



**PLAN INSTITUCIONAL PARA LA GESTIÓN DE
RIESGOS EN EMERGENCIAS AMBIENTALES**

Versión: 1

Fecha: 2014-09-03

Código: 132-PEU-02

Página: 1 de 72

**PLAN INSTITUCIONAL PARA LA GESTIÓN
DE RIESGOS EN EMERGENCIAS AMBIENTALES**

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. COMPONENTE LEGAL.....	3
1.2. JUSTIFICACIÓN	3
1.3. POLÍTICA GERENCIAL.....	4
1.4. OBJETIVO INSTITUCIONAL.....	4
1.4.1. Objetivo General.....	4
1.4.2. Objetivos Específicos	5
2. CONCEPTUALIZACIÓN	6
3. METODOLOGÍA	8
3.1. ESQUEMA METODOLÓGICO	9
3.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES	10
3.3. HERRAMIENTAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES	11
3.4. MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE RIESGOS	12
3.5. EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES	14
3.6. EVALUACIÓN DE AMENAZAS NATURALES.....	15
3.7. EVALUACIÓN DE LAS AMENAZAS SOCIO NATURALES Y ANTRÓPICO TECNOLÓGICAS	19
3.8. FORMULACIÓN DE ESCENARIOS	20
4. FORMULACION PLAN DE EMERGENCIAS AMBIENTALES UTP.....	21
4.1. PLAN DE ACCIÓN Y PROCEDIMIENTOS.....	21
4.2. RESULTADOS.....	22
4.3. IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR DE RIESGOS AMBIENTALES.....	22
4.4. ANALISIS DEL RIESGO.....	24
4.5. PRIORIZACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES	26
4.6. EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES	28
5. RESULTADOS EVALUACION POR ESCENARIOS.....	53
5.1. RECOMENDACIONES	54
5.2. ACCIONES PREVENTIVAS.....	55
6. PROTOCOLO GENERAL DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS AMBIENTALES.....	58
7. ESQUEMA GENERAL DE LLAMADAS.....	59
8. GUÍAS TÁCTICAS PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS AMBIENTALES	60
9. ACCIONES DE MITIGACIÓN	66
10. PLAN DE EVACUACION.....	67
11. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIAS AMBIENTALES	69



PLAN INSTITUCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EMERGENCIAS AMBIENTALES

Versión: 1

Fecha: 2014-09-03

Código: 132-PEU-02

Página: 3 de 72

1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Emergencias Ambientales es un instrumento de gestión en el cual se establecen las acciones y procedimientos a implementarse en la institución en el caso de producirse una emergencia sobre algún componente básico del ambiente (atmosfera, suelo, agua, flora y fauna), provocada o inducida por cualquier acción del hombre o por condiciones ambientales adversas; con el propósito de controlar y minimizar los efectos negativos producidos durante y después de la contingencia y su correspondiente plan de seguimiento.

1.1. COMPONENTE LEGAL

La Ley General de Educación (115 de 1994) en su artículo 5 sobre fines de la educación, en el numeral 10 plantea:

“La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la **prevención de desastres**, dentro de una cultura ecológica y del **riesgo** y la defensa del patrimonio cultural de la Nación”.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Todas las instituciones cuentan con riesgos operativos inherentes a su actividad económica, recursos tecnológicos y características específicas de la región y el momento histórico.

Prever las situaciones de emergencia y prepararse para enfrentarlas es la forma más apropiada de disminuir el impacto lesivo que sobre las personas y el ambiente podría presentarse. Para lograr una efectiva disminución del impacto de las emergencias y desastres sobre la salud de las personas y sobre los diferentes recursos, se requiere un plan estructurado que cuente con el apoyo de la dirección y con la participación de toda la comunidad universitaria para adoptarlo, aplicarlo y mantenerlo.

La Universidad Tecnológica de Pereira no es ajena a esta realidad, más aún si se tiene en cuenta que más del 50% del campus está conformado por zonas boscosas con una gran riqueza biológica y ambiental, que el campus está ubicado en un zona de alto riesgo sísmico y que en él se desarrollan actividades educativas e investigativas que en diferentes medidas podrían afectar al ambiente (vertimientos, escape de gases y/o vapores tóxicos, derrames químicos, etc.).

Es por esta razón que La Universidad Tecnológica de Pereira cuenta con un Plan de Desarrollo, un Plan de Ordenamiento Territorial, Una Política Ambiental y un Plan de Manejo Ambiental, cada uno de ellos con énfasis e información ambiental de la Universidad. Adicionalmente ha identificado que se hace



PLAN INSTITUCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EMERGENCIAS AMBIENTALES

Versión: 1

Fecha: 2014-09-03

Código: 132-PEU-02

Página: 4 de 72

indispensable diseñar y ejecutar planes, programas y proyectos enfocados en la prevención y manejo de cualquier tipo de desastre, ya sea de origen natural o antrópico.

Por todo lo anterior, la Universidad se ha comprometido con el desarrollo e implementación de un plan que permita actuar de forma eficiente en caso de emergencia o desastre que involucre algún (os) componente (s) del ambiente, con la participación de toda la comunidad: personal administrativo, docente, estudiantes, contratistas, visitantes y demás personas que se encuentren en el campus Universitario.

1.3. POLÍTICA GERENCIAL

La Rectoría manifiesta su decisión de apoyar permanentemente todas las actividades de previsión, prevención, mitigación, preparación, atención y recuperación ante emergencias y desastres dentro de la Universidad, para lo cual asignará los recursos necesarios que garanticen el cumplimiento de esta política institucional.

1.4. OBJETIVO INSTITUCIONAL

Uno de los proyectos que operativiza el objetivo de Bienestar Institucional dentro del Plan de Desarrollo Institucional 2009-2012 es la Promoción de Cultura Ambiental y de la **Gestión del Riesgo** con los siguientes indicadores: en el Atributo, la existencia de actividades de capacitación de inserción de la gestión del riesgo en lo académico y administrativo; y en la Unidad Operacional, actividades de capacitación y participación por estamentos y dependencias.

1.4.1. Objetivo General

Complementar las políticas, los sistemas de organización y los procedimientos generales del Plan de Emergencias UTP, para enfrentar de manera oportuna, eficiente y eficaz, las situaciones de emergencia o desastre medioambiental que se presenten en la Universidad Tecnológica de Pereira, con el fin de prever las amenazas, la vulnerabilidad y el impacto; y atender los efectos sobre la biodiversidad y los recursos naturales.



PLAN INSTITUCIONAL PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EMERGENCIAS AMBIENTALES

Versión: 1

Fecha: 2014-09-03

Código: 132-PEU-02

Página: 5 de 72

1.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar el diagnóstico de la situación en emergencias y desastres Medioambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira y definir los niveles de riesgo.
- Diseñar y aplicar un plan de acción que incluya la previsión, atención y recuperación de emergencias y desastres Medioambientales.
- Especificar procedimientos normalizados de actuación antes, durante y después de emergencias y desastres Medioambientales para los diferentes actores de la comunidad universitaria.

1.5. INFORMACIÓN GENERAL DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

Nombre de la empresa	Universidad Tecnológica de Pereira
Actividad económica de la empresa	Educación Superior
Dirección	Sector la Julita
Teléfono	3137300
Fax	3213206
Zona Geográfica	Municipio de Pereira Risaralda
Antecedentes Naturales	Dentro de los antecedentes naturales que presenta nuestra región podemos mencionar los eventos sísmicos de los últimos años registrados en 1979, 1995 y 1999.

2. CONCEPTUALIZACIÓN

Biodiversidad: De acuerdo con Foro Nacional sobre la Diversidad Biológica de Estados Unidos, la biodiversidad o diversidad biológica es la variedad de la vida. Este concepto incluye varios niveles de la organización biológica. Abarca a la diversidad de especies de plantas y animales que viven en un sitio, a su variabilidad genética, a los ecosistemas de los cuales forman parte estas especies y a los paisajes o regiones en donde se ubican los ecosistemas. También incluye los procesos ecológicos y evolutivos que se dan a nivel de genes, especies, ecosistemas y paisajes. (Wilson, 1985).

Recursos naturales: Son los diferentes elementos generados por la naturaleza, sin la intervención del hombre: fauna, flora, suelos, minerales y paisajes. Se considera como recurso natural no solo la existencia material de ellos sino también aquellas funciones cumplidas por la naturaleza que permiten satisfacer las necesidades, por ejemplo la purificación del aire por los bosques y selvas, regulación de escurrimientos superficiales por la vegetación natural, entre otros. (Martínez, 1992).

Riesgos Ambientales: Un Riesgo Ambiental se define como la probabilidad de ocurrencia que un fenómeno afecte directa o indirectamente al ambiente y a su biodiversidad, en un lugar y tiempo determinado, el cual puede ser de origen natural o antropogénico. (LAVELL, 1996).

Emergencia ambiental: Una emergencia ambiental es evento indeseado o inesperado que puede provocar un daño o alteración a la salud pública y el medio ambiente debido a la liberación no controlada o accidental de uno o varios materiales, residuos o sustancias con características peligrosas en el aire, la tierra o el agua. Estas emergencias pueden suceder por accidentes de transporte, por explosiones, derrames o incendio, o como resultado de un desastre natural o la acción del ser humano. (LAVELL, 1996).

Análisis de Riesgos: Es una herramienta de gestión y prevención, que puede aplicarse a distintas disciplinas y está destinada a identificar, analizar y evaluar los riesgos en una actividad o instalación y de esta forma, diseñar un efectivo control de la gestión del riesgo enfocada a su reducción. (LAVELL, 1996)

Evaluación del riesgo ambiental: Es el proceso mediante el cual se determina si existe una amenaza potencial que comprometa la calidad del agua, aire o suelo, poniendo en peligro la salud del ser humano como consecuencia de la exposición a todos los productos tóxicos presentes en un sitio, incluyendo aquellos compuestos tóxicos presentes que son producto de actividades industriales ajenas al sitio o cualquier otra fuente de contaminación, y define un rango o magnitud para el riesgo. (LAVELL, 1996)

Vulnerabilidad: Se entiende por vulnerabilidad, la susceptibilidad a la pérdida de un elemento o conjunto de elementos como resultado de la ocurrencia de un desastre. Esta definición es lo suficientemente amplia para que se aplique tanto a aspectos físicos, operativos y administrativos. No obstante, el reconocimiento de las incertidumbres asociadas a la cuantificación de la vulnerabilidad física, ha hecho que ésta sea expresada como la probabilidad de que ocurra un determinado fenómeno natural o antrópico, y generalmente es expresado como:

$P(A_i)$ = probabilidad de que suceda el fenómeno A_i

Amenaza:

Amenazas Naturales:

Propias de las dinámicas de la tierra y la atmósfera, se clasifican en 4 tipos:

- a) De origen geotectónico (sismos, erupción volcánica)
- b) Geomorfológico (deslizamientos, avalanchas, hundimientos)
- c) Meteorológico (tormentas, granizadas, incendios espontáneos)
- d) De origen hidrológico (inundaciones, desbordamientos)

Socio Natural:

Algunos fenómenos típicos de las amenazas naturales tienen una expresión o incidencia que es socialmente inducida. O sea, se producen o se acentúan por algún tipo de intervención humana sobre la naturaleza, y se confunden a veces con eventos propiamente naturales.

Por ejemplo los edificios de la Universidad que están contruidos sobre rellenos o sobre micro cuencas que puedan desencadenar un deslizamiento, un desplome de alguna estructura o alguna inundación.

Antrópico Tecnológicas:

Uso de un número de procesos potencialmente de gran peligro. La posibilidad de fallas en los procesos, por negligencia, falta de controles adecuados y la imprevisión de la ciencia, genera una serie de amenazas cuya concreción, aun cuando afecte a extensiones territoriales limitadas, pueden generar un impacto en gran número de personas, debido a la densidad de ocupación humana en zonas circundantes a la fuente de amenaza. (LAVELL, 1996).

3. METODOLOGÍA

Posterior a la revisión de las experiencias en instituciones similares, se concluye que no hay organismos educativos o campus homologables en Colombia que hayan formulado y estén llevando a cabo un Plan de Emergencias Medio Ambientales específicamente, para tenerlos de referencia. Sin embargo, en organizaciones de diferentes índoles se ha encontrado que han aplicado con éxito la metodología especificada en la norma española UNE 140008EX, la cual puede ser replicable y se adecúa al contexto y características de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Tiene como objeto definir un proceso para especificar los criterios en la identificación, análisis y evaluación del riesgo medioambiental en una organización independientemente de su tamaño y actividad.

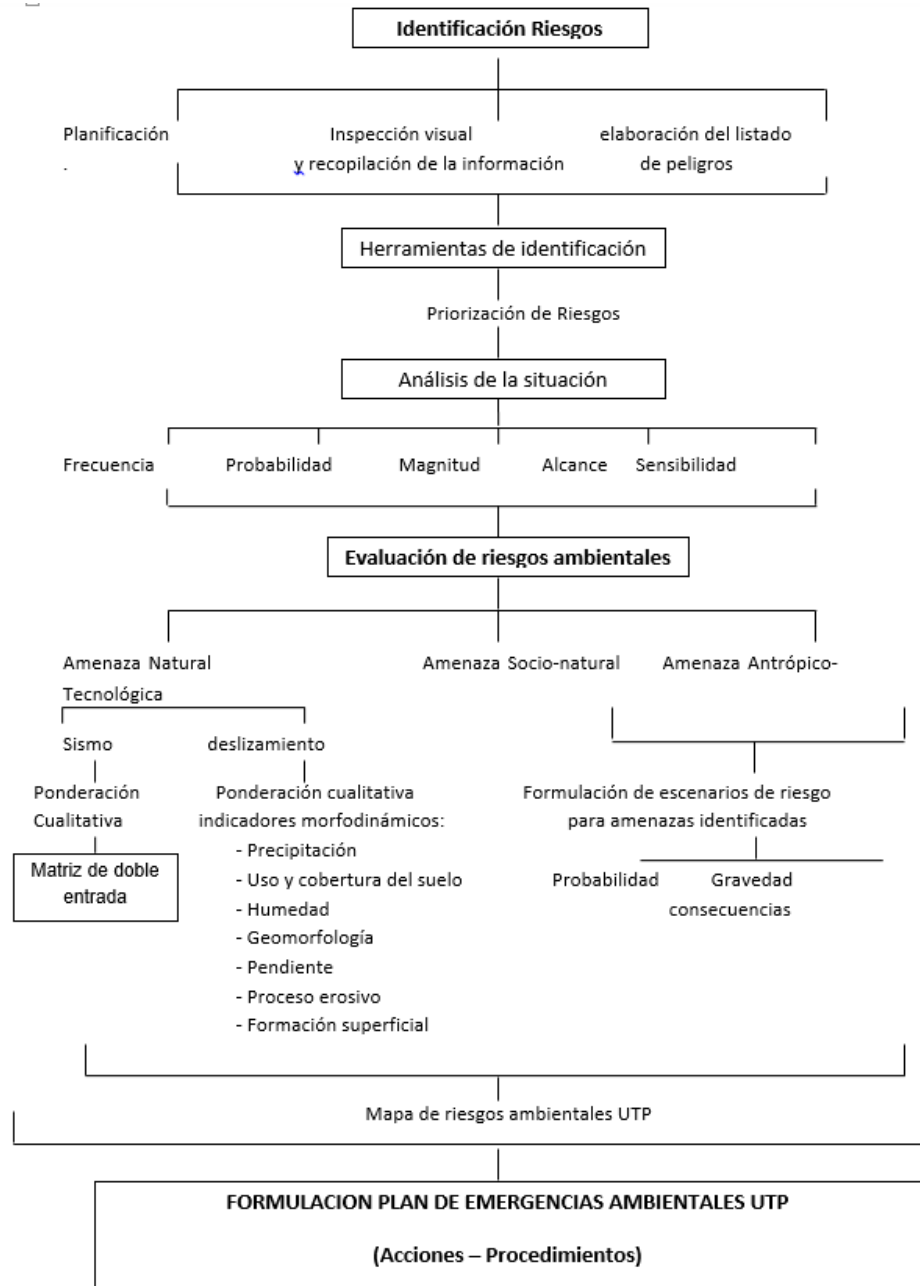
Puede ser aplicada a las etapas de funcionamiento y mantenimiento de las actividades tanto en condiciones normales de operación como en situaciones accidentales. (COEPA, 2007)

La metodología se estructura en dos grandes bloques:

- 1) Diagnóstico de fuentes que permite identificar condiciones peligrosas y de ahí dar paso a la estimación de probabilidades.
- 2) Estimación de consecuencias, para lo que previamente se realiza la diagnosis del entorno con el objetivo de identificar elementos de calidad y/o vulnerabilidad.

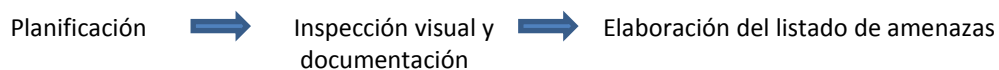
Ambos bloques se articulan mediante la formulación de escenarios.

3.1. ESQUEMA METODOLÓGICO



3.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES

El objetivo es conocer los sucesos que, en una actividad o instalación, pueden dar lugar a un daño ambiental. (COEPA, 2007)



Planificación: Preparar el material necesario en el proceso de identificación de los peligros, además de definir el objetivo y alcance del trabajo. En esta fase se identificarán todas las zonas de la Universidad sobre las que se buscan los peligros. En el caso de que la complejidad de la instalación sea elevada, se recurrirá a la realización de zonificaciones con áreas homogéneas como por ejemplo: zona de almacenamiento, zona de laboratorios, etc.

Es necesario recopilar información sobre la actividad (proceso productivo, materias primas, residuos y sensibilidad ambiental del entorno), así como seleccionar las herramientas de apoyo para la identificación de peligros ambientales (análisis históricos de accidentes, lista de chequeo, etc.)

Inspección visual y recopilación de documentación: Recabar información suficiente para determinar los elementos que pueden constituir un peligro ambiental. Se debe realizar una inspección visual de la instalación y/o actividad, con el objetivo de recoger información sobre aspectos como: emplazamiento, procesos por dependencias y/o facultades, instalaciones auxiliares, almacenamientos, entorno y calidad de la gestión ambiental.

Principales aspectos a tener en cuenta:

Emplazamiento: Instalaciones Auxiliares:

- | | |
|--|---|
| • Ubicación de la instalación | Pozos, Transformadores, calderas |
| • Uso actual, pasado y posible uso futuro | planta de tratamiento de agua, laboratorios y otros |
| • Redes de drenaje y saneamiento | <u>Almacenamiento</u>
Sustancia almacenada |
| • Pendiente del terreno | Tipos de recipientes, depósitos, cantidad almacenada |
| <u>Procesos por dependencias y/o facultades:</u> | Medidas de contención de vertidos |
| • Materias primas y productos Auxiliares | <u>Entorno</u>
Características física y meteorológicas |
| Emissiones, residuos y vertidos generados | |
| <u>Calidad de la gestión ambiental</u> | Vulnerabilidad a la contaminación |
| Figuras de protección | Factores del medio que pueden suponer un riesgo para la instalación |
| • Existencia de un Sistema de Gestión Medioambiental | |
| • Plan Manejo Ambiental UTP | |

Elaboración del listado de peligros: El objetivo final es disponer de un listado completo de los peligros ambientales de la actividad o instalación, que servirá como base para la definición de los riesgos ambientales. Para esto, se analiza la información recabada en la fase anterior y se consideran además los riesgos naturales, tales como inundaciones, terremotos, etc. Así como los riesgos históricos asociados a las actividades realizadas anteriormente.

3.3. HERRAMIENTAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES

En la selección de métodos de identificación más apropiados, se deben tener en cuenta las características de la instalación (superficie, tipos de sustancias manejadas y cantidades almacenadas, tipo de proceso, vulnerabilidad del entorno, etc.)

Algunas de estas herramientas son:

- Análisis histórico de accidentes
- Lista de chequeo (Check –list)
- Análisis ¿Qué pasa si...? (¿Whatif?)
- Inspecciones externas

a. Análisis histórico de accidentes:

Se basa en el estudio de los accidentes registrados en el pasado en la institución que sean similares o con productos de la misma naturaleza. Se basa en informaciones de procedencia diversa:

- Biografía especializada
- Registro de accidentes de la institución
- Banco de datos de accidentes
- Informes o peritajes realizados sobre accidentes más importantes

b. Lista de chequeo (Check –list):

Es un listado de cuestiones que permite la verificación del cumplimiento respecto a un reglamento o un procedimiento determinado. Los incumplimientos detectados identifican peligros para el Medio Ambiente.

c. Análisis ¿Qué pasa si...? (¿What if?):

Este método consiste en cuestionarse “que pasaría si aparecen sucesos indeseados dentro de la institución”. Como resultado se obtiene una tabla de preguntas que ponen de relieve una situación accidental y los peligros identificados que se derivan.

d. Inspecciones externas:

Esta es una herramienta basada en la visita de campo a la institución, en la que se recopila la información disponible en torno a dos aspectos: los principales riesgos ambientales de la institución y el

modo en que esta se protege frente a dichos riesgos. Es conveniente que los aspectos que se consideren de interés se ilustren con fotografías. (COEPA, 2007)

3.4. MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE RIESGOS

Esta matriz tiene como alcance evaluar los Riesgos directos e indirectos, producidos en situaciones planificadas o no planificadas (incidentes y emergencias), en la universidad. La metodología y conceptos aquí recomendados, están basados en la matriz propuesta por El Nodo de Producción más Limpia del Área Metropolitana de Medellín.

Descripción de la matriz

En el Anexo No. 1, se presenta la matriz de identificación y evaluación de Riesgos medio ambientales, esta información alimenta una base de datos electrónica que arroja como resultado una priorización de éstos.

Para evaluar cada riesgo, se deberá identificar el posible medio afectado: Agua (W), Aire (A), Suelo (S), Fauna (F), Flora (FI), Paisaje (P) o Humano.

Posteriormente, se debe valorar cualitativamente la situación de operación en que se presenta el riesgo (Normal, anormal o potencial); valorar cuantitativamente la frecuencia (1-5), la probabilidad (1-3), la magnitud (1-3), el alcance (1-2) y la sensibilidad (1-2), de acuerdo a un criterio asociado a cada valor numérico.

a. Situación:

Se refiere a las condiciones en que se lleva a cabo la actividad, de normalidad, anormalidad o si es una situación que potencialmente puede suceder.

- Normal: Cuando el riesgo puede suceder así las condiciones en que se lleva a cabo la actividad sean normales.
- Anormal: Cuando puede suceder el riesgo sólo si existe una perturbación en la actividad producida como consecuencia de un suceso no programado.
- Potencial: Se refiere a las situaciones de accidentes o emergencias que se puedan presentar en el proceso. Que potencialmente puedan suceder.

b. Frecuencia:

Número de veces que se repite el riesgo durante un periodo de tiempo.

- U: Una vez en el mes.
- D: Dos veces o tres en el mes.
- E: Esporádicamente, de manera intermitente. Pero no diariamente.
- B: Una o más veces al día.
- C: Continúo, el riesgo se producirá todo el tiempo, en esta actividad y durante las demás.

c. Probabilidad:

Es la cualificación de la posibilidad de que ocurra el riesgo.

- Segura: Cuando dadas las características del proceso o actividad, el riesgo ocurre con toda certeza, a menos que cambie alguna de las condiciones habituales de operación (solamente aplicable en situación normal).
- Bastante Probable: Cuando no es seguro que el riesgo ocurra, pero existe
- Prácticamente Improbable: Cuando las condiciones de operación son intrínsecamente seguras, y sólo una acción muy inusual podría provocar el riesgo.

d. Magnitud:

Importancia o Intensidad del riesgo sobre el ambiente. Cuan grave o perjudicial puede ser.

- Alto: Si el riesgo ocurre sus consecuencias son Altamente perjudiciales para el ecosistema o el hombre.
- Media: Si el riesgo ocurre Genera un perjuicio para el ecosistema o el hombre.
- Bajo: Si el riesgo ocurre genera un mínimo perjuicio para el ecosistema o el hombre.

e. Alcance:

Evalúa si el riesgo trasciende o no los límites de la universidad.

- L: El riesgo queda confinado dentro del campus, no traspasa sus límites.
- Z: El riesgo trasciende los predios UTP (afecta a un curso superficial o subterráneo de agua, aire, el suelo, genera un residuo que irá a parar fuera del campus).

f. Sensibilidad:

Se refiere al cuidado que se debe tener con el riesgo, ya que puede o no afectar la imagen de la universidad, ante las instituciones, las comunidades y la ley.

- SI: El riesgo puede despertar en partes interesadas, una opinión que sea negativa para la imagen de la Universidad.
- NO: No existe sensibilidad de las partes interesadas hacia ese riesgo en particular, que pueda afectar la imagen de la Universidad.

La matriz debe diligenciarse de acuerdo a los rangos especificados; el programa calcula automáticamente cuantitativamente el riesgo, con la fórmula:

$$\text{Riesgo} = \text{Frecuencia} \times \text{Probabilidad} \times \text{Magnitud} \times \text{Alcance} \times \text{Sensibilidad}$$

Y lo cualifica automáticamente el riesgo alto, medio o bajo de acuerdo a los siguientes rangos:

Menor a 45: BAJO

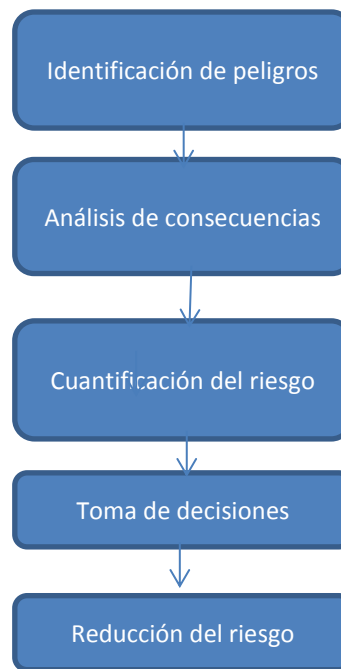
Mayor de 90: ALTO

3.5. EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES

Consiste en la valoración de los riesgos identificados a partir de la determinación de dos aspectos fundamentales: la frecuencia o probabilidad de ocurrencia, y la gravedad de las consecuencias en el caso de que estos se materialicen. El objetivo de la Evaluación de Riesgos Ambientales es obtener una información precisa que permita, de forma sistemática y rigurosa, jerarquizar los riesgos de una instalación en base a una serie de criterios económicos, sociales y ambientales.

El desarrollo de esta fase permite diseñar y priorizar las estrategias de prevención y minimización más adecuadas, facilitando la elección de las posibles alternativas de actuación y la toma de decisiones. El proceso de evaluación consta de dos etapas principales: Análisis de consecuencias y Cuantificación del riesgo.

Fases del proceso de evaluación
de riesgos ambientales



3.6. EVALUACIÓN DE AMENAZAS NATURALES

a. Amenaza por sismo. Ponderación cualitativa. (Mora, y Vahrson, 1991)

ZONA SÍSMICA	ACELERACIÓN MÁXIMA	PESO
Zona 1	0.44	7
Zona 2	0.40	7
Zona 3	0.36	6
Zona 4	0.32	5
Zona 5	0.44	7
Zona 6	0.40	7
Zona 7	0.44	7

FACTOR DETONANTE DE SISMO		
Rango de aceleración (AM)	Peso	Clasificación
Menor o igual a 0.35	5	media
Entre 0.35 y 0.4	6	alta
Mayor o igual a 0.4	7	Muy alta

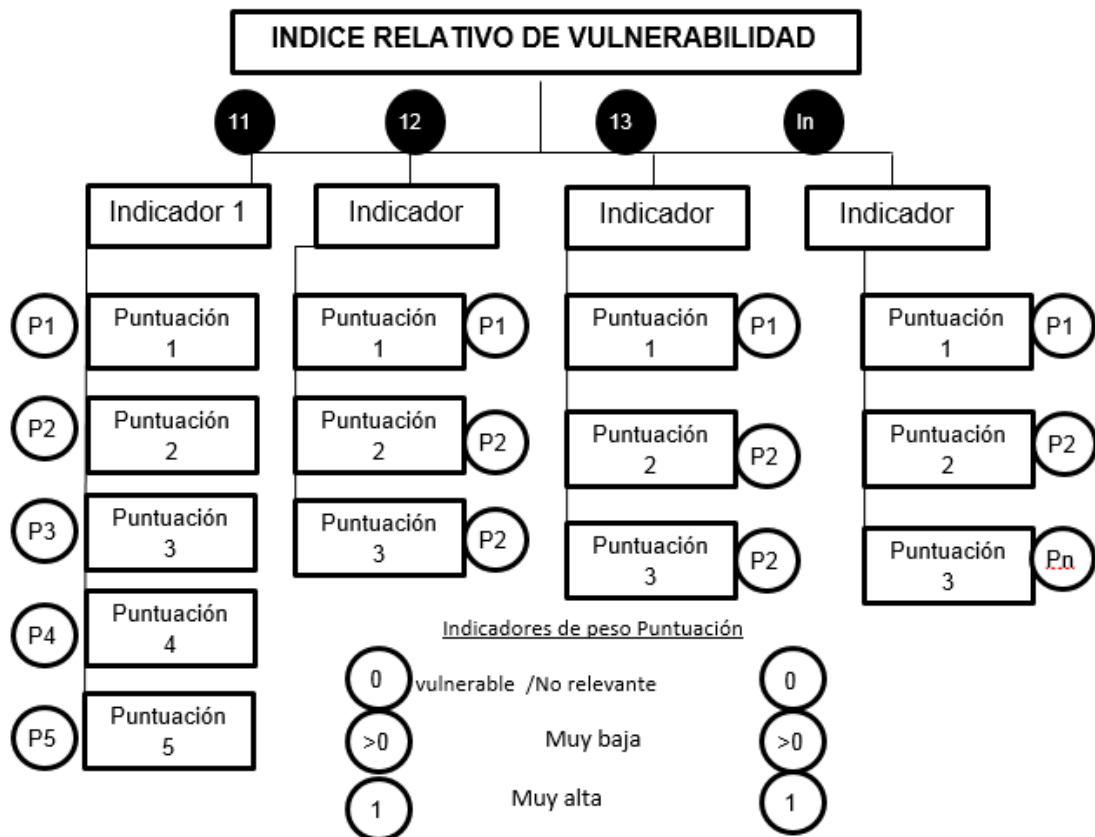
Evaluación de amenaza por sismo:

Se realizará una consulta sobre la microzonificación sísmica de la ciudad de Pereira y se extraerá la pertinente al campus de la Universidad Tecnológica de Pereira para luego determinar la vulnerabilidad en sus diferentes matices frente a los sismos.

Evaluación de la vulnerabilidad

(M.S. Kappes*, M. Papatoma-Köhle, M. Keiler. 2011)

Descripción	Método de cálculo	Datos básicos de entrada	Resultados
Calificación cualitativa en términos de exposición y fragilidad	Índice relativo de vulnerabilidad	Exposición y fragilidad frente a cada amenaza identificada	Mapa de vulnerabilidad frente a cada tipo de amenaza



b. Amenaza por deslizamiento. Ponderación cualitativa de indicadores morfodinámicos (Mora, y Vahrson, 1991)

$$Ht = St f(PF_{sup.} + PE + UCAS + Geo + FH) + Fs + Fp$$

Donde:

Ht = Amenaza Total

St = Susceptibilidad del terreno a los movimientos en masa

P = inclinación de la Pendiente

F_{sup.} = Formaciones superficiales

PE = Procesos erosivos

UCAS = uso y cobertura vegetal del suelo

Geo = Geomorfología

FH = humedad del área

F_s = factor detonante sismo

F_p = factor detonante precipitación

Amenaza total	Clasificación
10-16	Muy baja
17-23	Baja
24-30	Moderada
31-37	Alta
38-42	Muy alta

Indicadores morfodinámicos

FACTOR DETONANTE DE PRECIPITACIÓN		
Lluvias máximas	Calificativo	Peso
Tr=100 años		
>100	Muy baja	0
100-200	Baja	1
201-300	Media	2
301-400	Alta	3
<400	Muy alta	4

USO Y COBERTURA ACTUAL DEL SUELO

Clasificación	Peso
Bosques, arbustos	1
Rastrojos y pastos	2
Café con sombrío	2
Urbanos	2
Mixta plátano con rastrojo	3
Cultivos limpios	4
Suelo desnudo	5

GEOMORFOLOGÍA	
Clasificación	Peso
Planicie de inundación	1
Terraza media	2
Depósito de pie de monte	3
Laderas denudacionales	3
Lomos de colina	3
Ladera de cañada	4

PROCESOS EROSIVOS	
Clasificación	Peso
Erosión superficial laminar	1
Surcos	2
Cárcavas, movimientos en masa antiguos	3
Desprendimientos en taludes menores a 4 m.	3
Taludes mayores a 4 m.	4
Movimientos en masa recientes	4
Socavación de orillas	4
Movimientos en masa activos	5

HUMEDAD	
Clasificación	Peso
No presencia de aguas	1
Presencia moderada de aguas	2
Presencia permanente de agua	3

PENDIENTE	
Clasificación	Peso
suave 0-15%	1
Suave a moderada 16-35%	2
Moderada a fuerte 35-100%	4
Muy fuerte	5

FORMACIONES SUPERFICIALES	
Clasificación	Peso
Deposito fluviovolcánico (TFlv)	1
Cenizas volcánicas (Qcl/Qc2/Qfvl)	2
Depósitos aluviales (Qalo)	3
Saprolitos (Qdhl)	3
Coluviones (Col)	4
Llenos antrópicos	5

Evaluación de Riesgos Naturales

Descripción	Método de cálculo	Datos básicos de entrada	Resultados
Evaluación de los riesgos naturales en el campus UTP	Matriz de doble entrada	Amenaza por deslizamientos. Vulnerabilidad por deslizamientos Amenaza sísmica. Vulnerabilidad a sismos.	Mapas de Riesgos naturales en la UTP

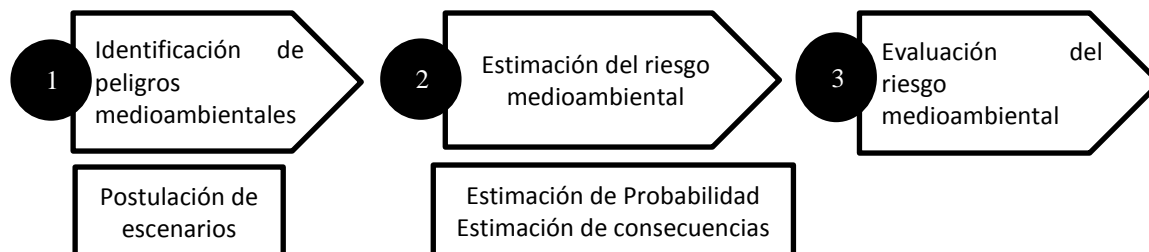
Tabla determinación del riesgo

AMENAZA						
VULNERABILIDAD	Categoría	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja
	Muy Alta	Muy alta	Alta	Alta	Media	Baja
	Alta	Muy alta	Alta	Media	Media	Baja
	Media	Alta	Alta	Media	Baja	Baja
	Baja	Alta	Media	Media	Baja	Baja
	Muy Baja	Media	Media	Media	Baja	Baja

3.7. EVALUACIÓN DE LAS AMENAZAS SOCIO NATURALES Y ANTRÓPICO TECNOLÓGICAS

Evaluación de los Riesgos Socio Natural y Antrópico Tecnológicas

Descripción	Método de cálculo	Datos básicos de entrada	Resultados
Evaluación de los riesgos Socio Natural y Antrópico Tecnológicas en el campus UTP	Formulación de escenarios de riesgo de acuerdo con las amenazas ambientales identificadas,	Tres tablas de doble entrada, una para cada entorno (natural, humano y socioeconómico)	La ubicación de los escenarios en las tablas permite emitir juicios sobre la evaluación de riesgo ambiental y plantear una mejora de la gestión para la reducción del riesgo (Plan de emergencias ambientales)



Para la identificación de los riesgos ambientales se propone una visita a la institución donde se apliquen las herramientas de identificación de riesgos descritas anteriormente.

Una vez identificados todos los peligros potenciales, se procede a la formulación de escenarios de riesgo, para cada uno de los cuales se estimara posteriormente la probabilidad de que se materialice y la gravedad de las consecuencias.

3.8. FORMULACIÓN DE ESCENARIOS

Zona	Elementos	Escenario riesgo	Causa	Consecuencias
Identificar peligros	Sustancias involucradas	Posible desencadenante suceso iniciador	Principales causas suceso iniciador	Consecuencias asociadas en primera instancia

Estimación de la probabilidad

Se le debe asignar a cada uno de los escenarios una probabilidad de ocurrencia en función de los siguientes criterios:

Valor	Probabilidad	
5	Muy probable	>una vez al mes
4	Altamente probable	> una vez al año y <una vez al mes
3	Probable	>una vez cada 10 años y <una vez al año
2	Posible	>una vez cada 50 años y <una vez cada 50 años
1	Improbable	>una vez cada 50 años

Estimación de la gravedad de las consecuencias

Se realiza de forma diferenciada para el entorno natural, humano y socioeconómico. Para calcular el valor de las consecuencias se utilizan las siguientes formulas:

Gravedad entorno natural = Cantidad (sustancia liberada/afectación en el medio)

4. FORMULACIÓN PLAN DE EMERGENCIAS AMBIENTALES UTP

Definir los procedimientos generales de reacción, alerta institucional, coordinación de actividades y funciones, con el fin de protegerla biodiversidad y los recursos naturales en caso de que se presente un fenómeno peligroso.

4.1. PLAN DE ACCIÓN Y PROCEDIMIENTOS

Acciones preventivas:

Las acciones preventivas tienen como propósito preparar la universidad para responder efectivamente a la ocurrencia de emergencias medioambientales y disponer de recursos y procesos para operar en su control. Estas acciones se deben formular acordes a cada tipo de amenaza identificada.

De acuerdo con el tipo de amenaza, las acciones preventivas pueden incluir aspectos tales como vigilancia y revisión de equipos e instalaciones, entrenamiento periódico para el personal de la institución, simulacros periódicos de acciones en caso de emergencia, identificación de áreas críticas, mantenimiento preventivo de equipos e instalaciones, revisión de los sistemas de comunicación, entre otros.

Protocolos:

Son procesos generales de respuesta ante emergencias, que deben ser puestos en marcha a partir de la detección del evento.

Guías tácticas:

La atención y respuesta a situaciones de emergencias medioambientales supone el desarrollo de tareas críticas que deben ser ejecutadas por grupos entrenados en procura de controlar el evento causante y disminuir los efectos negativos sobre la biodiversidad y los recursos naturales.

Es por lo anterior que se debe disponer de una herramienta que permita ejecutar de manera específica y precisa cada uno de los pasos en la atención de la emergencia medioambiental por parte de cada actor, de manera que se evite la improvisación y el paralelismo que retarda y obstaculiza las acciones de socorro.

4.2. RESULTADOS

Análisis situacional:

Revisión pormenorizada de los estudios y documentación existente en la Universidad, reconocimiento del sitio, registro fotográfico, análisis de necesidades actuales.

4.3. IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR DE RIESGOS AMBIENTALES¹

No.	Tipo de Riesgo	Localización
1	Incendios forestales	Zonas boscosas UTP
2	Contaminación de fuentes hídricas por vertimientos	Microcuencas de la UTP
3	Extracción de la biodiversidad por fuentes antrópicas	Zona de conservación Jardín Botánico
4	Deslizamientos	Laderas de cañada de las zonas boscosas y de conservación
5	Daños por terremoto de la infraestructura ambiental (senderos, tuberías, equipamiento)	Senderos Jardín Botánico
6	Afectación de la infraestructura ambiental, daños a los R.N y/o pérdida de biodiversidad; por hechos vandálicos internos o externos.	Zona de conservación Jardín Botánico
7	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por Aguaceros y Tormentas.	Zona de conservación Jardín Botánico
8	Afectación de la biodiversidad por el Cambio Climático (fenómeno del niño y la niña)	Zonas boscosas y de conservación Jardín Botánico
9	Contaminación de zonas boscosas con residuos sólidos	zonas boscosas bloque L
10	Caída de árboles y material vegetal por causas naturales o antrópicas	Campus UTP
11	Afectación de la calidad del aire por olores provenientes de la PTAR-UTP	Zona deportiva de Bienestar Universitario
12	Falta de cultura del reciclaje en la comunidad universitaria y de equipamiento adecuado para la disposición de residuos	Campus UTP (excepto Galpón y Bloque Y)

¹ Ver anexo 2 mapa de identificación preliminar

No.	Tipo de Riesgo	Localización
13	Degradación ambiental de zona boscosa y calidad del aire por efecto de la ocupación de personas que consumen sustancias psicoactivas y generan residuos sólidos que contaminan el lugar	Parte trasera de la Facultad de Ciencias de la Salud
14	Remoción de la cobertura vegetal en la zona boscosa que limita con el Colegio Técnico Superior	Bienestar Universitario
15	Afectación del talud por la remoción de la cobertura vegetal	Bienestar Universitario
16	Afectación del ambiente por eventos antrópicos relacionados con la presencia del grupo ESMAD	Campus UTP
17	Incendios, vertimientos y emisiones atmosféricas derivados de las actividades desarrolladas en los laboratorios	Campus UTP
18	Contaminación auditiva ocasionada por las alarmas de los edificios	Facultad Ciencias Ambientales
19	Afectación en los humedales por diversas actividades desarrollados en el campus	Bloque H - Bloque Y
20	Cambio de alimentación de la fauna local por acción antrópica	Zonas boscosas UTP
21	Inadecuada disposición de los residuos sólidos en la institución	Campus UTP
22	Introducción de especies transgénicas en la huerta orgánica Tapay Mikui	Zona deportiva frente Facultad de Medicina
23	Mezcla de los residuos de reactivos al interior del sistema de alcantarillado	Laboratorios de Química
24	Emisiones atmosféricas de los laboratorios que generan fuertes olores	Laboratorios de Química
25	Utilización de reactivos químicos considerados peligrosos que pueden generar afectación del ambiente por su mal manejo	Laboratorios de Química
26	Disposición inadecuada de residuos sólidos y vertimientos líquidos provenientes de los laboratorios de la facultad: anfiteatro, biología molecular, fisiología, bioquímica	Ciencias de la Salud
27	Manejo inadecuado de sustancias fisiológicas tales como sangre, orina y otras secreciones	Ciencias de la Salud
28	Contaminación auditiva por efecto de las alarmas de los edificios.	Ciencias de la Salud
29	Emisiones gaseosas derivadas de las prácticas en los laboratorios	Ciencias de la Salud
30	Escapes de gas de las pipetas que alimentan los mecheros del laboratorio de microbiología y parasitología y riesgo de explosión debido a un mal manejo	Ciencias de la Salud

4.4. ANÁLISIS DEL RIESGO

Trabajo de campo: procesos Administrativos, Infraestructura, Bosques, senderos, Linderos, georreferenciación de procesos erosivos, movimientos en masa y Bloque Y.

- **Salida de campo 1:**

Actividades:

Recorridos por las zonas boscosas y en conservación de la universidad, inspección visual, registro fotográfico, identificación preliminar de riesgos.

Resultados:

Se identificaron los vertimientos que ingresan a la zona de conservación del Jardín botánico, principalmente con aguas lluvias provenientes del pasaje peatonal adoquinado que comunica a las facultades de Ciencias Ambientales y Educación con el Bloque administrativo. Son 8 en total (foto 1-6). Así mismo se identificaron algunas de estas estructuras que se encuentran deterioradas. Por otro lado, se georreferenciaron los deslizamientos de tierra (foto7) registrados en las zonas de alta pendiente al interior del bosque y que podrían afectar la colección de especies botánica en conservación.



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7

- Salidas de campo 2 Y 3:

Actividades:

Georreferenciación y documentación de información referente a los procesos erosivos y movimientos en masa del campus de la UTP.

Luego de realizar el recorrido por el campus de la universidad, se determina que las zonas donde se presentan movimientos en masa se encuentran al interior del Jardín Botánico con las siguientes características:

- Talud 1, Situado junto al sendero, del caminante, tiene una altura de 1,4 m
- Talud 2, Situado en el sendero del caminante, tiene una altura de 2.13 m y un ancho de 0.98 m
- Talud 3, Situado en el sendero del caminante, tiene una altura de 1.29 m y un ancho de 13,5 m.
- Documentación fotográfica

A medida que estos procesos evolucionen, se podrán afectar eventualmente a las personas que circulen por el lugar o interrumpir el paso de peatones así como la pérdida de biodiversidad.

Actualización del mapa de uso del suelo del Campus:

- Georreferenciación de los edificios no incluidos en el archivo shape de edificaciones (Bloque Y, planta de tratamiento de aguas).

Se anexa el Mapa de Identificación de Riesgos Ambientales UTP, donde se georreferenciaron los lugares visitados en ambas salidas de campo.

4.5. PRIORIZACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES

En la fase de Análisis situacional y Análisis del riesgo se identificaron preliminarmente 30 riesgos ambientales en el campus de la Universidad Tecnológica de Pereira. Luego de clasificarlos por tipo de riesgo y teniendo en cuenta que algunas de las definiciones de riesgos identificados por los actores eran similares, este listado se redujo a 10. (**Ver Anexo 4. Mapa de Riesgos Ambientales UTP**).

Se realizó una priorización mediante la aplicación de una matriz que tiene como alcance evaluar los Riesgos directos e indirectos, producidos en situaciones planificadas o no planificadas (incidentes y emergencias), en la universidad. La metodología y conceptos aquí recomendados, están basados en la matriz propuesta por El Nodo de Producción más Limpia del Área Metropolitana de Medellín.

Primero, se definió el tipo de riesgo medioambiental: natural, socio natural, antrópico tecnológico. Seguidamente se definió el riesgo específico identificado en el campus. Cada riesgo se valoró de acuerdo las siguientes características (**ver Anexo 3 Matriz de Priorización de Riesgos**):

a. Identificación del Medio Afectado: Agua (W), Aire (A), Suelo (S), Fauna (F), Flora (FI), Paisaje (P) o Humano.

b. Valoración cualitativa de la situación de operación en que se presenta el riesgo en la institución:

- Normal: Cuando el riesgo puede suceder así las condiciones en que se lleva a cabo la actividad sean normales.

- Anormal: Cuando puede suceder el riesgo sólo si existe una perturbación en la actividad producida como consecuencia de un suceso no programado.

- Potencial: Se refiere a las situaciones de accidentes o emergencias que se puedan presentar en el proceso. Que potencialmente puedan suceder.

c. Valoración cuantitativa de acuerdo a un criterio asociado a cada valor numérico:

Frecuencia (1-5)

Probabilidad (1-3)

Magnitud (1-3)

Alcance (1-2)

Sensibilidad (1-2),

d. Una vez asignados los valores de acuerdo con cada característica y rangos especificados, la matriz calcula automáticamente cuantitativamente el riesgo, con la fórmula:

Riesgo = Frecuencia x Probabilidad x Magnitud x Alcance x Sensibilidad

Y lo cualifica automáticamente el riesgo alto, medio o bajo de acuerdo a los siguientes rangos:

Menor a 45: BAJO

Mayor de 90: ALT

Tipo de Riesgo Medio ambiental	Riesgo específico	TOTAL	
Natural	Incendios forestales	108	ALTO
	Deslizamiento	18	BAJO
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	36	BAJO
	Daños por terremoto de la infraestructura ambiental (senderos, tuberías, equipamiento)	108	ALTO
Socio natural	Daño a la infraestructura ambiental por actos vandálicos internos o externos	48	MEDIO
	Extracción de la biodiversidad de la zona de conservación por fuentes antrópicas	40	BAJO
	Daños a los R.N y/o pérdida de biodiversidad; por hechos vandálicos en el campus UTP	2	BAJO
Antrópico Tecnológico	Contaminación de fuentes hídricas por el manejo inadecuado de los vertimientos derivados de las actividades en los laboratorios del campus.	108	ALTO
	Contaminación auditiva ocasionada por las alarmas de los edificios.	30	BAJO
	Afectación de la calidad del aire por emisiones gaseosas derivadas de las prácticas en los laboratorios	60	MEDIO

4.6. EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES

Amenazas naturales

Amenaza por sismo. Ponderación cualitativa.

Para la evaluación de la amenaza sísmica fue necesario previamente la revisión del mapa de microzonificación sísmica del Municipio de Pereira y recorte con el mapa a escala 1:5000 del Mapa Limite Campus de la Universidad, obteniéndose como resultado el mapa de Microzonificación sísmica correspondiente al área del Campus. Teniendo en cuenta que el mapa resultante solo contenía la información de la zona sísmica que para el caso de la universidad son 2 (Zona 3 y Zona 6), se realizó una reclasificación de estos valores para determinar el nivel de amenaza sísmica para el campus, mediante la metodología utilizada por la secretaria de gobierno de la ciudad de Pereira para evaluar el factor detonante de sismo de acuerdo a la Tabla 1 y Tabla 2.

Tabla 1. Aceleración Máxima y peso de cada una de las 7 Zonas Sísmicas del Municipio de Pereira

Zona Sísmica	Aceleración Máxima	Peso
1	0.44	7
2	0.40	7
3	0.36	6
4	0.32	5
5	0.44	7
6	0.40	7
7	0.44	7

Tabla 2. Re Clasificación a la Amenaza Sísmica de acuerdo al peso

Peso	Clasificación
5	Media
6	Alta
7	Muy Alta

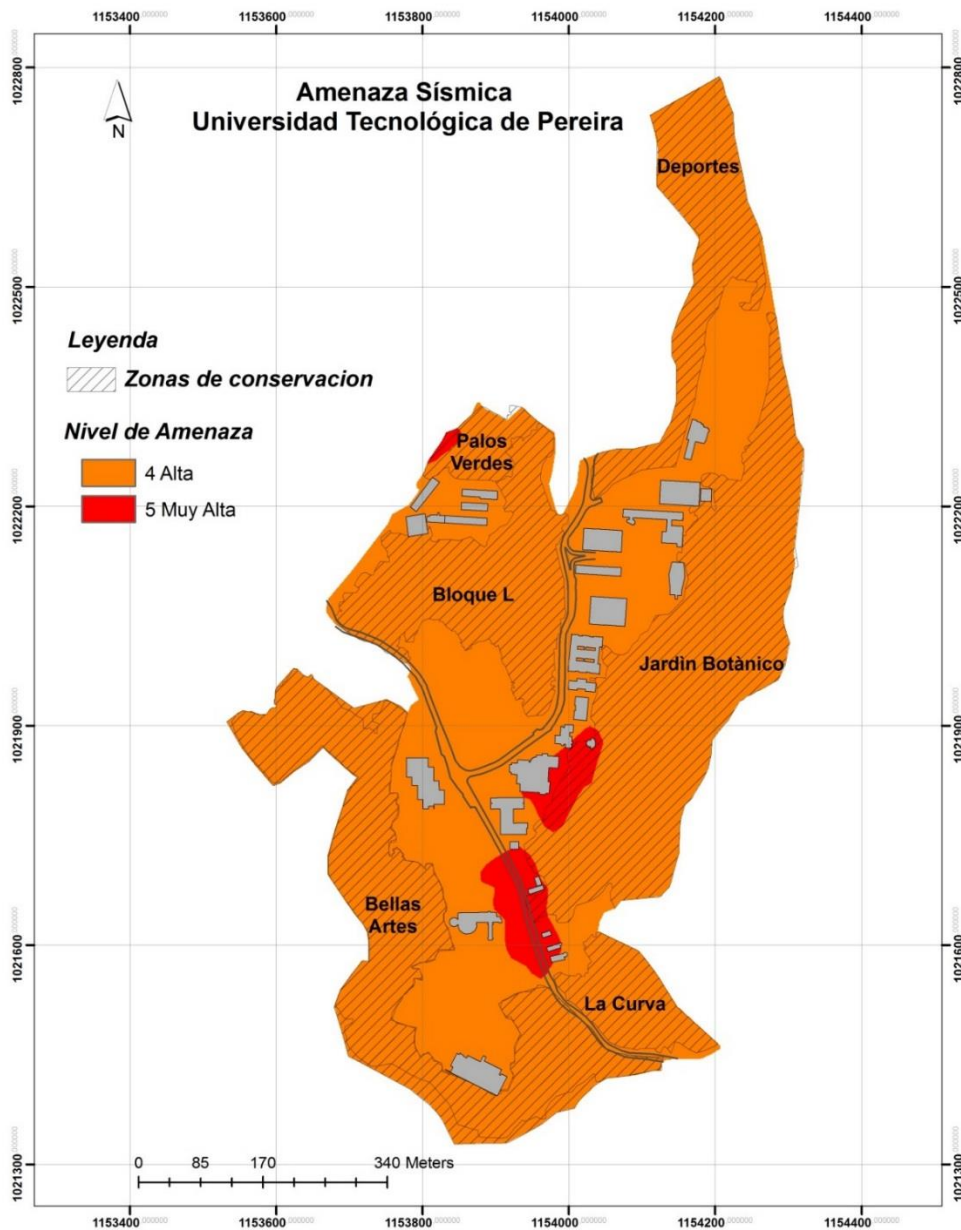
La figura 1 ilustra el proceso en detalle.

Figura 1. Modelo conceptual para la evaluación de la Amenaza Sísmica



Se obtuvo como resultado que la amenaza sísmica es Alta en las zonas de conservación y en general en todo del campus UTP, como se observa en el siguiente Mapa de Amenaza Sísmica.

Mapa de Amenaza Sísmica para las Zonas de Conservación de la Universidad Tecnológica de Pereira



Amenaza por deslizamiento. Ponderación cualitativa de indicadores morfodinámicos.

$$H_t = St f(P + F_{sup} + PE + UCAS + Geo + FH) + F_s + F_p$$

En donde:

H_t= Amenaza Total

St= Susceptibilidad a movimientos en masa

P= Inclinación de la pendiente

F_{Sup}= Formaciones Superficiales

PE= Procesos Erosivos

UCAS= Uso y cobertura actual del suelo

Geo= Geomorfología

FH = Humedad del área

F_s = Factor detonante de sismo

F_p=Factor detonante de precipitación

A continuación se describe la valoración de cada uno de los indicadores morfo dinámicos

Indicadores, clasificación y peso para los indicadores morfo dinámicos cualitativos		
Indicador	Clasificación	Peso
Pendiente	Suave 0 – 15%	1
	Suave a moderada 16 – 35%	2
	Moderada a fuerte 35 – 100%	4
	Muy fuerte > 100%	5
Formaciones superficiales	Depósitos fluvio volcánicos	1
	Cenizas volcánicas	2
	Depósitos aluviales	3
	Saprolitos	3
	Coluviones	4
	Llenos antrópicos	5
Procesos erosivos	Erosión superficial laminar	1
	Surcos	2
	Cárcavas, movimientos en masa antiguos	3
	Desprendimientos en taludes menores a 4 m	3

Indicadores, clasificación y peso para los indicadores morfo dinámicos cualitativos		
Indicador	Clasificación	Peso
	Taludes mayores a 4 m	4
	Movimientos en masa recientes	4
	Socavación de orillas	4
	Movimientos en masa activos	5
Uso y Cobertura actual del suelo	Bosque, arbustos	1
	Rastrojo y pastos	2
	Café con sombrío	2
	Urbano	2
	Plátano y rastrojo	3
	Cultivos limpios	4
	Suelo desnudo	5
Geomorfología	Planicie de inundación	1
	Terraza media	2
	Depósito de pie de monte	3
	Laderas denudacionales	3
	Lomos de colina	3
	Ladera de cañada	4
Humedad	No presencia de agua	1
	Presencia moderada de agua	2
	Presencia permanente de agua	3
Factor detonante de sismo (microzonificación sísmica)	Zona 3	4
	Zona 6	5
Factor detonante de precipitación	500 – 1000 mm año	1
	1000 – 1500 mm año	3
	>1500 mm año	5

Zona de conservación	Pendiente	Formaciones superficiales	Procesos erosivos	Uso y cobertura	Geomorfología	Humedad	Detonante sismo	Detonante precipitación	Total	Clasificación
Jardín Botánico	4	2	3	1	4	3	4	5	28	Medio
La Curva	1	2	1	1	2	3	4	5	19	Medio
Palos verdes	2	2	1	1	2	3	4	5	20	Medio
Deportes	1	2	1	1	2	3	4	5	19	Medio
Bellas Artes	2	2	1	1	2	3	4	5	20	Medio
Bloque L	4	2	1	1	4	3	4	5	24	Medio

Clasificación de los rangos obtenidos de la valoración de indicadores morfo dinámicos en la determinación de amenaza por deslizamiento

Rango	Clasificación
29 – 40	Alto
17 – 28	Medio
5 – 16	Bajo

Amenaza socio natural y antrópica tecnológicas.

Evaluación por escenarios

De acuerdo con los resultados de la matriz de priorización (ANEXO 2), se procede a valorar los 10 riesgos ambientales mediante la formulación de escenarios divididos por zonas. La zonificación está basada en las seis áreas de conservación que figuran en la cartografía oficial de la Universidad Tecnológica de Pereira: La Curva, Palos Verdes, Jardín Botánico, Deportes, Bellas Artes y Bloque L.

Para cada zona se definieron las causas y consecuencias de acuerdo con el escenario de riesgo, y se le asignó un valor de acuerdo con la probabilidad de ocurrencia de una emergencia. (Muy probable, Altamente probable, Probable, Posible, Improbable).

Escenarios de Riesgo

De acuerdo con la metodología, se debe asignar a cada uno de los escenarios un valor de acuerdo con los siguientes criterios:

Valor	Probabilidad	
5	Muy probable	> 1 vez al mes
4	Altamente probable	>1 vez año < 1 vez mes
3	Probable	>1 vez cada 10 años y < 1 vez año
2	Posible	> 1 vez cada 50 años < 1 vez cada 10 años
1	Improbable	> 1 vez cada 50 años

Escenario 1. Jardín Botánico

Zona	Escenario de Riesgo	Causas	Consecuencias	Probabilidad
Jardín Botánico	Incendio Forestal	*Materia Orgánica con bajo contenido de humedad en temporada seca	Pérdida o afectación de biodiversidad	Altamente probable
		+Conflagración ocasionada		
	Deslizamiento	*Saturación de humedad en el suelo	*Pérdida o afectación de biodiversidad	Probable
		*Alta pendiente	*Afectación a personas	
		*Ausencia de cobertura vegetal		
		*Sismo		
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	Aguaceros y tormentas	*Caída de árboles	Altamente probable
			*Caída de bromelias	
*Afectación o pérdida de fauna				
Afectación por sismo de la infraestructura ambiental	Terremoto	*Deslizamientos	Probable	
		*Daños a senderos		
		*Daños en equipamiento		
		*Daños en tubería		

	Daño a la infraestructura ambiental por actos vandálicos internos o externos	Actos vandálicos internos o externos	*Daños en equipamiento *Daños en tuberías	Probable
	Afectación antrópica de la biodiversidad	*Extracción de biodiversidad por fuentes antrópicas	*Pérdida de biodiversidad	Muy probable
	Afectación por vandalismo	*Hechos vandálicos	*Daños a los R/N *Pérdida o afectación de biodiversidad	Probable
	Afectación de fuentes hídricas	*Vertimientos inadecuados en laboratorios	*Contaminación de fuentes hídricas *Afectación o pérdida de la biodiversidad	Muy Probable
	Contaminación auditiva	*Alarmas de los edificios	*Ahuyenta la fauna *Ahuyenta la fauna	Muy probable
	Contaminación atmosférica	*Emisiones atmosféricas de los laboratorios u otras dependencias	*Contaminación atmosférica *Ahuyenta la fauna *Afecta vías respiratorias de personas	Muy probable

Escenario 2. La Curva

Zona	Escenario de Riesgo	Causas	Consecuencias	Probabilidad
La curva	Incendio Forestal	Materia Orgánica con bajo contenido de humedad en temporada seca	Pérdida de biodiversidad	Altamente probable
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	Aguaceros y tormentas	*Caída de árboles *Caída de bromelias	Posible
			*Afectación o pérdida de fauna	

	Afectación antrópica de la biodiversidad	*Extracción de biodiversidad por fuentes antrópicas	*Pérdida de biodiversidad	Probable
	Contaminación auditiva	*Alarmas de los edificios *Tránsito de vehículos	*Ahuyenta la fauna	Probable
	Contaminación atmosférica	emisiones atmosféricas	*Ahuyenta la fauna, *Afecta las vías respiratorias de las personas	Posible

Escenario 3. Palos Verdes

Zona	Escenario de Riesgo	Causas	Consecuencias	Probabilidad
Palos verdes	Incendio Forestal	Materia Orgánica con bajo contenido de humedad en temporada seca	Pérdida de biodiversidad	Altamente probable
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	Aguaceros y tormentas	*Caída de árboles *Caída de bromelias *Afectación o pérdida de fauna	Probable
	Perdida o Afectación de la biodiversidad por vandalismo	*Hechos vandálicos	*Daños a los R/N *Pérdida de biodiversidad	Muy Probable
	Afectación de fuentes hídricas	*Vertimientos inadecuados	*Contaminación de fuentes hídricas *Afectación o pérdida de la biodiversidad	Muy Probable
				*Afectación o pérdida de la biodiversidad

Escenario 4. Deportes

Zona	Escenario de Riesgo	Causas	Consecuencias	Probabilidad
Deportes	Incendio Forestal	*Materia Orgánica con bajo contenido de humedad en temporada seca *Conflagración ocasionada	Pérdida de biodiversidad	Altamente probable
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	Aguaceros y tormentas	*Caída de árboles *Caída de bromelias *Afectación o pérdida de fauna	Altamente probable
	Afectación antrópica de la biodiversidad	*Extracción de biodiversidad por fuentes antrópicas	*Pérdida de biodiversidad	Altamente probable
	Afectación por vandalismo	*Hechos vandálicos	*Daños a los R/N *Pérdida o afectación de biodiversidad	Probable
	Contaminación auditiva	*Alarmas de los edificios	*Ahuyenta la fauna *Ahuyenta la fauna	Probable

Escenario 5. Bellas Artes

Zona	Escenario de Riesgo	Causas	Consecuencias	Probabilidad
Bellas Artes	Incendio Forestal	*Materia Orgánica con bajo contenido de humedad en temporada seca *Conflagración ocasionada	Pérdida o afectación de biodiversidad	Altamente probable
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	Aguaceros y tormentas	*Caída de árboles *Caída de bromelias *Afectación o pérdida de fauna	Altamente probable

	Afectación por vandalismo	*Hechos vandálicos	*Daños a los R/N *Pérdida o afectación de biodiversidad	Posible
	Contaminación auditiva	*Alarmas de los edificios	*Ahuyenta la fauna *Ahuyenta la fauna	Altamente probable

Escenario 6. Bloque L

Zona	Escenario de Riesgo	Causas	Consecuencias	Probabilidad
Bloque L	Incendio Forestal	*Materia Orgánica con bajo contenido de humedad en temporada seca	Pérdida o afectación de biodiversidad	Altamente probable
		*Conflagración ocasionada		
	Deslizamiento	*Saturación de humedad en el suelo *Alta pendiente *Ausencia de cobertura vegetal *Sismo	*Pérdida o afectación de biodiversidad *Afectación a personas	Probable
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	Aguaceros y tormentas	*Caída de árboles *Caída de bromelias *Afectación o pérdida de nidos de fauna	Altamente probable
	Afectación por sismo de la infraestructura ambiental	Terremoto	*Deslizamientos *Daños en equipamiento *Daños en tubería	Probable
Daño a la infraestructura ambiental por actos vandálicos	Actos vandálicos internos o externos	*Daños en equipamiento	Probable	

	internos o externos			
	Afectación por vandalismo	*Hechos vandálicos	*Daños a los R/N *Pérdida o afectación de biodiversidad	Probable
	Afectación de fuentes hídricas	*Vertimientos inadecuados	*Contaminación de fuentes hídricas *Afectación o pérdida de la biodiversidad	Muy Probable
	Contaminación auditiva	*Alarmas de los edificios	*Ahuyenta la fauna	Altamente probable

Estimación de la gravedad de las consecuencias en el Medio Natural

Después de definir la probabilidad para cada escenario de riesgo se elaboró una Matriz para estimar la gravedad de las consecuencias de cada riesgo en el medio natural y componente Humano, planteando tres casos:

Nivel de Riesgo Bajo = 1

Nivel de Riesgo Medio = 2

Nivel de Riesgo Alto = 3

Mediante esta matriz se valoraron los siguientes aspectos:

Gravedad de las consecuencias				
Entorno Natural				
Nivel de afectación	Peligrosidad	Extensión	Calidad del Medio	Valor
Alto	Muy Peligroso	Muy extenso	Irreversible	3
Medio	Peligroso	Extenso	mitigable	2
Bajo	No Peligroso	Puntual	reversible	1

De acuerdo con la fórmula que plantea la metodología se suman los valores y el total nos da el valor de la gravedad.

Gravedad Entorno = Nivel de afectación + Peligrosidad + Extensión + Calidad del **natural Medio**

Gravedad de las consecuencias		
Valor	Valoración	Valor asignado
Grave	12 - 10	3
Moderado	9 - 7	2
Leve	6 - 4	1

Luego se cruzan ambas matrices, es decir, multiplica el valor de la Gravedad por Probabilidad y así se obtiene el nivel de riesgo para cada escenario en las diferentes zonas del campus.

Nivel Riesgo = Gravedad X Probabilidad

De acuerdo con los resultados obtenidos, se catalogan los riesgos de acuerdo con la siguiente tabla:

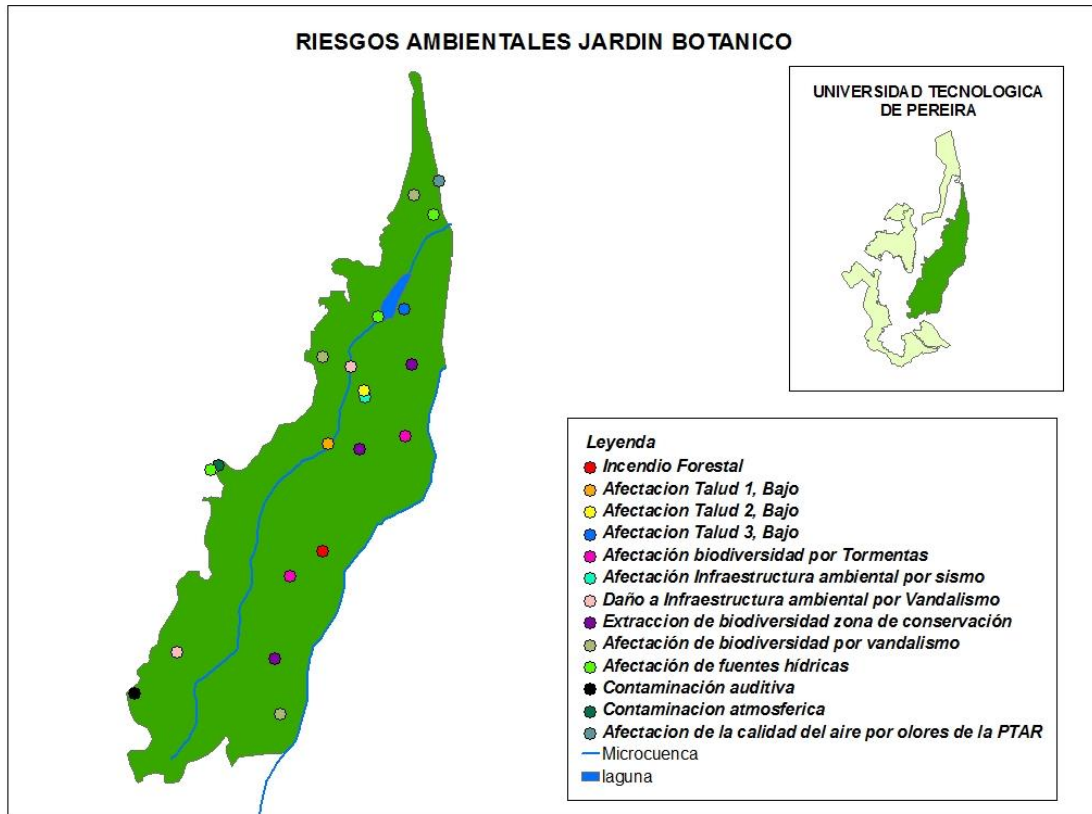
Nivel de Riesgo		
Valor	Valoración	Valor Asignado
Muy Alto	60 - 49	5
Alto	48 - 37	4
Medio	36 - 26	3
Moderado	25 - 15	2
Bajo	14 - 4	1

Se identifican los riesgos críticos sobre los cuales es necesario formular acciones: Riesgos Muy Altos y Altos.

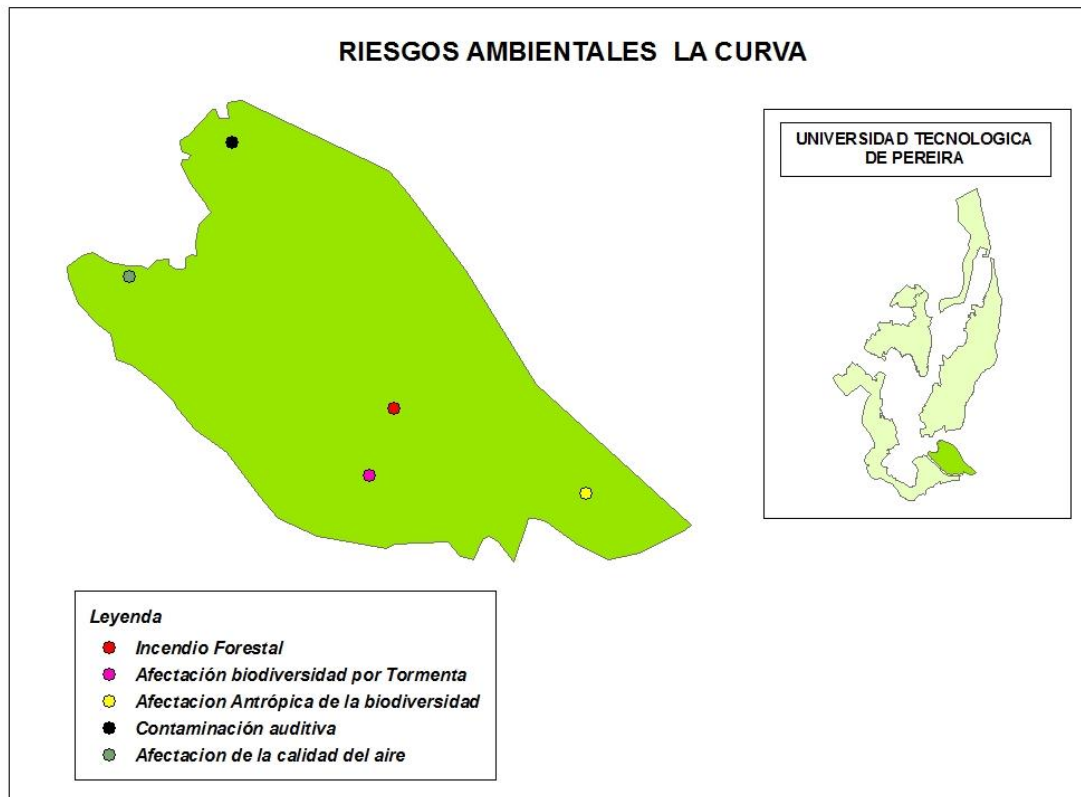
Estimación de Gravedad de consecuencias en el Medio Natural.

Nivel de Riesgo = 1 (Bajo)

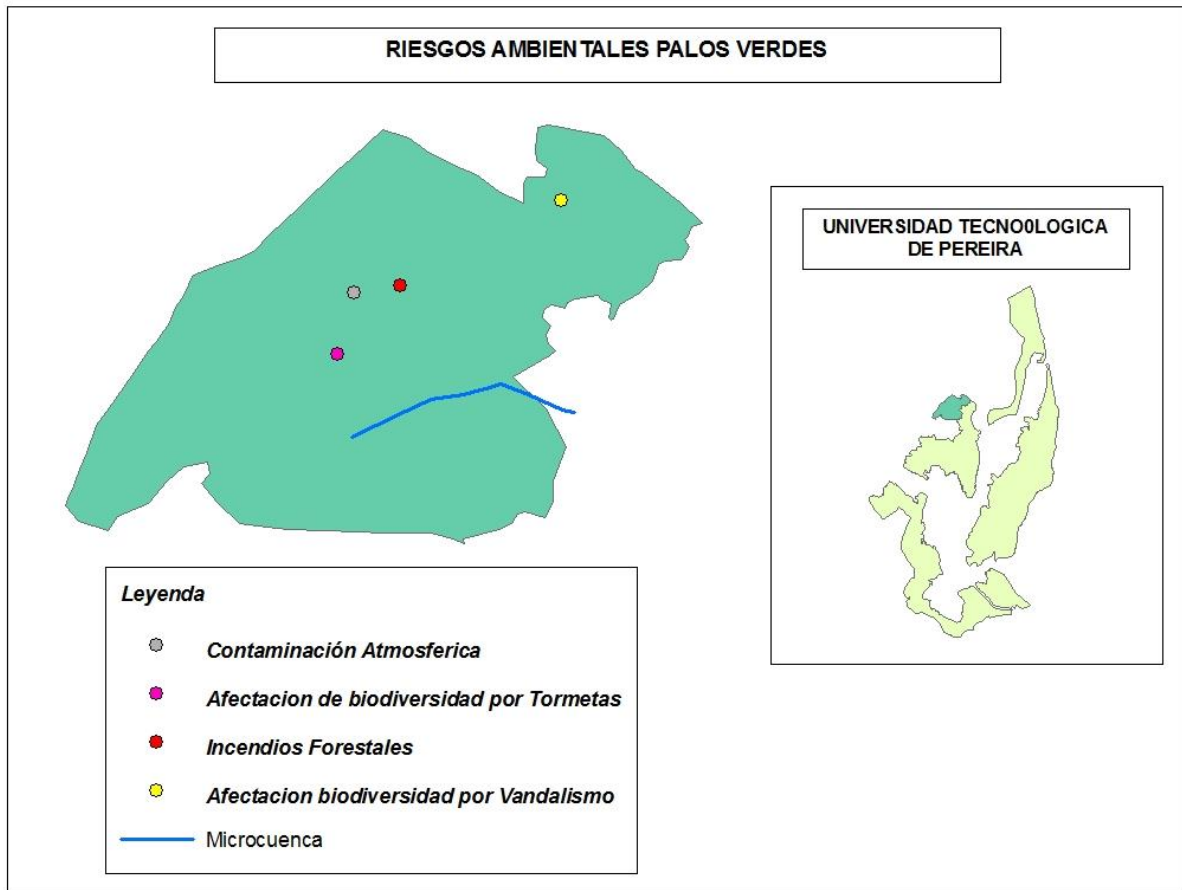
Zona 1	Escenario de Riesgo	Probabilidad	Gravedad	Nivel de Riesgo	Valor
Jardín Botánico	Incendio Forestal	Altamente probable	4	16	Moderado
	Deslizamiento	Probable	4	12	Bajo
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	Altamente probable	4	16	Moderado
	Afectación por sismo de la infraestructura ambiental	Probable	4	12	Bajo
	Daño a la infraestructura ambiental por actos vandálicos internos o externos	Probable	4	12	Bajo
	Afectación antrópica de la biodiversidad	Muy probable	4	20	Moderado
	Afectación de la biodiversidad por vandalismo	Probable	4	12	Bajo
	Afectación de fuentes hídricas	Muy probable	4	20	Moderado
	Contaminación auditiva	Muy probable	4	20	Moderado
	Contaminación atmosférica	Muy probable	4	20	Moderado



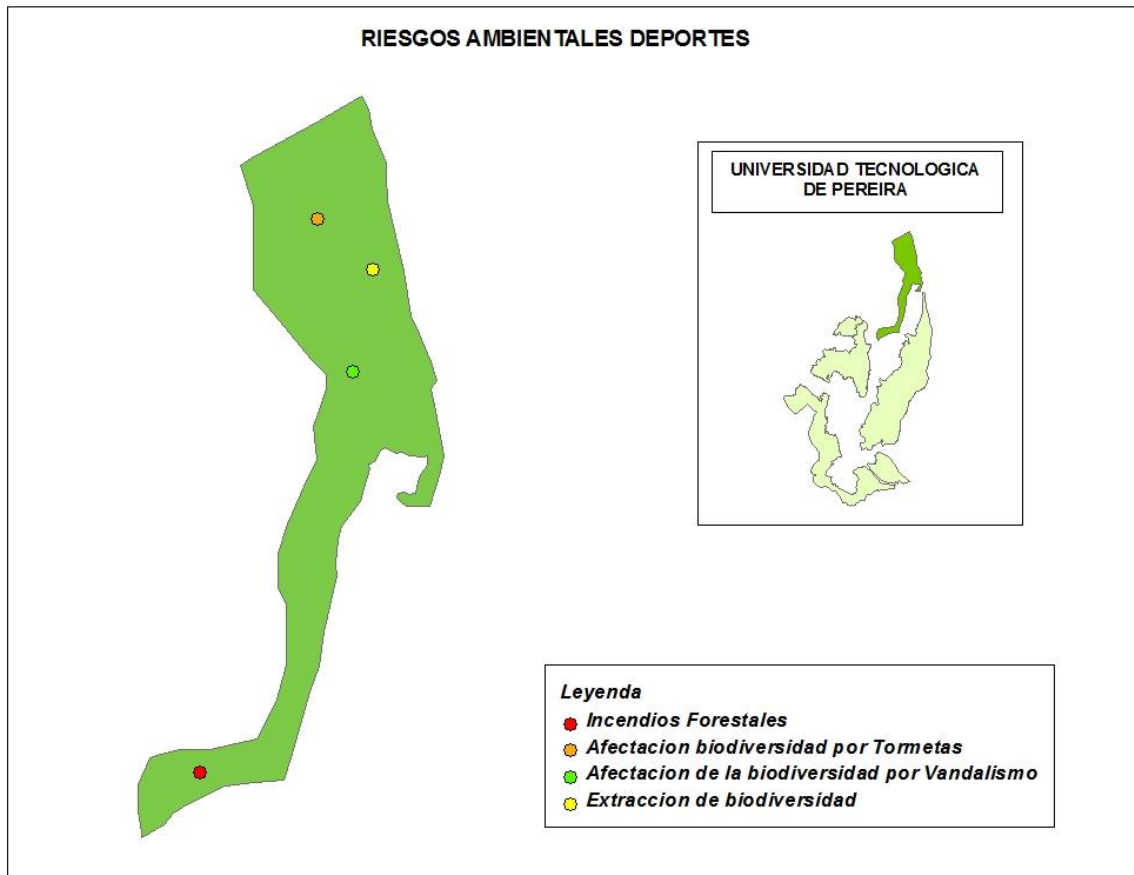
Zona 2	Escenario de Riesgo	Probabilidad	Gravedad	Nivel de Riesgo	Valor
La curva	Incendio Forestal	Altamente probable	4	16	Moderado
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	Posible	4	6	Bajo
	Afectación antrópica de la biodiversidad	Probable	4	12	Bajo
	Contaminación auditiva	Probable	4	12	Bajo
	Contaminación atmosférica	Posible	4	8	Bajo



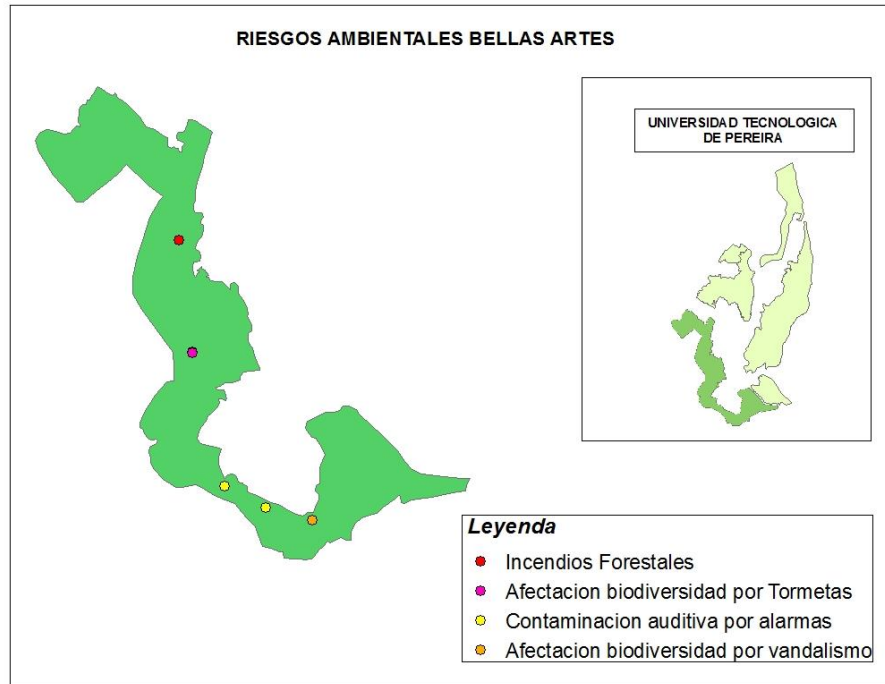
Zona 3	Escenario de Riesgo	Probabilidad	Gravedad	Nivel de Riesgo	Valor
Palos verdes	Incendio Forestal	Altamente Probable	4	16	Moderado
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	Probable	4	12	Bajo
	Afectación de fuentes hídricas	Muy probable	4	20	Moderado
	Perdida o Afectación de la biodiversidad por vandalismo	Muy Probable	4	20	Bajo
	Contaminación atmosférica	Muy probable	4	20	Moderado



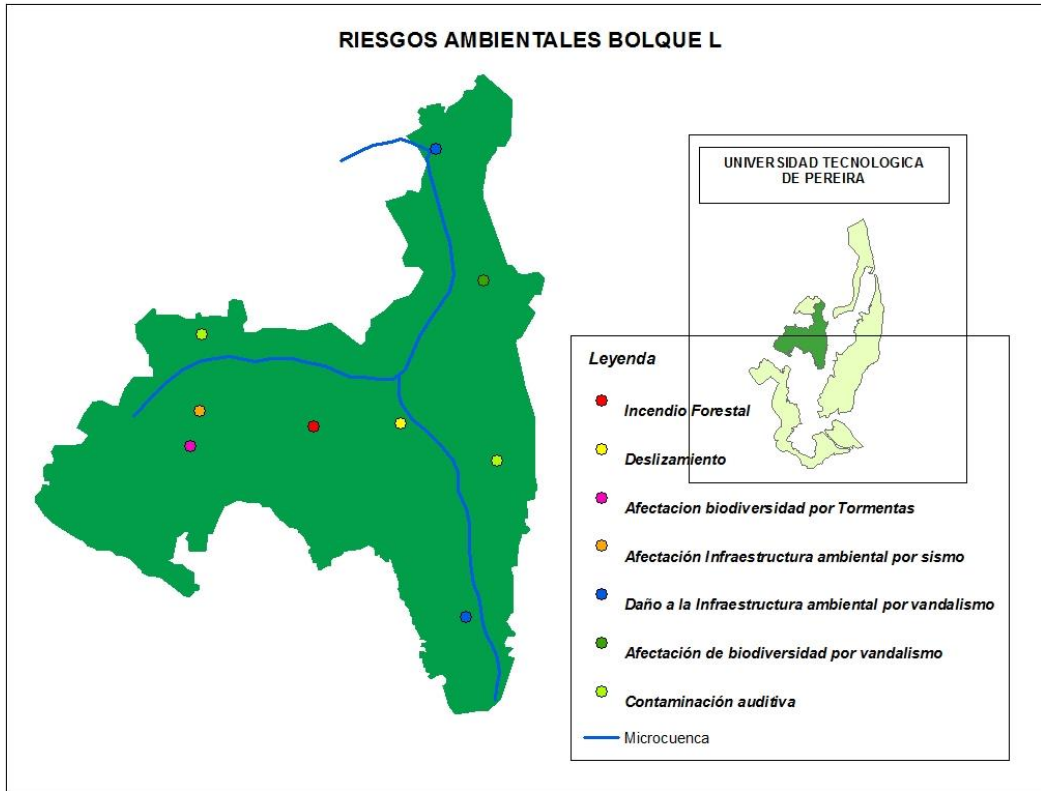
Zona 4	Escenario de Riesgo	Probabilidad	Gravedad	Nivel de Riesgo	Valor
Deportes	Incendio Forestal	Altamente probable	4	16	Moderado
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	Altamente probable	4	16	Moderado
	Afectación antrópica de la biodiversidad	Altamente probable	4	16	Moderado
	Afectación por vandalismo	Probable	4	12	Bajo



Zona 5	Escenario de Riesgo	Probabilidad	Gravedad	Nivel de Riesgo	Valor
Bellas Artes	Incendio Forestal	Altamente Probable	4	16	Moderado
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	Altamente probable	4	16	Moderado
	Afectación por vandalismo	Posible	4	8	Bajo
	Contaminación auditiva	Altamente probable	4	16	Moderado



Zona 6	Escenario de Riesgo	Probabilidad	Gravedad	Nivel de Riesgo	Valor
Bloque L	Incendio Forestal	Altamente probable	4	16	Moderado
	Deslizamiento	Probable	4	12	Bajo
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas	Altamente probable	4	16	Moderado
	Afectación por sismo de la infraestructura ambiental	Probable	4	12	Bajo
	Daño a la infraestructura ambiental por actos vandálicos	Probable	4	12	Bajo
	Afectación por vandalismo	Probable	4	12	Bajo
	Afectación de fuentes hídricas	Muy probable	4	20	Moderado
	Contaminación auditiva	Altamente probable	4	16	Moderado



Nivel de Riesgo = 2 (Medio)

Zona 1	Escenario de Riesgo	Probabilidad	Gravedad	Nivel de Riesgo	Valor
Jardín Botánico	Incendio Forestal	Altamente probable	8	32	Medio
	Deslizamiento	Probable	8	24	Moderado
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	Altamente probable	8	32	Medio
	Afectación por sismo de la infraestructura ambiental	Probable	8	24	Moderado
	Daño a la infraestructura ambiental por actos vandálicos	Probable	8	24	Moderado

	internos o externos				
	Afectación antrópica de la biodiversidad	Muy probable	8	40	Alto
	Afectación por vandalismo	Probable	8	24	Moderado
	Afectación de fuentes hídricas	Muy Probable	8	40	Alto
	Contaminación auditiva	Muy probable	8	40	Alto
	Contaminación atmosférica	Muy probable	8	40	Alto

Zona 2	Escenario de Riesgo	Probabilidad	Gravedad	Nivel de Riesgo	Valor
La curva	Incendio Forestal	Altamente Probable	8	32	Medio
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	Posible	8	16	Moderado
	Afectación antrópica de la biodiversidad	Probable	8	24	Moderado
	Contaminación auditiva	Probable	8	24	Moderado
	Contaminación atmosférica	Posible	8	16	Moderado

Zona 3	Escenario de Riesgo	Probabilidad	Gravedad	Nivel de Riesgo	Valor
Palos verdes	Incendio Forestal	Altamente Probable	8	32	Medio
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas	Probable	8	24	Moderado
	Afectación de fuentes hídricas	Muy Probable	8	40	Alto
	Perdida o Afectación de la biodiversidad por vandalismo	Muy Probable	8	40	Alto
	Contaminación atmosférica	Muy probable	8	40	Alto

Zona 4	Escenario de Riesgo	Probabilidad	Gravedad	Nivel de Riesgo	Valor
Deportes	Incendio Forestal	Altamente Probable	8	32	Medio
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas	Altamente probable	8	32	Medio
	Afectación antrópica de la biodiversidad	Altamente probable	8	32	Medio
	Afectación por vandalismo	Probable	8	24	Moderado

Zona 5	Escenario de Riesgo	Probabilidad	Gravedad	Nivel de Riesgo	Valor
Bellas Artes	Incendio Forestal	Altamente Probable	8	32	Medio
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	Altamente probable	8	32	Medio
	Afectación por vandalismo	Posible	8	16	Moderado
	Contaminación auditiva	Altamente probable	8	32	Medio

Zona 6	Escenario de Riesgo	Probabilidad	Gravedad	Nivel de Riesgo	Valor
Bloque L	Incendio Forestal	Altamente Probable	8	32	Medio
	Deslizamiento	Probable	8	24	Moderado
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	Altamente probable	8	32	Medio
	Afectación por sismo de la infraestructura ambiental	Probable	8	24	Moderado
	Daño a la infraestructura ambiental por actos vandálicos internos o externos	Probable	8	24	Moderado
	Afectación por vandalismo	Probable	8	24	Moderado
	Afectación de fuentes hídricas	Muy Probable	8	40	Alto
	Contaminación auditiva	Altamente probable	8	32	Medio

Nivel de Riesgo = 3 (Alto)

Zona 1	Escenario de Riesgo	Probabilidad	Gravedad	Nivel de Riesgo	Valor
Jardín Botánico	Incendio Forestal	Altamente Probable	12	48	Alto
	Deslizamiento	Probable	12	36	Medio
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	Altamente probable	12	48	Moderado
	Afectación por sismo de la infraestructura ambiental	Probable	12	36	Medio
	Daño a la infraestructura ambiental por actos vandálicos internos o externos	Probable	12	36	Medio
	Afectación antrópica de la biodiversidad	Muy probable	12	60	Muy Alto
	Afectación por vandalismo	Probable	12	36	Medio
	Afectación de fuentes hídricas	Muy probable	12	60	Muy Alto
	Contaminación auditiva	Muy probable	12	60	Muy Alto
	Contaminación atmosférica	Muy probable	12	60	Muy Alto

Zona 2	Escenario de Riesgo	Probabilidad	Gravedad	Nivel de Riesgo	Valor
La curva	Incendio Forestal	Altamente Probable	12	48	Alto
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	Posible	12	24	Moderado
	Afectación antrópica de la biodiversidad	Probable	12	36	Medio
	Contaminación auditiva	Probable	12	36	Medio
	Contaminación atmosférica	Posible	12	24	Moderado

Zona 3	Escenario de Riesgo	Probabilidad	Gravedad	Nivel de Riesgo	Valor
Palos verdes	Incendio Forestal	Altamente Probable	12	48	Alto
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	Probable	12	36	Medio
	Perdida o Afectación de la biodiversidad por vandalismo	Muy Probable	12	60	Muy Alto
	Afectación de fuentes hídricas	Muy probable	12	60	Muy Alto
	Contaminación atmosférica	Muy probable	12	60	Muy Alto

Zona 4	Escenario de Riesgo	Probabilidad	Gravedad	Nivel de Riesgo	Valor
Deportes	Incendio Forestal	Altamente Probable	12	48	Alto
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	Altamente probable	12	48	Alto
	Afectación antrópica de la biodiversidad	Altamente probable	12	48	Alto
	Afectación por vandalismo	Probable	12	36	Medio

Zona 5	Escenario de Riesgo	Probabilidad	Gravedad	Nivel de Riesgo	Valor
Bellas Artes	Incendio Forestal	Altamente Probable	12	48	Alto
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	Altamente probable	12	48	Alto
	Afectación por vandalismo	Posible	12	24	Moderado
	Contaminación auditiva	Altamente probable	12	48	Alto

Zona 6	Escenario de Riesgo	Probabilidad	Gravedad	Nivel de Riesgo	Valor
Bloque L	Incendio Forestal	Altamente Probable	12	48	Alto
	Deslizamiento	Probable	12	36	Medio
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	Altamente probable	12	48	Alto
	Afectación por sismo de la infraestructura ambiental	Probable	12	36	Medio
	Daño a la infraestructura ambiental por actos vandálicos internos o externos	Probable	12	36	Medio
	Afectación de fuentes hídricas	Muy probable	12	60	Muy Alto
	Afectación por vandalismo	Probable	12	36	Medio
	Contaminación auditiva	Altamente probable	12	48	Alto

5. RESULTADOS EVALUACIÓN POR ESCENARIOS

Teniendo en cuenta los resultados de la valoración de escenarios de acuerdo con los tres casos planteados, los riesgos críticos sobre los cuales es necesario formular acciones, es decir, aquellos que recibieron una valoración final igual a Alto y Muy Alto fueron los siguientes:

Nivel de Riesgo = 2 (Medio)

Zona	Escenario de riesgo	Nivel de riesgo	Valor
Jardín Botánico	Afectación antrópica de la biodiversidad	40	Alto
	Contaminación atmosférica	40	Alto
	Afectación de fuentes hídricas	40	Alto
	Contaminación auditiva	40	Alto
Palos verdes	Perdida o Afectación de la biodiversidad por vandalismo	40	Alto
	Afectación de fuentes hídricas	40	Alto
	Contaminación atmosférica	40	Alto
Bloque L	Afectación de fuentes hídricas	40	Alto

Nivel de Riesgo = 3 (Alto)

Zona	Escenario de riesgo	Nivel de riesgo	Valor
Jardín Botánico	Incendio Forestal	48	Alto
	Afectación antrópica de la biodiversidad	60	Muy Alto
	Contaminación atmosférica	60	Muy Alto
	Afectación de fuentes hídricas	60	Muy Alto
	Contaminación auditiva	60	Muy Alto
La Curva	Incendio forestal	48	Alto
Palos verdes	Incendio forestal	48	Alto
	Perdida o Afectación de la biodiversidad por vandalismo	60	Muy Alto
	Afectación de fuentes hídricas	60	Muy Alto
	Contaminación atmosférica	60	Muy Alto
Deportes	Incendio forestal	48	Alto

Zona	Escenario de riesgo	Nivel de riesgo	Valor
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	48	Alto
	Afectación antrópica de la biodiversidad	48	Alto
Bellas Artes	Incendio forestal	48	Alto
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	48	Alto
	Contaminación Auditiva	48	Alto
Bloque L	Incendio forestal	48	Alto
	Pérdida o afectación de la Biodiversidad por aguaceros y tormentas.	48	Alto
	Afectación de fuentes hídricas	60	Muy Alto
	Contaminación auditiva	48	Alto

5.1. RECOMENDACIONES

- Actualmente existe un Grupo de Apoyo, conformado por equipos operativos con funcionarios y administrativos de diferentes dependencias, capacitados para responder ante cualquier evento anormal, por tanto, se considera pertinente la creación del Equipo Operativo de Emergencias Ambientales, conformado por miembros del Jardín Botánico (JBUTP), el Instituto de Investigaciones Ambientales, el Grupo Administrativo de Gestión Ambiental y Sanitaria (GAGAS) y la División de Servicios.

Este equipo deberá asistir a las reuniones que se citen relacionadas con el Plan Institucional para la Gestión de Riesgos en Emergencias y hacer la revisión del Plan de Emergencias Ambientales.

- Por otro lado, hay que tener en cuenta que los planes de evacuación se constituyen como importantes instrumentos de soporte técnico, debido a que permite identificar y evaluar las características que puedan generar retrasos al realizarse un proceso de evacuación. Sin embargo, cabe resaltar la necesidad de formular un plan de evacuación para las zonas de conservación del campus UTP, especialmente aquellas que tienen flujo de visitantes como el Jardín Botánico, Deportes, entre otros.

- Cabe resaltar que la importancia de los Sistemas de Información Geográfica para el manejo de información y datos georreferenciados, especialmente beneficiando la tarea de evaluación y control del peligro en caso de presentarse una emergencia ambiental en el campus UTP. Estas tecnologías facilita el almacenamiento, actualización, e integración de los datos de forma eficiente. Es por esto que se elaboró un Mapa de Riesgos Ambientales para el campus y se recomienda complementar con un Mapa de Riesgos de la Universidad Tecnológica de Pereira.
- Se recomienda ubicar el Mapa de Riesgos Ambientales en lugares visibles del campus y en los puntos de información.

5.2. ACCIONES PREVENTIVAS

Las acciones preventivas son un conjunto de medidas dispuestas con anticipación que tienen como propósito preparar la universidad para responder efectivamente a la ocurrencia de emergencias ambientales y disponer de recursos y procesos para operar en su control. Así mismo, estas medidas de prevención van encaminadas a reducir situaciones de emergencias permitiendo a la comunidad sensibilizarse y ser conocedora de cómo actuar ante éstas problemáticas.

Estas acciones acordes a cada tipo de amenaza se resumen en los siguientes aspectos.

- Principio precautorio: Aplique este Principio en cualquier situación en la que biodiversidad pueda verse amenazada o haya insuficiente conocimiento, ya sea para cuantificar las posibles pérdidas o para implementar una mitigación efectiva. La aplicación de este Principio implica que el consenso se debe alcanzar hasta que por medio de un proceso de consulta con interesados locales y expertos se obtenga o se consolide la información sobre la biodiversidad que se necesita para tomar decisiones.

Medidas Preventivas en caso de Pérdida o Afectación de la Biodiversidad por Tormentas

- Determinar en las áreas de conservación los árboles con inestabilidad y que posiblemente frente a una tormenta podrían ser derribados por el viento.
Evalúe la posible caída de árboles, epífitas, pérdida de nicho de fauna en las zonas donde se pueda presentar un deslizamiento por aumento de la precipitación durante una tormenta.

Medidas Preventivas en caso de Incendio Forestal

- No hacer fogatas en las zonas de conservación, por más precauciones que se tengan, una flama puede provocar un gran incendio
- Determinar en las zonas de conservación que lugares son más propensos a desencadenar un incendio.
- No tirar basura, botellas, vidrios u otros elementos a las zonas de conservación que puedan iniciar el fuego creando el efecto lupa con los rayos del sol.

Medidas Preventivas en Caso de Contaminación Atmosférica

Los objetivos de estas medidas deben ir dirigidos a evitar la presencia de contaminantes en el aire y eliminar los factores de riesgo para la biodiversidad y los recursos naturales.

- Identifique las áreas críticas en caso de contaminación atmosférica y efectúe inspecciones periódicas para corregir oportunamente factores de riesgo.
- Asegure el mantenimiento preventivo de pipetas y red de gas.
- Controlar el buen estado de los tubos de escape y sistema de carburación de los vehículos.
- Control de los sistemas de refrigeración: Aires acondicionados y aerosoles que contengan clorofluorocarbono
- Cuento con teléfonos de emergencia y de técnicos disponibles
Responsable. Comité de emergencias

Medidas Preventivas en caso de Afectación Antrópica de la Biodiversidad

- Ejercer control riguroso al ingreso de personas a las zonas de conservación de la universidad para evitar que individuos mal intencionados ingresen y generen alguna perturbación.
- Identifique las áreas críticas en caso de afectación antrópica de la biodiversidad y efectúe inspecciones periódicas para corregir oportunamente los factores de riesgo.
- Determinar los posibles sitios de acceso a las zonas de conservación
- Cuento con teléfonos de emergencia y de técnicos disponibles

Medidas Preventivas en caso de Pérdida o Afectación de la Biodiversidad por Vandalismo

- Ejercer control riguroso al ingreso de personas a las zonas de conservación de la universidad para evitar que individuos mal intencionados ingresen a realizar actos de vandalismo

- Si se llegase a presentar un disturbio, determinar las posibles zonas de acceso a las zonas de conservación
- Revise periódicamente el sistema de Comunicación interna y externa para casos de vandalismo al interior de las zonas de conservación.
- Disponga de un listado de teléfonos de emergencia
- Efectúe inspecciones periódicas en los dispositivos de seguridad y alarmas de todas las instalaciones. Responsable. Sección de mantenimiento
- Reporte oportunamente con la mayor discreción al personal de seguridad y a los organismos de seguridad sobre cualquier persona, vehículo u objeto sospechoso. Responsable. Funcionarios y comunidad universitaria

Medidas Preventivas en caso de Afectación de fuentes hídricas

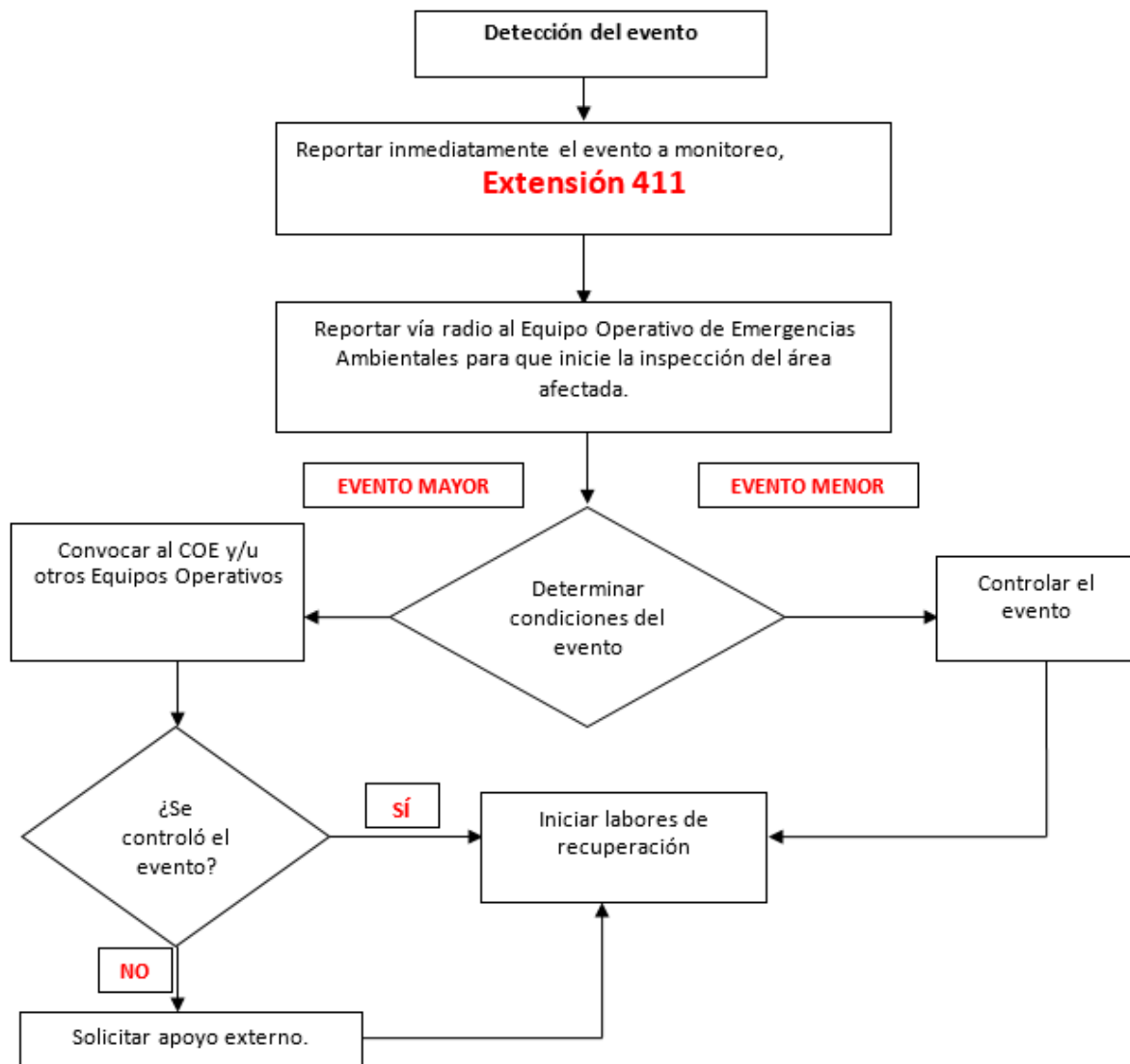
Los objetivos de estas medidas deben ir dirigidos a evitar la presencia de contaminantes en el agua y eliminar los factores de riesgo para la biodiversidad y los recursos naturales.

- Identificar los lugares dentro de las zonas de conservación más propensos a presentar filtraciones de los vertimientos de las diferentes dependencias del campus.
- Realizar un monitoreo periódico de las diferentes tuberías y estructuras ambientales que se encuentran al interior de la zonas de conservación.

Medidas Preventivas en caso de Contaminación Auditiva

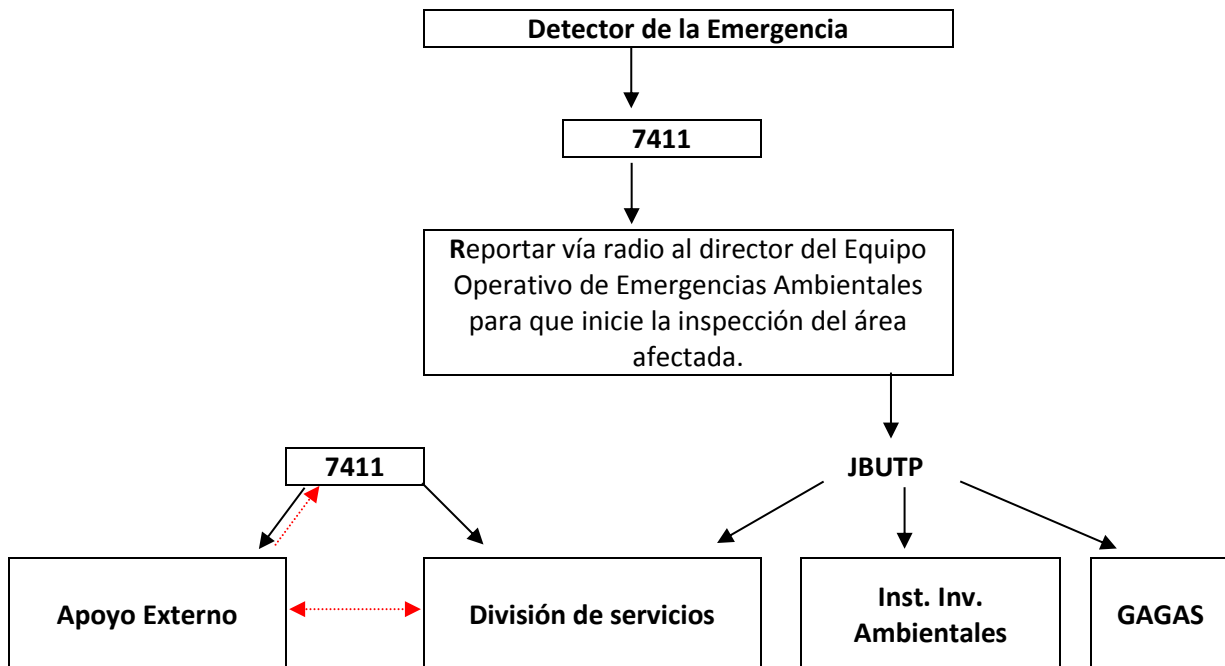
- Por ruido de vehículos: Localizar avisos para los conductores de vehículos para que no piten al transitar por las vías del campus ni dentro de los parqueaderos de la universidad. Imprimir detrás de los registros de ingreso a los parqueaderos una nota solicitando no pitar dentro de los parqueaderos ni en las de acceso al campus
- Por alarmas en edificios: Disminuir la intensidad del sonido de las alarmas localizadas al interior de los edificios. Capacitar al personal de seguridad para la respuesta inmediata a las alarmas activadas, desactivando el sonido de las mismas

6. PROTOCOLO GENERAL DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS AMBIENTALES²



² De acuerdo con el Plan Institucional para la Gestión de Riesgos UTP en Emergencias UTP

7. ESQUEMA GENERAL DE LLAMADAS³



³ De acuerdo con el Plan Institucional para la Gestión de Riesgos UTP en Emergencias UTP

8. GUÍAS TÁCTICAS PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS AMBIENTALES

PRESENTACIÓN

La atención y respuesta a situaciones de emergencia ambiental requiere de la definición y el desarrollo de tareas críticas y procedimientos generales de reacción, alerta institucional, coordinación de actividades y funciones, con el fin de proteger la biodiversidad y los recursos naturales en caso de que se presente un fenómeno peligroso.

La respuesta a esta necesidad debe materializarse en un plan para la prevención y atención de emergencias ambientales que permita ejecutar de manera específica y precisa cada uno de los pasos en la atención de la emergencia por parte de cada actor, de manera que se evite la improvisación y el paralelismo que retarda y obstaculiza las acciones de socorro.

Estas guías tácticas deberán ser socializadas y entrenadas mediante ejercicios de simulación, de manera que se garantice su aplicación estricta en momentos de emergencia ambiental.

GUÍA DE EVALUACIÓN DE DAÑOS Y NECESIDADES (EDAN)

Para miembros del Equipo de Prevención y atención de Emergencias ambientales (EAPEA)

- Obtenga información suficiente de las fuentes Primarias (coordinadores de Equipos de Apoyo, personal de seguridad)
- Obtenga información suficiente de las fuentes Secundarias (comunidad Universitaria en General, visitantes)
- Reciba, procese y depure la información obtenida
- Efectúe EDAN de campo con apoyo de personal técnico
- Analice y depure los resultados del EDAN
- Toma de decisiones

GUÍA TÁCTICA GENERAL EN CASO DE EMERGENCIA AMBIENTAL

Para empleados, estudiantes y visitantes

- Evalúe la intensidad el evento
- Informe al teléfono 3137200, a la extensión 7411 o a un miembro Equipo de Prevención y atención de Emergencias ambientales

- Evacue el área afectada si hay peligro y no regrese hasta nueva orden

Para equipos de emergencia

- Una vez se reciba la notificación del 7411 el coordinador del EAPEA hace la evaluación de la magnitud de la emergencia
- Si la magnitud del evento lo requiere se activa la Brigada de Emergencias
- Se organiza el Puesto de mando para la coordinación del evento
- Se notifica al 7411 para solicitar ayuda externa
- Se activa al Equipo de Líderes de Evacuación en el área de impacto para evacuar el personal
- Se notifica e instala el COE, recibe información y apoya brigadas para la atención del evento

Nota:

Las siguientes guías tácticas deben ser desarrolladas con el apoyo de la opinión de un experto en el tema.

GUÍA TÁCTICA PARA CASO DE PERDIDA O AFECTACIÓN DE BIODIVERSIDAD POR TORMENTA

Conocer la afectación:

A nivel de especie:

- ¿Se modificó la riqueza de especies o composición de especies en los hábitat afectados por una tormenta?
- ¿Se modificó la composición de especies en comunidades?
- ¿Fueron afectadas especies prioritarias?

A nivel de ecosistema:

- ¿Se dieron cambios de la calidad u distribución espacial del hábitat?
- Si hay pérdidas o alteraciones, ¿hay algún hábitat alternativo disponible para dar soporte a una población de especies asociada?

GUÍA TÁCTICA PARA CASO DE INCENDIO FORESTAL

Hacer un reconocimiento del área del incendio e identificar las zonas de seguridad y rutas de escape.
Manténgase informado sobre las condiciones del clima y pronósticos.

Manténgase siempre enterado del comportamiento del incendio.
Mantenga rutas de escape para todo el personal y delas a conocer.
Mantenga un puesto de observación cuando exista la posibilidad de peligro.

Conocer la afectación:

A nivel de especie:

- ¿Se modificó la riqueza de especies o composición de especies en los hábitat afectados por el incendio?
- ¿Se modificó la composición de especies en comunidades?
- ¿Fueron afectadas especies prioritarias?

A nivel de ecosistema:

- ¿Se dieron cambios de la calidad u distribución espacial del hábitat?
- Si hay pérdidas o alteraciones, ¿hay algún hábitat alternativo disponible para dar soporte a una población de especies asociada?

GUÍA TÁCTICA PARA CASO DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Para empleados, estudiantes y visitantes

- Si se presentan vapores, gases o humo, cúbrase la nariz y la boca con tela, ojala húmeda
- Evacue inmediatamente el área afectada

Conocer la afectación:

A nivel de especie:

- ¿Se modificó la riqueza de especies o composición de especies en los hábitat afectados por contaminación atmosférica?
- ¿Se modificó la composición de especies en comunidades?
- ¿Fueron afectadas especies prioritarias?

A nivel de ecosistema:

- ¿Se dieron cambios de la calidad u distribución espacial del hábitat?

- Si hay pérdidas o alteraciones, ¿hay algún hábitat alternativo disponible para dar soporte a una población de especies asociada?

GUÍA TÁCTICA PARA CASO DE AFECTACIÓN ANTRÓPICA DE LA BIODIVERSIDAD

Conocer la afectación:

A nivel de especie:

- ¿Se modificó la riqueza de especies o composición de especies en los hábitat afectados?
- Si se llegase a observar mortandad en la fauna, evalúe las condiciones de los diferentes ecosistemas de las zonas de conservación para determinar si en ella se ha esparcido algún tipo de contaminante y su concentración para determinar medidas de mitigación según lo amerite el caso.
- ¿Se modificó la composición de especies en comunidades?
- ¿Fueron afectadas especies prioritarias?

A nivel de ecosistema:

- ¿Se dieron cambios de la calidad u distribución espacial del hábitat?
- Si hay pérdidas o alteraciones, ¿hay algún hábitat alternativo disponible para dar soporte a una población de especies asociada?
- En caso de afectación a los árboles, evalúe el número de individuos afectados y si estos corresponden a especies amenazadas, igualmente evalúe la posible afectación por la caída de (los) arboles u otras plantas, y fauna.

GUÍA TÁCTICA PARA CASO DE PÉRDIDA O AFECTACIÓN DE BIODIVERSIDAD POR VANDALISMO

Conocer la afectación:

A nivel de especie:

- ¿Se modificó la riqueza de especies o composición de especies en los hábitat afectados por un hecho vandálico?
- ¿Se modificó la composición de especies en comunidades?
- ¿Fueron afectadas especies prioritarias?
- Evalúe si han sido afectados árboles o fauna específica.

A nivel de ecosistema:

- ¿Se dieron cambios de la calidad u distribución espacial del hábitat?
- Si hay pérdidas o alteraciones, ¿hay algún hábitat alternativo disponible para dar soporte a una población de especies asociada?
- Evalúe la magnitud del acto vandálico dentro de las zonas de conservación.
- Evalúe si han sido esparcidos gases lacrimógenos al aire o derramado sustancias peligrosas tales como reactivos o explosivos en suelo y agua.

GUÍA TÁCTICA PARA CASO DE AFECTACIÓN DE FUENTES HÍDRICAS

Identifique el tipo de contaminante y posible fuente

Conocer la afectación:

A nivel de especie:

- ¿Se modificó la riqueza de especies o composición de especies en los hábitat afectados por contaminación Hídrica?
- Si se llegase a observar mortandad en peces, anfibios o reptiles, evalúe la calidad del agua o de los cuerpos de agua de las zonas de conservación para determinar si en ella se ha esparcido algún tipo de contaminante y su concentración para determinar medidas de mitigación según lo amerite el caso.
- ¿Se modificó la composición de especies en comunidades?
- ¿Fueron afectadas especies prioritarias?

A nivel de ecosistema:

- ¿Se dieron cambios de la calidad u distribución espacial del hábitat?
- Si hay pérdidas o alteraciones, ¿hay algún hábitat alternativo disponible para dar soporte a una población de especies asociada?
- ¿Es posible recuperar las condiciones normales (previas al evento contaminante) del ecosistema acuático?

GUÍA TÁCTICA PARA CASO DE CONTAMINACIÓN AUDITIVA

Conocer la afectación:

A nivel de especie:

- ¿Se modificó la riqueza de especies o composición de especies en los hábitat afectados por contaminación auditiva?
- ¿Se modificó la composición de especies en comunidades?
- ¿Fueron afectadas especies prioritarias?

A nivel de ecosistema:

- ¿Se dieron cambios de la calidad u distribución espacial del hábitat?
- Si hay pérdidas o alteraciones, ¿hay algún hábitat alternativo disponible para dar soporte a una población de especies asociada?

9. ACCIONES DE MITIGACIÓN

Estas acciones pueden tomarse de diversas formas: evitando o previniendo; mitigando (incluyendo restauración y rehabilitación de sitios), y compensación. Aplique la “visión de planificación positiva”, donde el evitar tiene prioridad y compensar es dejado como última medida. Busque oportunidades para aumentar la biodiversidad

Revisión para la decisión

Es necesario realizar revisiones “con lupa” sobre las zonas donde los impactos sean significativos, ya sea revisando líneas base existentes o levantando información in situ.

Toma de decisiones

Deben ser tenidos en cuenta los siguientes principios:

Ninguna pérdida neta. Deber detenerse la ulterior pérdida de diversidad biológica, en términos cualitativos y cuantitativos; esto conlleva a evitar la pérdida irreparable de la diversidad biológica, y la pérdida de toda forma de diversidad biológica debe ser compensada (en calidad y cantidad).

Por ejemplo, la pérdida de un servicio de ecosistema puede ser irreversible, pero en algunas instancias podría preverse que sea “reemplazado” usando la tecnología apropiada. Cuando sea posible, se deberán identificar oportunidades para realzar la diversidad biológica.

El principio de la precaución. Requiere que se adopte un enfoque cauto y que evite riesgos en los casos donde no es posible determinar los impactos con certeza y/o en los que existe incertidumbre respecto a la eficacia de las medidas de mitigación. Si no pueden establecerse los impactos en la biodiversidad con suficiente certeza, la actividad se detiene hasta que no haya información suficiente o disponible o se adopta un escenario de “peor caso” respecto del impacto en la biodiversidad y la propuesta, y su aplicación y gestión se diseñan de manera de reducir los riesgos hasta niveles aceptables. (Se debe evitar la aplicación desproporcionada del principio, por ejemplo en que los riesgos para la sociedad sean altos y la biodiversidad que se encuentra en riesgo sea mínima, es decir, no esté en peligro o sea irremplazable.)

Participación. Diferentes actores de la universidad deben participar en el mantenimiento y/o la utilización de la biodiversidad. En consecuencia, la valoración de la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos sólo puede basarse en la negociación con los interesados, que desempeñan una función en el proceso de evaluación de impactos.

10. PLAN DE EVACUACIÓN⁴

INTRODUCCIÓN

Como parte del sistema interno de respuesta a emergencias y conscientes de los riesgos que puedan amenazar la Institución, se hace necesario diseñar e implementar un instrumento de soporte técnico, que permita garantizar un procedimiento efectivo y ágil para la evacuación de sus instalaciones.

El plan de Evacuación para casos de Emergencia, responde a un procedimiento organizado, para que las personas puedan ponerse a salvo en lugares seguros y en un tiempo mínimo ante situaciones de emergencia.

OBJETIVO GENERAL

Establecer y generar las condiciones y procedimientos que permitan a los ocupantes y usuarios de la Institución protegerse en caso de ocurrencia de emergencias que puedan poner en peligro su integridad, mediante acciones rápidas, coordinadas y confiables tendientes a desplazarse hasta lugares de menor riesgo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Velar porque se mantenga despejado el acceso a las vías de evacuación y se conserve la señalización.
- Establecer en un procedimiento de evacuación para todos los ocupantes y usuarios de la Institución ante eventos de emergencia.
- Motivar la participación de la comunidad Universitaria hacia las acciones de gestión del riesgo ante emergencias, mediante la ejecución de simulacros de evacuación
- Evitar o minimizar las lecciones que puedan sufrir los ocupantes como consecuencia de un siniestro que se presente en las zonas de conservación.

⁴ De acuerdo con el Plan Institucional para la Gestión de Riesgos UTP en Emergencias UTP

FASES DEL PROCESO DE EVACUACIÓN

En el proceso de una evacuación se consideran cuatro (4) fases, que corresponden al tiempo que puede demorar una salida, estas son:

- **Fase I - Detección del Peligro:** El tiempo que se invierte en conocer la existencia de peligro, esto depende del tipo de amenaza, de los elementos disponibles para detectarla, del uso que tenga la edificación y del día y la hora en que ocurre la emergencia.
- **Fase II – Alarma:** El tiempo empleado para advertir e informar el peligro. La duración depende del sistema de alarma y del adiestramiento que tenga el personal
- **Fase III - Respuesta del Personal:** El tiempo que transcurre para que los funcionarios inicien la evacuación. Depende de la magnitud de la amenaza, de las condiciones personales y del adiestramiento en normas de autoprotección
- **Fase IV - Salida del Personal:** El tiempo que dura la evacuación del personal hasta llegar al sitio de encuentro depende de la distancia a recorrer, el número de personas que deben evacuar la edificación, la capacidad de las vías y el acceso al punto de encuentro, definición de los sistemas de señalización y direccionamiento de las personas.

11. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIAS AMBIENTALES

Con el propósito de asegurar la validez del Plan de Emergencias Ambientales, se debe efectuar una revisión anual de los diferentes componentes del mismo de manera que se puedan ajustar todos aquellos procesos o métodos que deban corregirse en razón a cambios en la infraestructura, los servicios, los procesos internos o el personal de la Universidad.

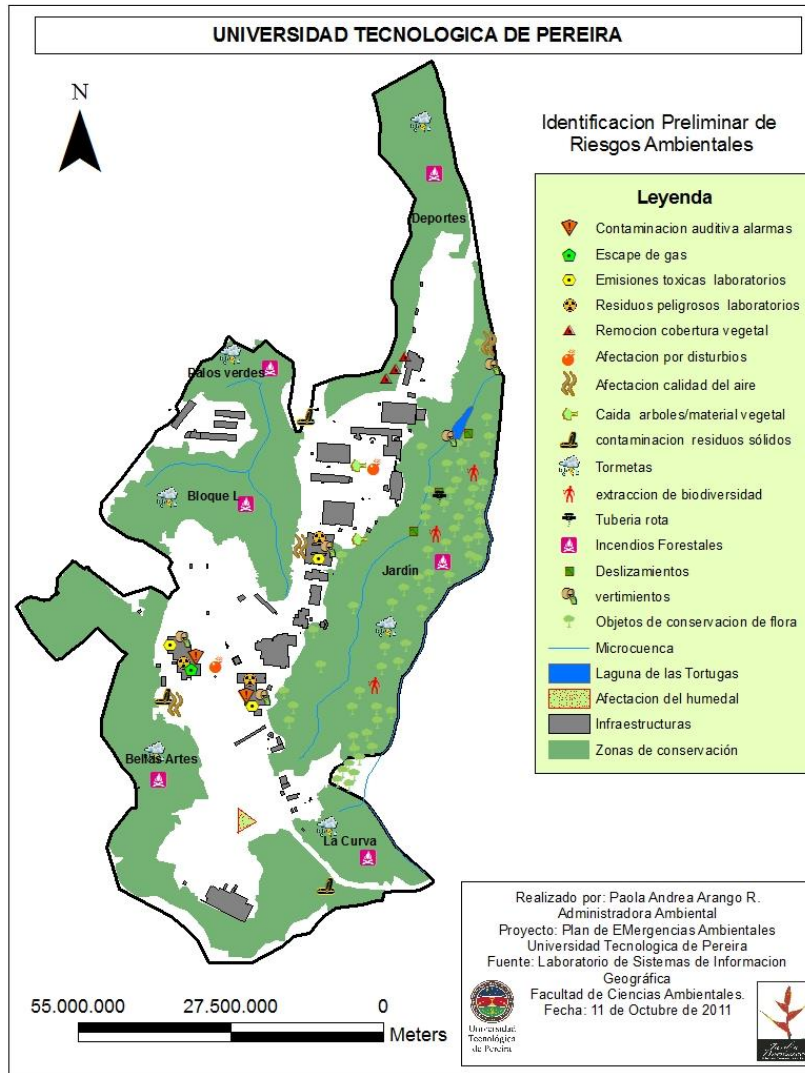
El Comité de Emergencias y el Jardín Botánico delegará un grupo de funcionarios para revisar el Plan de Emergencias Ambientales y proponer los cambios pertinentes.

El Comité de Emergencias y miembros del Equipo de Prevención y atención de Emergencias ambientales realizarán la evaluación anual de sus actividades y la presentará con una propuesta de mejora y con el plan de acción respectivo en la segunda reunión del Comité de Emergencias, que se realizará antes del mes de septiembre, para poder incluir las propuestas en el presupuesto del año siguiente.

OPERACIONALIZACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN

Bimensualmente se reunirán los coordinadores de los equipos operativos y miembros del Equipo de Prevención y atención de Emergencias ambientales para monitorear la operacionalización del plan de acción. Se podrán invitar los funcionarios internos o externos que se consideren pertinentes para los objetivos de la reunión.

MAPA DE RIESGOS AMBIENTALES - UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Personal UTP	Coordinadora de Calidad	Vicerrector Administrativo