llevar a cabo una revisión de los diferentes planes de acción a aplicarse por las brigadas durante las respuestas a la emergencia.

Se pondrá particular atención en el aprendizaje de las experiencias de emergencias y respuesta a ellas que involucraron al personal de la facultad.

Auditorias y revisiones:

Tiene por objeto involucrar a todo el personal, para llevar a cabo las auditorias e inspecciones a las instalaciones de la facultad, laboratorios y otros; como una expresión de LA SEGURIDAD PREVENTIVA con el fin de detectar, corregir y reducir los riesgos en las actividades de carga, descarga, almacenamiento y manipuleo, así como en el transporte de Sustancias Tóxicas.

Dichas inspecciones se llevarán a cabo en forma programada y/o inopinadamente con el fin de detectar actos o condiciones sub-standard del personal y/o condiciones inseguras de equipos, materiales y/o incumplimiento o falta de Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro.

Ello implica auditorias y revisiones de áreas críticas de trabajo y áreas de influencia donde se desarrollan las actividades de carga, descarga, transporte, almacenamiento, talleres de mantenimiento y oficinas.



4.4. Discusión.

El presente trabajo de investigación que es de diseño e implementación de plan de respuesta a emergencia, viene a constituir un documento que sirve para identificar los peligros, riesgos que nos guiarán a los lineamientos del plan como lo menciona la Corporación Universitaria Lasallista (2014), también Pérez (2018) menciona que servirán como prevención (Nempeque, 2015) cuando se realizan capacitaciones, al igual que el presente trabajo es donde se realizó los procedimientos para los riesgos altos, simulacros (Cabeza, 2016) y su eficiencia radicará en la efectiva comunicación por los actores de la comunidad educativa para la identificación de zonas seguras (Chunga, 2017). Así mismo Juyo (2017) menciona que se debe de revisar las normas vigentes nacionales, como se hizo en el presente trabajo, con la valoración y mitigación de los riesgos tomando importancia en los simulacros (Jumbo, 2015).

CONCLUSIONES

- El diagnóstico situacional de los pabellones de la facultad de ingeniería geológica y metalúrgica se desarrolló a través de 02 metodologías de evaluaciones de riesgos, amenazas y vulnerabilidades con son el IPERC, y el método de análisis de riesgos por colores, encontrando riesgos altos en oficinas, laboratorios, talleres, biblioteca, aulas académicas, desplazamiento peatonal, como son incendios, contacto con energía eléctrica, caída a desnivel, movimientos sísmicos, eventos atmosféricos, avenidas torrenciales, materiales peligrosos, explosión, inundación, fallas en sistemas y equipos, comportamientos no adaptativos, revueltas/asonadas, atentados terroristas, hurtos.
- Para el flujo de masa o de personas, para las rutas de evacuación se determinó primero que la capacidad de aforo según las normas vigentes es de 1,427 personas en los 03 pisos del pabellón, poseyendo sistemas de evacuación como puertas de evacuación, pasadizos de evacuación cumpliendo las normas, también se determinó que el flujo de masa o tiempo de evacuación son de 5,60 minutos para el primer piso, 6,57 minutos para el segundo piso y 7,14 minutos para el tercer piso.
- El diseño e implementación del plan de preparación y respuesta a emergencia, se basó inicialmente sobre la identificación de riesgos potenciales, posteriormente se identificó las áreas críticas, como son talleres metalúrgicos, laboratorios de cómputo, bibliotecas, oficinas, escaleras, pasadizos, elaborando los sistemas de comunicación a emplear como eficientes, también se elaboró las funciones y responsabilidades del comité de emergencia, procedimientos para los distintos tipos de emergencias, finalmente se considera el tiempo de revisión del plan.



RECOMENDACIONES

- Realizar comparaciones de metodologías de análisis de riesgos, amenazas y vulnerabilidades para tener una buena evaluación para mejorar el plan de respuesta a emergencias.
- Realizar continuos simulacros de emergencia para mejorar los tiempos de evacuaciones del personal presente en los pabellones para evitar posibles daños ante emergencias reales.
- El plan de respuesta a emergencia implementado deberá ser de conocimiento de todo el personal perteneciente a la facultad de ingeniería geológica y metalúrgica para la mejora continua.

BIBLIOGRAFÍA

- ARL, S. (2014). *Plan de Emergencias y Evacuación*.
http://centroinca.com/centroinca/wp-content/uploads/2019/09/plan_emergencias.pdf
- Azcúenaga, L. (2006). *Manual Práctico para la Investigación de Accidentes e Incidentes Laborales*. Fundación Cofemetal.
- Cabeza, A. (2016). *Emergencias y Desastres en Bibliotecas Universitarias Prevención y Planificación de la Respuesta*.
file:///C:/Users/USER/Downloads/EMERGENCIAS_Y_DESASTRES_EN_BIBLIOTECAS_U.pdf
- Cardona, O. (2005). *Sistema de Indicadores para la Gestión del Riesgo de Desastre*.
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Indicadores-de-riesgo-de-desastre-y-de-gestión-de-riesgo.pdf>
- Chunga Barreda, U. (2017). *Evaluación de la Gestión de Riesgos de Desastres Naturales y la Capacidad de Respuesta a las Emergencias en las Instituciones Educativas de la UGEL La Unión Arequipa, 2016*. [Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/5876>
- Comisión Salud Ocupacional y Ambiente Recinto de Grecia, S. de O.-1. (2018). *Plan de Emergencias de la Universidad de Costa Rica*.
<https://docplayer.es/179023596-Plan-de-emergencias-universidad-de-costarica.html>
- Comité Universitario para la Prevención y Atención de, & Emergencias de la Universidad Pedagógica Nacional, C. (2017). *Plan de Emergencias Universidad Pedagógica Nacional*.
http://mpp.pedagogica.edu.co/download.php?file=plan_de_emergencias_institucional.pdf
- Cote Sanchez, C. (2018). *Manual Plan De Preparación y Respuesta Ante Emergencias para la Empresa Constructora EBISU S.A.S*.
https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/15824/PAPER_CARLOS_EDUARDO_COTE_SANCHEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Corporación Universitaria Lasallista, (2014). <https://docplayer.es/78715491-Plan-de-emergencias-corporacion-universitaria-lasallista-caldas-antioquia.html>
- Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, (2012). https://gestop.pe/wp-content/uploads/2012/04/2012-04-25_005-2012-TR_2254.pdf
- Decreto Supremo que Aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Construcción, (2019). <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/341232/decreto-supremo-n-011-2019-tr-1787274-4.pdf>
- Decreto Supremo que Aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres-PLANAGERD 2014-2021, Pub. L. No. D.S. N° 034-2014-PCM (2014).<http://www.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2014/05/DS-034-2014-PCM.pdf>
- Decreto Supremo que Aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664, que Crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), Pub. L. No. DECRETO SUPREMO N° 048-2011-PCM, 23 (2011). <https://www.minam.gob.pe/prevencion/wp-content/uploads/sites/89/2014/10/2.-DS-048-2011-Reglamento-Ley-29664.pdf>
- DPAE. (2009). *Guía para Elaborar Planes de Emergencia y Contingencias*. file:///C:/Users/USER/Downloads/Guia_para_elaborar_planes_de_emergencia.pdf
- Educación, M. de. (2015). *Educación en Gestión del Riesgo de Desastres para Directores y Docentes de Instituciones Educativas Seguras*. https://docs.iiep.unesco.org/peic/peic_1123.pdf
- Facultad de Arquitectura y Urbanismo. (2013). *Plan de Emergencia y Evacuación*. <http://www.fau.uchile.cl/solicitudes-y-servicios/comite-paritario-higiene-y-seguridad/plan-de-emergencia-y-evacuacion>
- Falagán Rojo, M., et al. (2000). *Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales* (Primera). Imprenta Firma S.A.

Gerens. (2016). *Gestión de Riesgos: ¿Qué es? ¿Por qué emplearla? ¿Cómo emplearla?*

<https://gerens.pe/blog/gestion-de-riesgos/>

Gómez, C. (2010). *Desastre Anunciado* [Universidad Politécnica de Valencia].

[https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/14161/DESASTRE ANUNCIADO -TESIS CATALINA GOMEZ CANO.pdf?sequence=1.](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/14161/DESASTRE%20ANUNCIADO%20-%20TESIS%20CATALINA%20GOMEZ%20CANO.pdf?sequence=1)

IESTP de la Construcción CAPECO. (2014). *Plan de Contingencia*.

<https://es.scribd.com/document/366670511/Plan-de-Contingencia-Capeco>

INDECI. (2018). *Lineamientos para la Respuesta*.

https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2018/10/LINEAMIENTOS_PARA_LA_RESPUESTA_2.pdf

Jimbo Landi, W., Orellana Sari, J. (2015). *Plan de Emergencia y Evacuación de las Escuelas de Medicina, Tecnología Médica y Posgrados de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca*.

<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/7993>

Juyo Romero, C., Torres Florido, A. (2017). *Plan de Emergencia y Análisis de Vulnerabilidad de la Empresa Parker Drilling* [Corporación Universitaria Minutode Díos]. <https://hdl.handle.net/10656/8049>

Lavell, A. (2000). *Gestión de Riesgos Ambientales Urbanos*.

https://www.unisdr.org/files/11008_GestionDeRiesgosAmbientalesUrbanos1.pdf

Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, (2011).

[https://www.munlima.gob.pe/images/descargas/Seguridad-Salud-en-el-Trabajo/Ley 29783 _ Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.pdf](https://www.munlima.gob.pe/images/descargas/Seguridad-Salud-en-el-Trabajo/Ley%2029783_%20Ley%20de%20Seguridad%20y%20Salud%20en%20el%20Trabajo.pdf)

Martinez, J. (2005). *Introducción al Análisis de Riesgo* (Primera). Limusa.

Maskrey, A. (1993). *Los Desastres No Son Naturales* (La Red (ed.)). Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.

- <https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf>
- Ministerio de Educación Ecuador. (2013). *Guía para Gestión de Riesgos* (Ministerio de Educación Ecuador (ed.); Primera). El Telégrafo. https://inee.org/system/files/resources/Guía_Gestión_de_Riesgos_MINEDUC_2013.pdf
- Ministerio del Ambiente Perú. (2021). *Gestión del Riesgo de Desastres del MINAM*. <https://www.minam.gob.pe/prevencion/>
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Plan para la Atención de Emergencias y Contingencias*. file:///C:/Users/USER/Downloads/PLAN_PARA_LA_ATENCION_DE_EMERGENCIAS_Y_C.pdf
- Educación, del Numeral III.1 Arquitectura, del Título III Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, aprobada por D.S. N° 011-2006-VIVIENDA, (2020). <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/460386-068-2020-vivienda>
- Ñaupas Paitan, H., et al. (2014). *Metodología de la Investigación* (4Ta ed.). Ediciones de la U.
- Navarro Chavez, C. (2014). *Epistemología y Metodología* (Primera Ed). Grupo Editorial Patria. <https://books.google.com.pe/books?id=RtrhBAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Nempeque Corredor A., Rodriguez, J. (2015). *Diseño del Plan de Emergencia y Contingencia para la Constructora KUBIK LAB* [Universidad Francisco Jose de Caldas]. https://www.academia.edu/35459040/DISEÑO_PLAN_DE_EMERGENCIA_Y_CONTINGENCIA_CONSTRUCTORA_KUBIK_LAB_DISEÑO_DEL_PLAN_DE_EMERGENCIA_Y_CONTINGENCIA_PARA_LA_CONSTRUCTORA_KUBIK_LAB
- Neuhaus, S. (2013). *Identificación de Factores que Limitan una Implementación*

- Efectiva de la Gestión del Riesgo de Desastres a Nivel Local, en Distritos Seleccionados de la Región de Piura* [Pontificia Universidad Católica del Perú].
https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/5460/NEUH_AUS_WILHELM_SANDRA_IDENTIFICACION_GESTION.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- OISS. (2018). *Metodología de la Prevención de Riesgos Laborales*.
<https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/11/3-2-Metodologia.pdf>
- Pérez, J. (2007). *Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional Aplicado a Empresas Contratistas en el Sector Económico Minero Metalúrgico* [Universidad Nacional de Ingeniería].
<http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/633>
- POSITIVA S.A. (2017). *Plan de Atención de Emergencias y Contingencias*.
<http://bienestar.unicartagena.edu.co/images/bienestar/Planes-de-Emergencia/PLAN-EMERGENCIAS-CAMPUS-PIEDRA-DE-BOLIVAR-2016.pdf>
- Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, (2016).
<http://sial.segat.gob.pe/normas/aprueban-reglamento-seguridad-salud-ocupacional-mineria#:~:text=Aprueban Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería,-Inicio>
- Universidad Autónoma del estado de Hidalgo. (2016). *Plan Institucional de Contingencias*.
https://www.uaeh.edu.mx/pcu/avisos/20/plan_institucional_de_contingencias_.pdf
- Universidad de Talca. (2016). *Plan de Emergencia y Evacuación de Instituto de Ciencias Biológicas Universidad de Talca*.
<https://1library.co/document/zkw41pm8-plan-de-emergencia-y-evacuacion.html>
- Universidad Federico Villa Real. (2018). *Plan de Seguridad para Laboratorios y Talleres*.
<https://web2.unfv.edu.pe/sitio/universidad/comites-y-comisiones/comites/comite-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/protocolos->



comite-seguridad

Universidad Privada Antenor Orrego. (2017). *Plan de Contingencias*.

[http://upao.edu.pe/pdf/Plan de Contingencias de la Universidad Privada AntenorOrrego.pdf](http://upao.edu.pe/pdf/Plan%20de%20Contingencias%20de%20la%20Universidad%20Privada%20AntenorOrrego.pdf)

Velásquez Sanchez, J. (2018). *El Apoyo Técnico y Estratégico en la Gestión del Riesgo de Desastres en el Centro de Operaciones de Emergencias en la Región Callao* [Universidad Inca Garcilaso de la Vega].

[http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2278/TESIS_DOC T. ADMIN._JUAN ALBERTO VELÁSQUEZ](http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2278/TESIS_DOC_T.ADMIN._JUAN%20ALBERTO%20VEL%C3%81SQUEZ)

[SÁNCHEZ.pdf?sequence=2&isAllowed=y](#)

Zapa, K., et al. (2017). Modelo de Análisis de la Vulnerabilidad Psicosocial en la Gestión del Riesgo de Desastres. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 11,

20. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v11i2.1309>

ANEXOS

Anexo 1. Zonas de riesgo alto que presentan los pabellones.



barandas colocadas, pero ante una eventualidad de factores personales de las personas puede suceder eventos no deseados por este lugar como son caídas a desnivel, declarados en el trabajo.



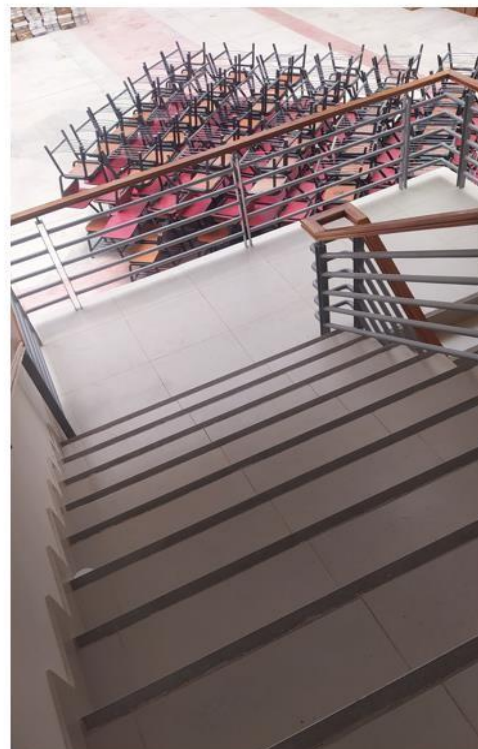
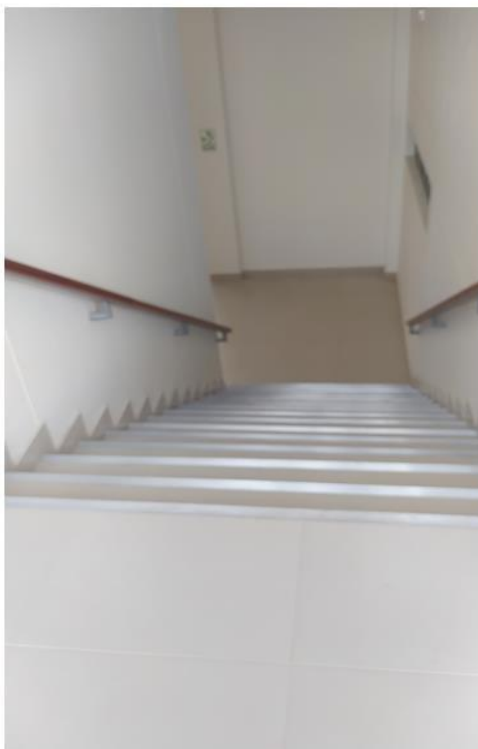
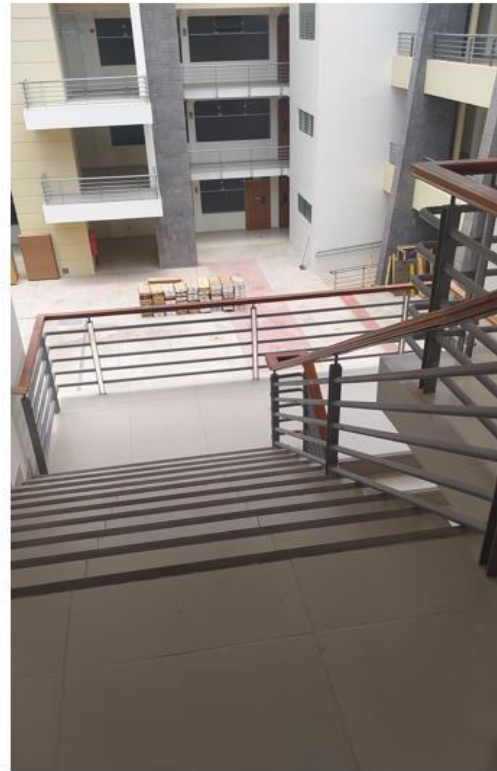
Anexo 2. Pasadizos con diseños adecuados para el flujo de masa del personal presentes en el pabellón de la facultad.



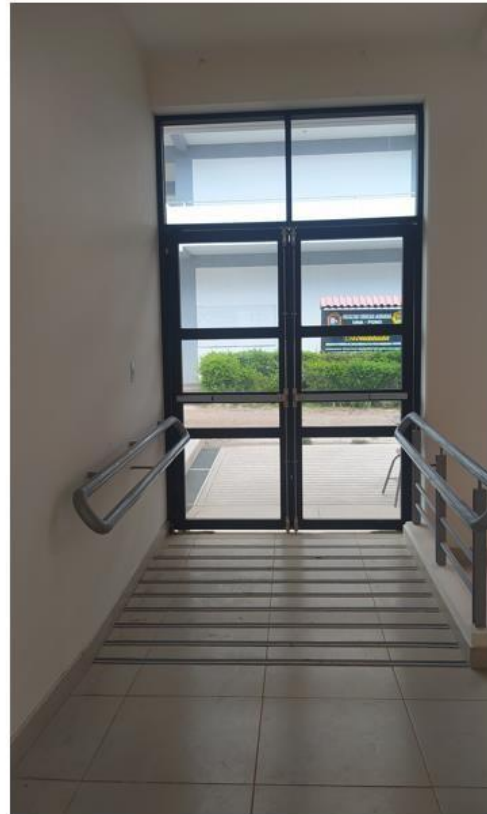
Según los cálculos realizados para el flujo de masa, los pasadizos están dentro de lo exigido por las normas de construcción civil.



Anexo 3. Escaleras del pabellón de acuerdo a normas y con antideslizantes.



Anexo 4. Puertas de ingreso y salida para personas especiales.



Anexo 5. Ubicación de equipos contra incendios, grifos de agua.



Anexo 6. Equipos contra incendios, ubicación de extintores.



Anexo 7. Los pasadizos con luminarias de emergencia.



Anexo 8. Señalización para evacuación de personal.



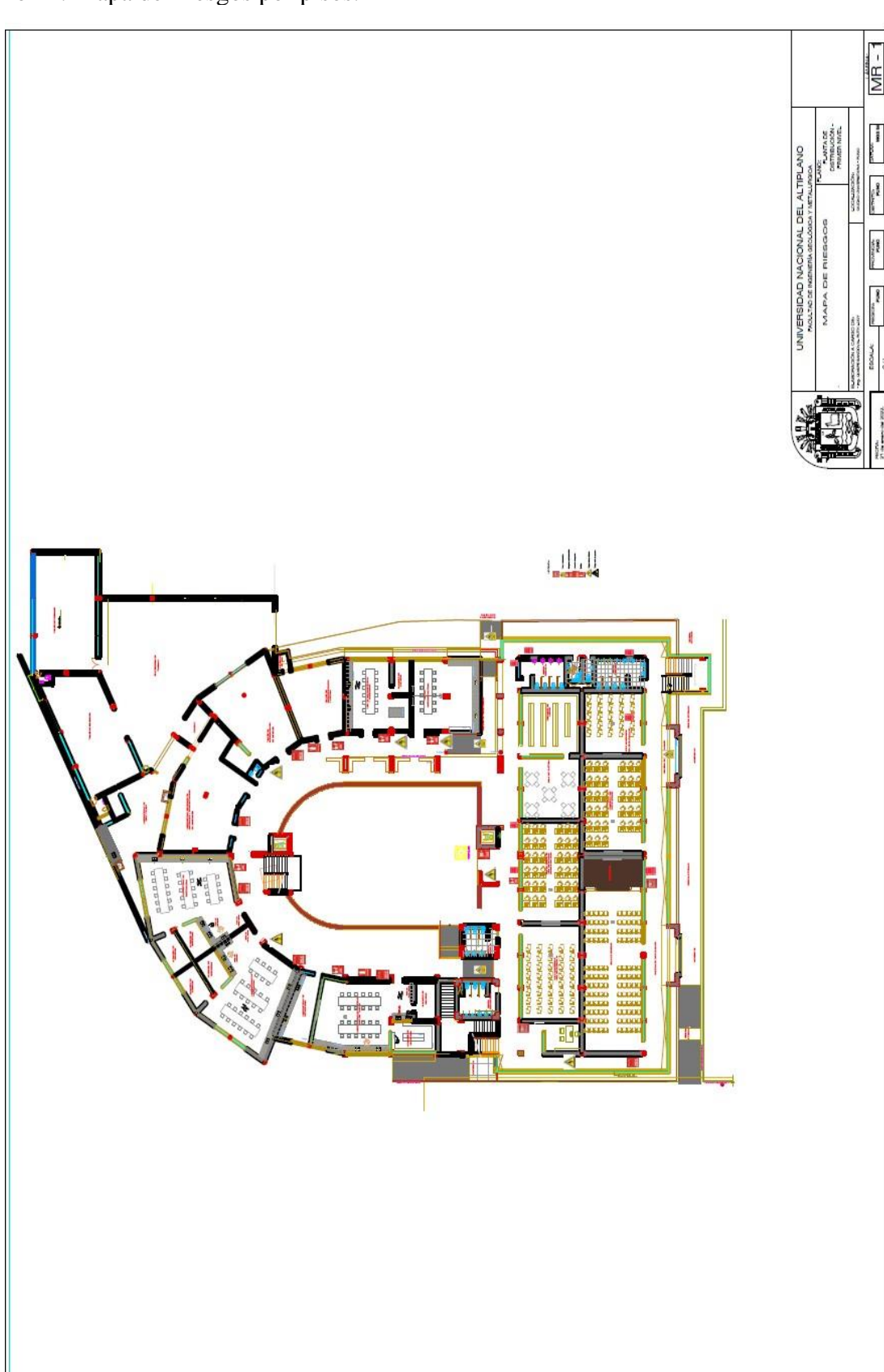
Anexo 9. Zonas seguras en una emergencia de Sismo.

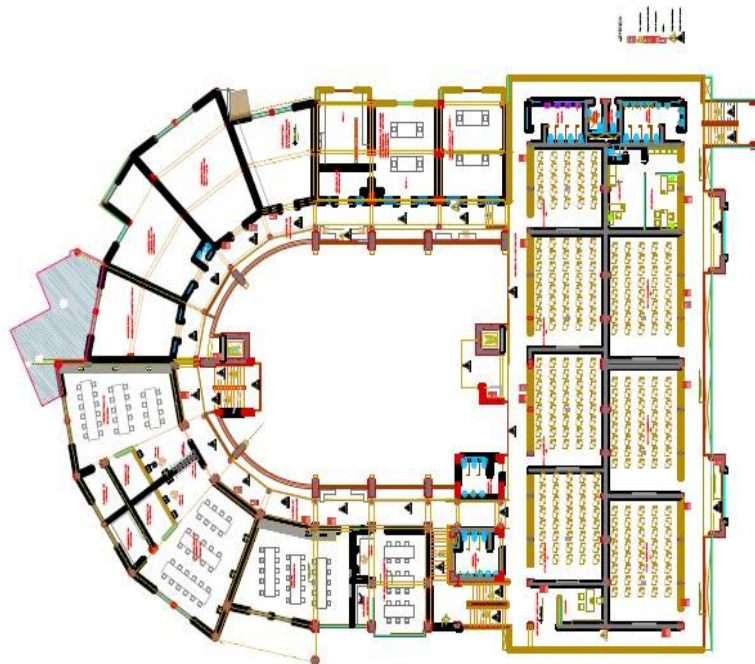


Anexo 10. Riesgos eléctricos para representarlos en el Mapa de Riesgos



Anexo 11. Mapa de Riesgos por pisos.



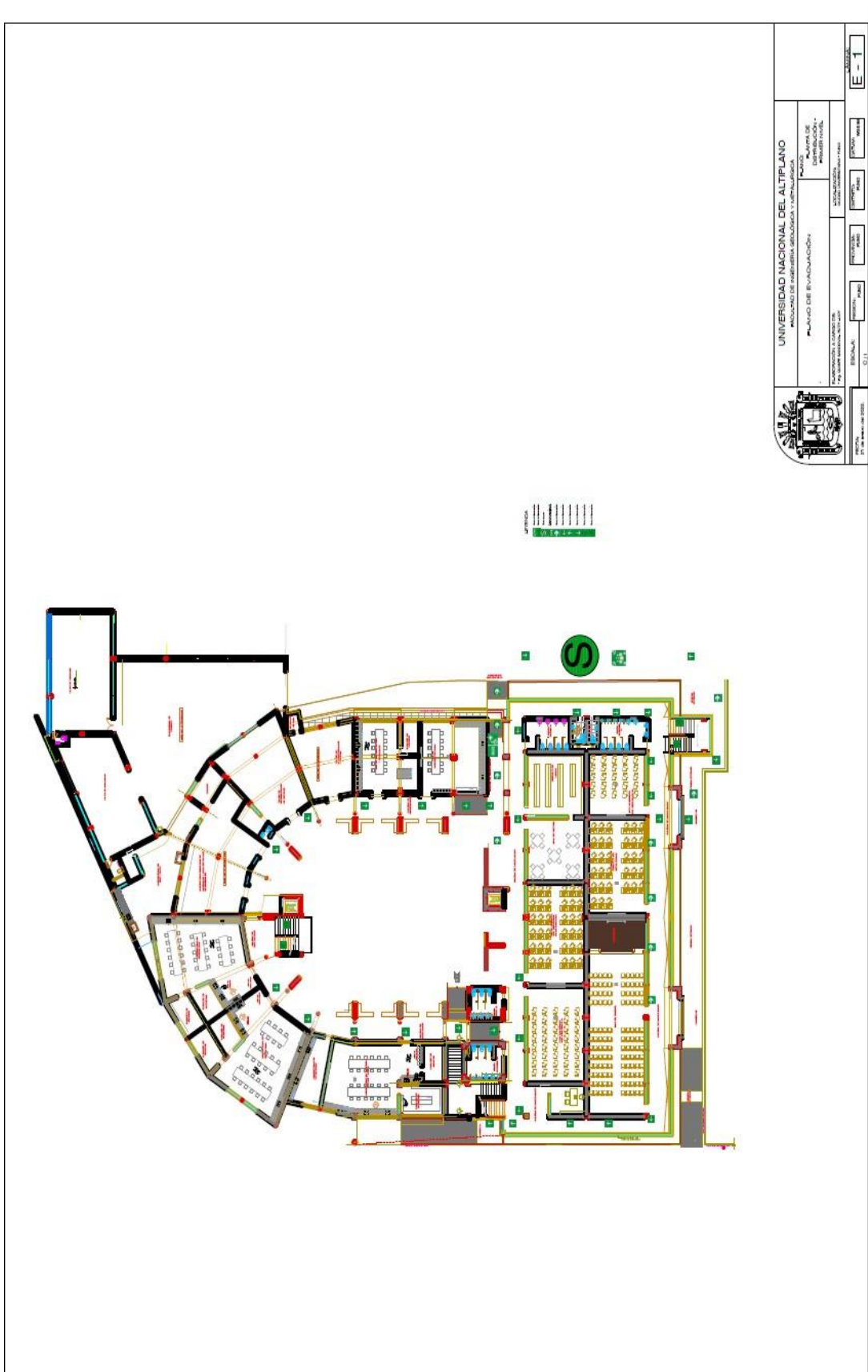


	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO				PUNO	1976	1983	1985	1987	1989	1991	1993	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2023	2025	2027	2029	2031	2033	2035	2037	2039	2041	2043	2045	2047	2049	2051	2053	2055	2057	2059	2061	2063	2065	2067	2069	2071	2073	2075	2077	2079	2081	2083	2085	2087	2089	2091	2093	2095	2097	2099	2101	2103	2105	2107	2109	2111	2113	2115	2117	2119	2121	2123	2125	2127	2129	2131	2133	2135	2137	2139	2141	2143	2145	2147	2149	2151	2153	2155	2157	2159	2161	2163	2165	2167	2169	2171	2173	2175	2177	2179	2181	2183	2185	2187	2189	2191	2193	2195	2197	2199	2201	2203	2205	2207	2209	2211	2213	2215	2217	2219	2221	2223	2225	2227	2229	2231	2233	2235	2237	2239	2241	2243	2245	2247	2249	2251	2253	2255	2257	2259	2261	2263	2265	2267	2269	2271	2273	2275	2277	2279	2281	2283	2285	2287	2289	2291	2293	2295	2297	2299	2301	2303	2305	2307	2309	2311	2313	2315	2317	2319	2321	2323	2325	2327	2329	2331	2333	2335	2337	2339	2341	2343	2345	2347	2349	2351	2353	2355	2357	2359	2361	2363	2365	2367	2369	2371	2373	2375	2377	2379	2381	2383	2385	2387	2389	2391	2393	2395	2397	2399	2401	2403	2405	2407	2409	2411	2413	2415	2417	2419	2421	2423	2425	2427	2429	2431	2433	2435	2437	2439	2441	2443	2445	2447	2449	2451	2453	2455	2457	2459	2461	2463	2465	2467	2469	2471	2473	2475	2477	2479	2481	2483	2485	2487	2489	2491	2493	2495	2497	2499	2501	2503	2505	2507	2509	2511	2513	2515	2517	2519	2521	2523	2525	2527	2529	2531	2533	2535	2537	2539	2541	2543	2545	2547	2549	2551	2553	2555	2557	2559	2561	2563	2565	2567	2569	2571	2573	2575	2577	2579	2581	2583	2585	2587	2589	2591	2593	2595	2597	2599	2601	2603	2605	2607	2609	2611	2613	2615	2617	2619	2621	2623	2625	2627	2629	2631	2633	2635	2637	2639	2641	2643	2645	2647	2649	2651	2653	2655	2657	2659	2661	2663	2665	2667	2669	2671	2673	2675	2677	2679	2681	2683	2685	2687	2689	2691	2693	2695	2697	2699	2701	2703	2705	2707	2709	2711	2713	2715	2717	2719	2721	2723	2725	2727	2729	2731	2733	2735	2737	2739	2741	2743	2745	2747	2749	2751	2753	2755	2757	2759	2761	2763	2765	2767	2769	2771	2773	2775	2777	2779	2781	2783	2785	2787	2789	2791	2793	2795	2797	2799	2801	2803	2805	2807	2809	2811	2813	2815	2817	2819	2821	2823	2825	2827	2829	2831	2833	2835	2837	2839	2841	2843	2845	2847	2849	2851	2853	2855	2857	2859	2861	2863	2865	2867	2869	2871	2873	2875	2877	2879	2881	2883	2885	2887	2889	2891	2893	2895	2897	2899	2901	2903	2905	2907	2909	2911	2913	2915	2917	2919	2921	2923	2925	2927	2929	2931	2933	2935	2937	2939	2941	2943	2945	2947	2949	2951	2953	2955	2957	2959	2961	2963	2965	2967	2969	2971	2973	2975	2977	2979	2981	2983	2985	2987	2989	2991	2993	2995	2997	2999	3001	3003	3005	3007	3009	3011	3013	3015	3017	3019	3021	3023	3025	3027	3029	3031	3033	3035	3037	3039	3041	3043	3045	3047	3049	3051	3053	3055	3057	3059	3061	3063	3065	3067	3069	3071	3073	3075	3077	3079	3081	3083	3085	3087	3089	3091	3093	3095	3097	3099	3101	3103	3105	3107	3109	3111	3113	3115	3117	3119	3121	3123	3125	3127	3129	3131	3133	3135	3137	3139	3141	3143	3145	3147	3149	3151	3153	3155	3157	3159	3161	3163	3165	3167	3169	3171	3173	3175	3177	3179	3181	3183	3185	3187	3189	3191	3193	3195	3197	3199	3201	3203	3205	3207	3209	3211	3213	3215	3217	3219	3221	3223	3225	3227	3229	3231	3233	3235	3237	3239	3241	3243	3245	3247	3249	3251	3253	3255	3257	3259	3261	3263	3265	3267	3269	3271	3273	3275	3277	3279	3281	3283	3285	3287	3289	3291	3293	3295	3297	3299	3301	3303	3305	3307	3309	3311	3313	3315	3317	3319	3321	3323	3325	3327	3329	3331	3333	3335	3337	3339	3341	3343	3345	3347	3349	3351	3353	3355	3357	3359	3361	3363	3365	3367	3369	3371	3373	3375	3377	3379	3381	3383	3385	3387	3389	3391	3393	3395	3397	3399	3401	3403	3405	3407	3409	3411	3413	3415	3417	3419	3421	3423	3425	3427	3429	3431	3433	3435	3437	3439	3441	3443	3445	3447	3449	3451	3453	3455	3457	3459	3461	3463	3465	3467	3469	3471	3473	3475	3477	3479	3481	3483	3485	3487	3489	3491	3493	3495	3497	3499	3501	3503	3505	3507	3509	3511	3513	3515	3517	3519	3521	3523	3525	3527	3529	3531	3533	3535	3537	3539	3541	3543	3545	3547	3549	3551	3553	3555	3557	3559	3561	3563	3565	3567	3569	3571	3573	3575	3577	3579	3581	3583	3585	3587	3589	3591	3593	3595	3597	3599	3601	3603	3605	3607	3609	3611	3613	3615	3617	3619	3621	3623	3625	3627	3629	3631	3633	3635	3637	3639	3641	3643	3645	3647	3649	3651	3653	3655	3657	3659	3661	3663	3665	3667	3669	3671	3673	3675	3677	3679	3681	3683	3685	3687	3689	3691	3693	3695	3697	3699	3701	3703	3705	3707	3709	3711	3713	3715	3717	3719	3721	3723	3725	3727	3729	3731	3733	3735	3737	3739	3741	3743	3745	3747	3749	3751	3753	3755	3757	3759	3761	3763	3765	3767	3769	3771	3773	3775	3777	3779	3781	3783	3785	3787	3789	3791	3793	3795	3797	3799	3801	3803	3805	3807	3809	3811	3813	3815	3817	3819	3821	3823	3825	3827	3829	3831	3833	3835	3837	3839	3841	3843	3845	3847	3849	3851	3853	3855	3857	3859	3861	3863	3865	3867	3869	3871	3873	3875	3877	3879	3881	3883	3885	3887	3889	3891	3893	3895	3897	3899	3901	3903	3905	3907	3909	3911	3913	3915	3917	3919	3921	3923	3925	3927	3929	3931	3933	3935	3937	3939	3941	3943	3945	3947	3949	3951	3953	3955	3957	3959	3961	3963	3965	3967	3969	3971	3973	3975	3977	3979	3981	3983	3985	3987	3989	3991
--	------------------------------------	--	--	--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

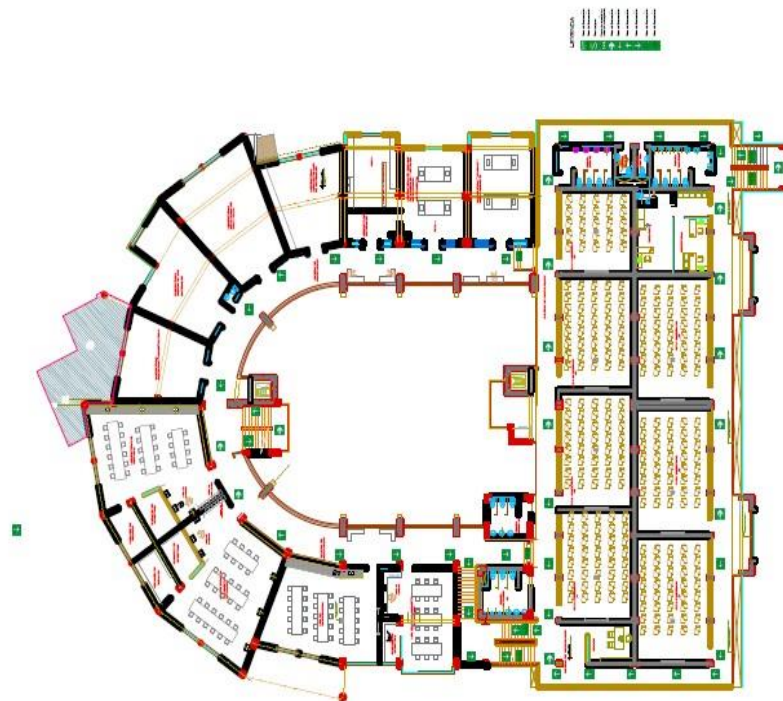


	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y METALURGIA		PLAN DE PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		ESCALA: 1:100 <small>1 cm = 10 m</small>		ESTADOS: <input type="checkbox"/> PLANTA <input type="checkbox"/> SECCIONES <input type="checkbox"/> PANELES <input type="checkbox"/> DETALLES <input type="checkbox"/>		LIBRO: A - 3
	TÍTULO: PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		AUTORES: ING. GERMÁN RAMÍREZ		ESCALA: 1:100		ESTADOS: <input type="checkbox"/> PLANTA <input type="checkbox"/> SECCIONES <input type="checkbox"/> PANELES <input type="checkbox"/> DETALLES <input type="checkbox"/>		

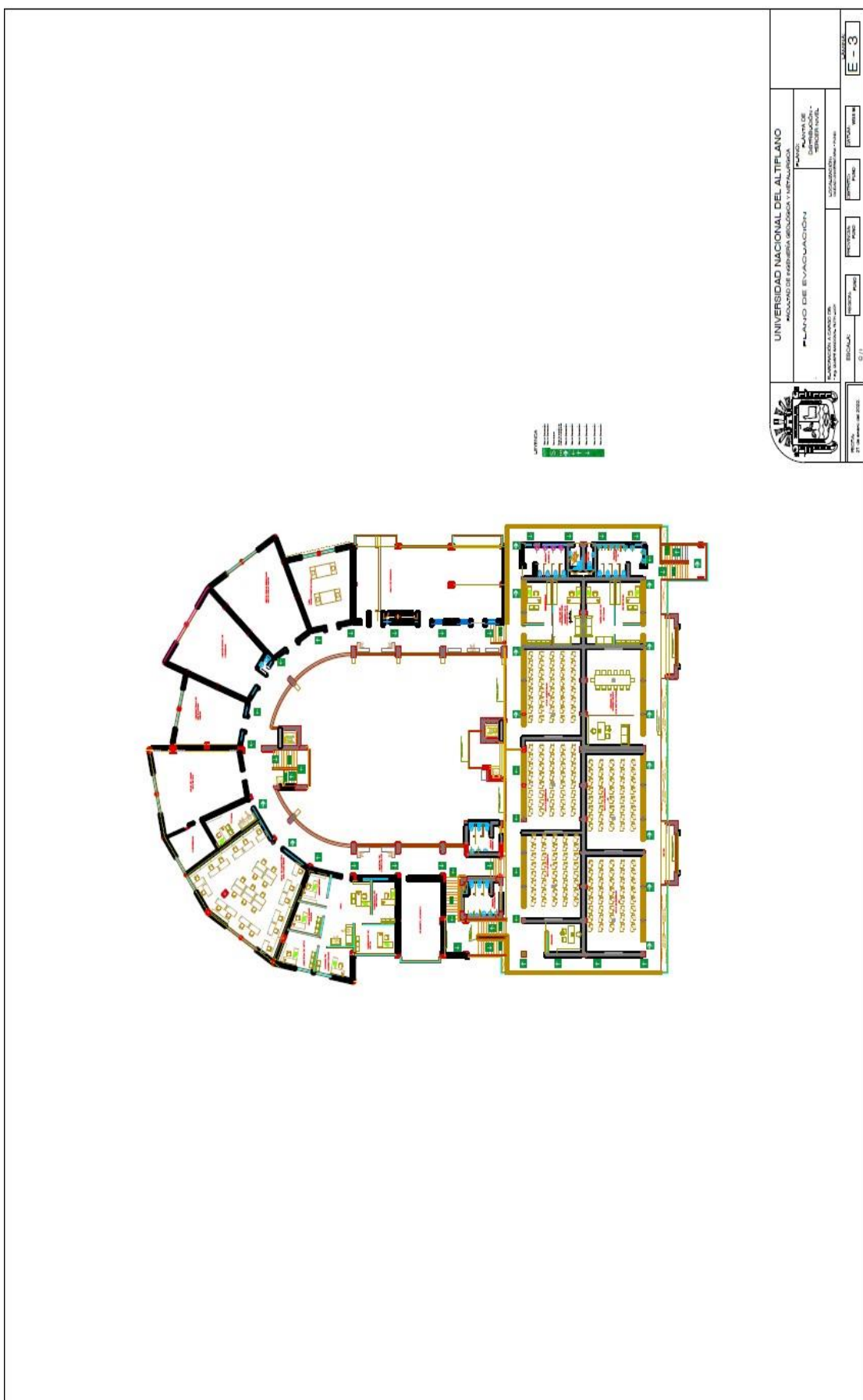
Anexo 12. Planos de Evacuación por Pisos.



	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
	PROCESO DE CONSULTA, DIAGNÓSTICO Y DISEÑO
PLANOS DE EVacuación PLANOS DE EVacuación PLANOS DE EVacuación	PLANOS DE EVacuación PLANOS DE EVacuación PLANOS DE EVacuación
ESCRITORIO: O. J. J.	PLANOS DE EVacuación PLANOS DE EVacuación PLANOS DE EVacuación



	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO		INstituto de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo	
	PLAN DE EVACUACIÓN		PLAN DE EVACUACIÓN	
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS		TÍTULO: Tesis de Grado AUTOR: [Nombre del Autor]		FECHA: [Fecha]
ESPECIALIDAD: [Especialidad] D. I. I.		TÍTULO: Tesis de Grado AUTOR: [Nombre del Autor]		FECHA: [Fecha]
PUNO, 2018		TÍTULO: Tesis de Grado AUTOR: [Nombre del Autor]		FECHA: [Fecha]



Anexo 13. Formato IPERC

		ANEXO Nº 7			Código:			
		FORMATO IPERC CONTINUO			Versión:			
					Fecha:			
					Página 1 de 1			
FECHA, LUGAR Y DATOS DE TRABAJADORES:								
FECHA	HORA	NIVEL/ÁREA	NOMBRES			FIRMA		
DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	RIESGO	EVALUACIÓN IPER			MEDIDAS DE CONTROL A IMPLEMENTAR	EVALUACIÓN RIESGO RESIDUAL		
		A	M	B		A	M	B
SECUENCIA PARA CONTROLAR EL PELIGRO Y REDUCIR EL RIESGO.								
1.-								
2.-								
3.-								
DATOS DE LOS SUPERVISORES								
HORA	NOMBRE SUPERVISOR	MEDIDA CORRECTIVA			FIRMA			

MATRIZ BÁSICA DE EVALUACION DE RIESGOS

SEVERIDAD	Catastrófico	1	1	2	4	7	11	NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE MEDIDA CORRECTIVA			
	Mortalidad	2	3	5	8	12	16				ALTO	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO se paralizan los trabajos operacionales en la labor.	0-24 HORAS
	Permanente	3	6	9	13	17	20				MEDIO	Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata	0-72HORAS
	Temporal	4	10	14	18	21	23				BAJO	Este riesgo puede ser tolerable.	1 MES
	Menor	5	15	19	22	24	25						
			A	B	C	D	E						
		Común	Ha sucedido	Podría suceder	Raro que suceda	Prácticamente imposible que suceda							
		FRECUECIA											

SEVERIDAD	CRITERIOS		
	Lesión personal	Daño a la propiedad	Daño al proceso
Catastrófico	Varias fatalidades. Varias personas con lesiones permanentes.	Pérdidas por un monto mayor a US\$ 100,000	Paralización del proceso de más de 1 mes o paralización definitiva.
Mortalidad (Pérdida mayor)	Una mortalidad. Estado vegetal.	Pérdidas por un monto entre US\$ 10,001 y US\$ 100,000	Paralización del proceso de más de 1 semana y menos de 1 mes
Pérdida permanente	Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida. Enfermedades ocupacionales avanzadas.	Pérdida por un monto entre US\$ 5,001 y US\$ 10,000	Paralización del proceso de más de 1 día hasta 1 semana.
Pérdida temporal	Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente. Lesiones por posición ergonómica	Pérdida por monto mayor o igual a US\$ 1,000 y menor a US\$ 5,000	Paralización de 1 día.
Pérdida menor	Lesión que no incapacita a la persona. Lesiones leves.	Pérdida por monto menor a US\$ 1,000	Paralización menor de 1 día.

PROBABILIDAD	CRITERIOS	
	Probabilidad de frecuencia	Frecuencia de exposición
Común (muy probable)	Sucede con demasiada frecuencia.	Muchas (6 o más) personas expuestas. Varias veces al día .
Ha sucedido (probable)	Sucede con frecuencia.	Moderado (3 a 5) personas expuestas varias veces al día.
Podría suceder (posible)	Sucede ocasionalmente.	Pocas (1 a 2) personas expuestas varias veces al día. Muchas personas expuestas ocasionalmente .
Raro que suceda (poco probable)	Rara vez ocurre. No es muy probable que ocurra.	Moderado (3 a 5) personas expuestas ocasionalmente .
Prácticamente imposible que suceda.	Muy rara vez ocurre. Imposible que ocurra.	Pocas (1 a 2) personas expuestas ocasionalmente.