



**DISEÑO DE UNA GUÍA METODOLÓGICA PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES
OPERATIVOS DE EMERGENCIA (POE) EN CEMENTERIOS**

PAULA CAMILA ÁLVAREZ PINZÓN

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
TUNJA – BOYACÁ
2021**



**DISEÑO DE UNA GUÍA METODOLÓGICA PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES
OPERATIVOS DE EMERGENCIA (POE) EN CEMENTERIOS**

Autora:

PAULA CAMILA ÁLVAREZ PINZÓN

Trabajo de Grado Para Optar Al Título De Ingeniera Ambiental

Directora:

SANDRA LIZETH PARRA CRUZ

Ingeniera Sanitaria

Magíster en Ingeniería Ambiental

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TUNJA – BOYACÁ

2021



AUTORIDADES ACADÉMICAS

FRAY JOSÉ GABRIEL MESA ANGULO O.P
Rector General

FRAY MAURICIO ANTONIO CORTÉS GALLEGO O.P
Vicerrector Académico General

FRAY ÁLVARO JOSÉ ARANGO RESTREPO O.P
Rector Seccional Tunja

FRAY OMAR ORLANDO SÁNCHEZ SUÁREZ O.P
Vicerrector Académico Seccional Tunja

FRAY FERNANDO CAJICÁ GAMBOA O.P
Decano de División Ingenierías y Arquitectura Seccional Tunja

LUZ ANGELA CUELLAR RODRÍGUEZ
Decana Facultad de Ingeniería Ambiental



Nota de Aceptación

LUZ ANGELA CUELLAR RODRÍGUEZ
Decano de la Facultad de Ingeniería Ambiental

SANDRA LIZETH PARRA CRUZ
Directora de Trabajo de Grado

Jurado

Jurado

Tunja, 28 de mayo del 2021



DEDICATORIA

Feliz de concluir esta etapa de mi vida, después de tanto esfuerzo y dedicación, dedico este trabajo de grado a mi mamita, gracias por ser la guía y la promotora de este sueño, porque gracias a ti escogimos esta profesión, por ser el pilar fundamental y la base de responsabilidad en mi vida, infinitas gracias a ti angelito de la guarda porqué por ti soy lo que soy ahora. A mi mamá Inés (mi abuelita) quien durante estos años llevó la labor de ser mi segunda madre, quien me apoyó y me brindó los valores y aportes necesarios para mi vida. A mi tío Jaime quien ha sido el reflejo de padre en mi vida, es mi ejemplo a seguir, dándome las bases de mi vida profesional y al cual admiro cada día más. A mi novio y colega, mi soporte durante este camino, tu ayuda ha sido fundamental en este proceso, gracias por tu motivación y por creer en mi capacidad, brindándome tu comprensión y amor, siendo la razón en mi vida encaminada al futuro. A mi ahijada quien me impulsa a ser mejor cada día y me da el amor más lindo, a quien debo llenar de orgullo y ejemplo.

Gracias porque sin ustedes esto no sería posible.

PAULA CAMILA ÁLVAREZ PINZÓN



AGRADECIMIENTOS

En primera instancia, le agradezco a Dios por su amor y bondad, por mostrarme mis destrezas y habilidades, para así acercarme al camino del éxito y hacer este sueño realidad.

A mi tutora y directora de tesis Ing. Sandra Parra a quien le debo gran parte de mi aprendizaje, quien creyó en la realización de este proyecto y en mí, apoyándome de manera personal e institucional.

Gracias a la Planta docente de la Facultad de ingeniería ambiental – USTA TUNJA por abrirme sus puertas para formarme como profesional, desde los pilares de la formación integral y ética, brindándome sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

Gracias a mis compañeros de la Facultad que aportaron sus documentos de POE realizados en años anteriores, esto contribuyó a que la investigación realizada fuera completa y precisa.



TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN	11
2. ABSTRACT	12
3. INTRODUCCIÓN.....	13
4. OBJETIVOS	14
4.1 Objetivo General	14
4.2 Objetivos Específicos	14
5. ANTECEDENTES	15
6. MARCO TEÓRICO	17
6.1 Aproximación Básica Conceptual	17
7. METODOLOGÍA.....	23
8. DESARROLLO CENTRAL	25
8.1 Diagnóstico de cementerios analizados por la Universidad Santo Tomás	25
8.2 Análisis multicriterio para la identificación de las amenazas ambientales presentes en cementerios.....	28
8.2.1 Pasos para la evaluación AHP	28
8.2.2 Proceso para el cálculo de prioridades mediante la metodología AHP	30
8.2.3 Análisis.....	57
8.3 Guía metodológica para la elaboración de Planes Operativos de Emergencia en Cementerios.....	59
8.3.1. INTRODUCCIÓN A LA GUÍA METODOLÓGICA.....	59
8.3.1.1 Criterios básicos para la formulación de un plan de operativo de emergencia (POE) en cementerios	59
8.3.1.2 Pasos para formular un plan de operativo de Emergencia POE en cementerios ..	60
8.3.2. DETERMINACIÓN DE OBJETIVOS Y ALCANCES	60
8.3.2.1 Definición del capítulo de la introducción al Plan Operativo de Emergencia en cementerios.....	60
8.3.2.2 ANTECEDENTES	60
8.3.2.3 NORMAS QUE RIGEN EL CEMENTERIO	60
8.3.2.4 ¿POR QUÉ LA NECESIDAD DE UN POE?	60
8.3.2.5 OBJETIVOS	60
8.3.2.6 ALCANCE	61
8.3.3 CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO	61
8.3.4 CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LAS INSTALACIONES	61



8.3.4.1 UBICACIÓN	61
8.3.4.2 ÁREAS DEL ESTABLECIMIENTO	61
8.3.5 MANEJO DE RESIDUOS	61
8.3.5.1 DIAGNOSTICO CUALITATIVO	61
8.3.5.2 DIAGNOSTICO CUANTITATIVO.....	62
8.3.5.3 SEPARACIÓN EN LA FUENTE.....	62
8.3.5.4 GESTORES EXTERNOS	62
8.3.5.5 ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS.....	62
8.3.6 SUSTANCIAS PELIGROSAS.....	62
8.3.7 MANEJO DE VERTIMIENTOS	63
8.3.8 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS VULNERABLES ANTE EMERGENCIA	63
8.3.9 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL PLAN DE CONTINGENCIA	63
8.3.9.1 DATOS DEL PERSONAL DEL ESTABLECIMIENTO	63
8.3.9.2 EQUIPOS.....	63
8.3.9.3 ORGANIGRAMA	63
8.3.10 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS	64
8.3.10.1 GENERALIDADES	64
8.3.10.1.1 CONCEPTOS.....	64
8.3.10.1.2 OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD	64
8.3.10.2 CARACTERIZACIÓN DE LAS AMENAZAS	64
8.3.11 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y RIESGOS.....	66
8.3.11.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD PARA CADA UNA DE LAS AMENAZAS.....	66
8.3.11.2 MATRICES DE EVALUACION DE RIESGOS Y DE VULNERABILIDAD PARA CADA AMENAZA.....	66
8.3.12 COMPONENTE OPERATIVO	66
8.3.12.1 ESTRUCTURA DEL PLAN OPERATIVO	67
8.3.12.2 ACCIONES DE RESPUESTA ANTE UNA EMERGENCIA	67
8.3.13 COMPONENTE INFORMATIVO	67
9. IMPACTO SOCIAL Y HUMANISTICO	68
10. CONCLUSIONES.....	68
11. RECOMENDACIONES.....	70
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71



LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cementerios analizados	27
Tabla 2. Escala fundamental de comparación por pares (Saaty, 1980)	30
Tabla 3. Índice de consistencia aleatoria	31
Tabla 4. Grupo de amenazas naturales	32
Tabla 5. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas naturales	32
Tabla 6. Matriz normalizada de comparación por pares, grupo de amenazas naturales	33
Tabla 7. Valores Metodología AHP de las amenazas naturales	34
Tabla 8. Grupo de amenazas de infraestructura	35
Tabla 9. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas de infraestructura	35
Tabla 10. Valores Metodología AHP de las amenazas de infraestructura	35
Tabla 11. Grupo de las amenazas de riesgo biológico y químico	36
Tabla 12. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas de riesgo biológico y químico	36
Tabla 13. Valores Metodología AHP de las amenazas de riesgo biológico y químico	38
Tabla 14. Grupo de amenazas sociales	39
Tabla 15. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas sociales	39
Tabla 16. Valores Metodología AHP de las amenazas sociales	39
Tabla 17. Grupo de amenazas naturales	40
Tabla 18. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas naturales	40
Tabla 19. Valores Metodología AHP de las amenazas naturales	40
Tabla 20. Grupo de amenazas de infraestructura	41
Tabla 21. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas de infraestructura	41
Tabla 22. Valores Metodología AHP de las amenazas de infraestructura	41
Tabla 23. Grupo de las amenazas de riesgo biológico y químico	42
Tabla 24. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas de riesgo biológico y químico	42
Tabla 25. Valores Metodología AHP de las amenazas de riesgo biológico y químico	44
Tabla 26. Grupo de amenazas sociales	45
Tabla 27. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas sociales	45
Tabla 28. Valores Metodología AHP de las amenazas sociales	46
Tabla 29. Grupo de amenazas naturales	46
Tabla 30. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas naturales	46
Tabla 31. Valores Metodología AHP de las amenazas naturales	47
Tabla 32. Grupo de amenazas de infraestructura	47
Tabla 33. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas de infraestructura	47
Tabla 34. Valores Metodología AHP de las amenazas de infraestructura	48
Tabla 35. Grupo de las amenazas de riesgo biológico y químico	48
Tabla 36. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas de riesgo biológico y químico	49
Tabla 37. Valores Metodología AHP de las amenazas de riesgo biológico y químico	51
Tabla 38. Grupo de amenazas sociales	51
Tabla 39. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas sociales	52
Tabla 40. Valores Metodología AHP de las amenazas sociales	52



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Flujograma Metodológico	24
Gráfico 2. Tabla diagnóstica de los POE en cementerios	27

ANEXOS

- Encuesta por parte del experto 1. (Ingeniero ambiental) Anexo 1.
- Encuesta por parte del experto 2. (Padre) Anexo 2.
- Encuesta por parte del experto 13. (Ingeniera por parte de la secretaría de Salud de Boyacá) Anexo 3.
- Guía metodológica para la formulación de planes operativos de emergencia Anexo 4.



1. RESUMEN

Los cementerios están expuestos a riesgos específicos en el ambiente de trabajo, estos están ligados a amenazas naturales tales como sismos, plagas, deslizamientos, inundaciones, también, las amenazas tecnológicas están presentes como fallas de sistemas eléctricos con capacidad de producir incendios, amenazas por sustancias químicas o la manipulación de estas, es decir, derrames de sustancias peligrosas dentro establecimiento, que puedan tener contacto con el sistema de alcantarillado, entre otras. Todas estas situaciones pueden resumirse en la relación causa-efecto, entre el impacto ambiental que se genera y las afectaciones directas dentro de las instalaciones.

El desconocimiento de los riesgos que se tienen en los establecimientos con actividades exequiales, se pueden originar por factores que se producen de manera antrópica, como por ejemplo, en las fallas de origen tecnológico, como fallas de equipos o sistemas electrónicos, el resultado de fenómenos naturales de alto impacto y las consecuencias ambientales que pueden desencadenarse, además de los problemas de orden jurídico, presentes en el incumplimiento de requerimientos mínimos que establece la ley donde se reglamenta los procedimientos para la prestación de los servicios que se ofertan, con el fin de controlar cualquier riesgo de carácter sanitario para la salud o de ámbito ambiental.

De acuerdo a lo anterior, es de vital importancia realizar un documento guía para realizar el plan operativo de emergencia en cementerios teniendo en cuenta los requisitos mencionados en la resolución 5194 de 2010, que se adapte a cada situación de desastre de acuerdo a su tipo y grado de intensidad, donde se analicen las capacidades y debilidades de los mismos para la hora de proceder de una manera eficiente y coordinada según los protocolos que se establezcan, cubriendo cada una de las áreas y los principios básicos dentro del proceso de formulación.

Palabras Clave: Plan Operativo de emergencia, Guía, Cementerios, Riesgos.



2. ABSTRACT

Cemeteries are exposed to specific risks in the work environment, these are linked to natural hazards such as earthquakes, pests, landslides, floods, also, technological threats are present as failures of electrical systems with the ability to produce fires, threats from chemicals or the handling of these, i.e. spills of hazardous substances within the establishment, which may have contact with the sewage system, among others, all these situations can be summarized in the cause-effect relationship between the environmental impact generated and the direct effects within the facilities.

The lack of knowledge of the risks in the establishments with funeral activities can be caused by anthropogenic factors, such as, for example, failures of technological origin, such as failures of equipment or electronic systems, the result of natural phenomena of high impact and the environmental consequences that can be triggered, in addition to the legal problems, present in the non-compliance of minimum requirements established by law where the procedures for the provision of the services offered are regulated, in order to control any risk of sanitary character for health or of an environmental nature.

According to the above, it is of vital importance to make a guide document to carry out the emergency operating plan in cemeteries taking into account the requirements mentioned in resolution 5194 of 2010, which is adapted to each disaster situation according to its type and degree of intensity, where the capabilities and weaknesses of the same are analyzed for the time to proceed in an efficient and coordinated manner according to the protocols to be established, covering each of the areas and the basic principles within the formulation process.

Keywords: Emergency Operating Plan, Guide, Cemeteries, Risks.



3. INTRODUCCIÓN

En Colombia, actualmente no se posee un registro actualizado de los cementerios que están en funcionamiento, debido a que se desconoce el número de establecimientos que realizan funciones funerarias en municipios alejados de ciudades capitales, teniendo en cuenta lo anterior se desconoce la capacidad y métodos usados para realizar servicios funerarios de dichos establecimientos, además de la capacidad de reacción ante eventos fortuitos que tengan el potencial en transformarse en problemas ambientales o de salud pública. (Pereira R. 2017)

De igual manera, en Colombia se evidencia una carente falta de información que permita conocer en su totalidad, las múltiples interacciones que se pueden generar en el manejo y disposición de cadáveres, y sus impactos en el medio ambiente, dando a conocer la importancia del cumplimiento de las normativas vigentes y el conocimiento de los establecimientos mediante la elaboración de Planes Operativos de Emergencia (POE). (Parra D, et al, 2011)

Con el fin de desarrollar la guía metodológica para la formulación de (POE), se realiza un análisis multicriterio en donde se proponen Diferentes soluciones para la solución de problemas recurrentes al momento de la elaboración del documento en cementerios, a lo cual se realiza una visita técnica al Cementerio Parroquial de Municipio Jenesano, Boyacá, y se usa la información de 14 POEs, elaborados por estudiantes de ingeniería ambiental de la USTA seccional Tunja, en Boyacá, obteniendo así una ampliación de la información y propuestas a la solución de problemáticas comunes.

En los resultados es posible encontrar que dentro de las principales problemáticas en los cementerios al realizar Planes Operativos de Emergencia (POE), se destacan, falta de compromiso administrativo, deterioro en las instalaciones, mala disposición de residuos orgánicos y mala disposición de residuos peligrosos; como problemáticas recurrentes en los cementerios analizados, dichas dificultades tienden a poseer soluciones similares dentro de la elaboración del documento.



4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

- Desarrollar una guía para la formulación de Planes de Operación de Emergencia (POE) en cementerios

4.2 Objetivos Específicos

- Realizar una revisión de la información obtenida de un diagnóstico de 15 cementerios analizados por la Universidad Santo Tomás, seccional Tunja con el fin de reconocer las amenazas a las que están expuestos los cementerios
- Identificar las amenazas ambientales en cementerios mediante un análisis multicriterio
- Formular el documento base de los planes operativos de emergencia (POE), teniendo en cuenta las recomendaciones dadas en la Resolución 5194 de 2010



5. ANTECEDENTES

Si bien se encuentran proyectos de elaboración de planes operativos de emergencia, no se encuentra desarrollada una guía para la elaboración del mismo destinada a cementerios, múltiples entidades públicas y privadas cuentan con la aplicación y desarrollo de sus planes enfocado a sus actividades económicas y laborales.

Con el fin de determinar los cementerios que podrían no poseer planes operativos de emergencia por factores como su distancia de ciudades capitales o costumbres tradicionales marcadas, se investiga sobre la posibilidad de conocer la cantidad de cementerios que se encuentran en funcionamiento en Colombia, no obstante, dicho registro no se encuentra además de presentarse inhumaciones de forma informal en determinadas localidades.

5.1 NORMATIVA VIGENTE QUE SE DEBE TENER EN CUENTA EN LOS PLANES OPERATIVOS DE EMERGENCIA (POE)

Resolución 5194 de 2010- prestación de los servicios de cementerios, inhumación, exhumación y cremación de cadáveres

En el presente trabajo se tendrá en cuenta la Resolución 5194 que entró en vigencia desde el 2010, la cual dicta los lineamientos que deben tener en cuenta los cementerios en cuanto a la prestación de sus servicios (inhumación, exhumación y cremación de cadáveres, según corresponda), “se considera conveniente expedir una normatividad que regule los servicios prestados por los cementerios, que responda a la realidad cultural, demográfica y de diseño urbanístico del país. En la misma se hace necesario establecer un reglamento que garantice el cumplimiento de requisitos sanitarios que deben cumplir los cementerios con el fin de proteger la salud humana y prevenir posibles daños a la misma”; la elaboración de este documento con su respectiva aplicación no exime ni reemplaza las obligaciones y responsabilidades del empleador frente al Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.

Al tener que realizar actividades de esfuerzo físico específicas, además de estar presentes variables de riesgo biológicos o químicos durante la realización de labores, es imprescindible



durante la elaboración de documentos base, la constante capacitación sobre las afectaciones y riesgos a los que están expuestos durante la realización de labores cotidianas, bajo el concepto de los peligros expuestos, se trabaja las posibles acciones de emergencia a tratar, obteniendo a partir de la práctica y la experiencia acciones eficaces y con las menores incidencias en la salud humana o el medio ambiente.

La Superintendencia de salud de Colombia posee en sus documentos maestros la guía para la gestión en seguridad en el trabajo, documento base que contiene disposiciones generales para la elaboración de documentos de la misma índole, no obstante, para realizar la adaptación a establecimientos públicos dedicados a la prestación de servicios funerarios y cementerios no cuenta con la estructura completa. (Gutiérrez A, 2017).

Ley 9 de 1979- Código Sanitario

La ley 9 de 1979, en el título IX correspondiente a defunciones, traslado de cadáveres, inhumación y exhumación, trasplante y control de especímenes, presenta los objetivos básicos que deberían tenerse en cuenta durante la elaboración del POE en cementerios, teniendo en cuenta los sectores en los cuales se desarrolla sus procesos laborales y en los cuales se pueden generar afectaciones al ambiente y a los prestadores del servicio. (Ley 9, 1979).

Ley 100 de 1993- Sistema de seguridad social integral

En la ley 100 de 1993 se crea el sistema de seguridad social integral para establecimientos públicos que presten servicios de carácter económico, de salud y servicios complementarios. En el libro tercero se establecen los lineamientos en cuanto al sistema general de riesgos profesionales. (Ley 100, 1993).

Título 10, Decreto único Reglamentario 780 de 2016

El objetivo de este título es establecer ambiental y sanitariamente las regulaciones para la completa gestión de los residuos producidos en la atención en salud y otras actividades.

5.2 NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS

De acuerdo a lo anterior, existen normas técnicas colombianas las cuales complementan algunos



puntos de referencia que incluye el POE, las cuales son:

NTC-1461: Higiene y seguridad. Colores y señales de seguridad

NTC-1700: Higiene y seguridad. Medidas de seguridad en edificaciones. Medios de evacuación y código.

NTC-1916: Extintores de fuego. Clasificación y ensayo.

NTC-1931: Higiene y seguridad. Seguridad contra incendios señales.

NTC-2388: Símbolos para la información del público.

NTC-2885: Higiene y seguridad. Extintores portátiles. Establece en uno de sus apartes los requisitos para la inspección y mantenimiento de portátiles.

ISO 16069 DE 2004: Sistemas de señalización de rutas de evacuación.

6. MARCO TEÓRICO

6.1 Aproximación Básica Conceptual

A continuación, se explicarán algunos conceptos clave para tener en cuenta en el plan operativo de emergencia, dado el análisis y la evaluación de riesgos en cementerios:

- **Agente patógeno:** Son agentes infecciosos que causan enfermedades a su huésped. (Ministerio de la protección social, título 10. Artículo 2.8.10.4. 2014)
- **Amenaza:** Según la UNDRO (United Nations Disaster Relief Organization), amenaza es un fenómeno, proceso natural o causa por el ser humano que pone en peligro a un grupo de personas, sus bienes materiales y su ambiente, con duración e intensidad determinadas. Hay diferentes tipos de amenazas, como lo son naturales, provocadas por el ser humano y las llamadas industriales o tecnológicas. (UNDRO, 1979)

Dentro de las amenazas se deben tener en cuenta las amenazas naturales, amenazas tecnológicas, amenazas biológicas, amenazas sociales a las que podrán estar expuestos este tipo de establecimientos como lo son:

• **Amenazas naturales**

Los sismos se definen como fuertes movimientos de la corteza terrestre que



se producen desde el centro de la tierra, donde pueden causar colapso estructural. Los deslizamientos son movimientos en masa de roca, tierra, vegetación, estos son abruptos o lentos, se manifiestan en época lluviosa o durante una actividad sísmica. (Cruden D. et al.1986)

Las plagas son animales que perjudican la salud del hombre o destruyen cultivos, estas están compuestas por insectos, caracoles, roedores, ácaros y nematodos. (Cisneros, F. 2010).

Las inundaciones son un fenómeno natural donde el agua ocupa zonas o regiones que usualmente están secas, esto se da por desbordamiento de ríos, torrentes o ramblas, por la subida de mareas por encima de nivel normal, deshielo, por lluvias torrenciales, huracanes entre otros. (Vergara, M. et al. 2011)

Las erupciones volcánicas son el escape de chorros de gas y cenizas. Se originan cuando la viscosidad y el contenido de sílice se incrementan a nivel alto es decir el magma ácido, este magma conserva una gran demanda de gases, ocasionando un incremento de la presión interna, produciendo fuertes explosiones y esto se da a través de los volcanes. (INPRES, 2015)

Los incendios forestales suceden cuando el fuego se amplifica de manera incontrolada, perjudicando bosques, selvas o la vegetación en zonas áridas y semiáridas. Normalmente son causados por actividades humanas siendo el 99% y el 1% ocurren como causa de fenómenos naturales como descargas eléctricas y la erupción de volcanes. (CNF, 2010)

Las fallas geológicas son la ruptura de grandes bloques de rocas en la tierra sobre la corteza terrestre cuando las fuerzas tectónicas sobrepasan la resistencia de las rocas. (INPRES, 2010)

- **Amenazas antrópicas o de infraestructura:** Las amenazas antrópicas o de infraestructura se originan por accidentes industriales o tecnológicos, fallos de infraestructura, daños materiales, degradación ambiental, procedimientos peligrosos, que pueden causar lesiones o hasta la muerte de las personas involucradas. Por



ejemplo:

- Colapso estructural, es el daño en cualquier tipo de estructura, en vista de fenómenos como sobrecargas en escenarios públicos, fallas técnicas o deterioros en instalaciones industriales, puentes entre otros. (Morales, J. Et al. 2015)
- Fallas en sistema eléctrico, es cualquier suceso que obstaculiza el paso normal de la corriente, poniendo al sistema en un punto de operación inhabitual. (Restrepo, F. 2010)
- Fugas de redes hidrosanitarias.
- **Amenazas en las cuales se manipulen sustancias biológicas y químicas:** Las amenazas en el ámbito biológico y químico son provocadas por vectores que implican la exposición a microorganismos patógenos, sustancias inactivas que pueden causar lesiones o llevar hasta la muerte, también degradación ambiental y daño de materiales. Se encuentran amenazas como la Formación de puntos críticos para la salud pública por el mal manejo de residuos sólidos, Mala disposición de residuos orgánicos, no recolección de residuos peligrosos y no peligrosos por parte del gestor externo. Se deben tener en cuenta la manipulación de sustancias químicas dentro del establecimiento, en cuanto a Derrames de sustancias peligrosas dentro del establecimiento, Derrames de sustancias peligrosas fuera del establecimiento con contacto en sistemas de alcantarillado, Derrames de sustancias peligrosas fuera del establecimiento con contacto con recurso suelo. (Molina, R. 2009)
- **Amenazas Sociales:** Por último, las amenazas sociales son conductas que generan conflicto, habiendo una negación total al sistema que tiene normas y leyes, con el efecto de afectar el ambiente, los bienes y hasta la vida, dentro de estas amenazas está el orden público que es la situación de normal funcionamiento de las instituciones en donde las autoridades tienen su potestad y las personas obtiene sus derechos y libertades. En cuanto a los cementerios se presentan saqueos de lapidas, cuando se presentan celebraciones dentro de los mismos es decir el orden público,



exhumación legal, sin cumplirse tiempo de descomposición de cuerpos y Presencia de restos humanos en área pública o visibles para visitantes. (Positiva, 2015)

- **Análisis de vulnerabilidad:** Es el estudio que examina y determina la posibilidad de desastres que ocurren en sus áreas de dominio o influencia, que pueden producirse como un resultado o consecuencia de actividades, así como su capacidad y disponibilidad para responder a ellos. (Ministerio de la protección social, 2010)
- **Bioseguridad:** Es un grupo de medidas provisionales atribuidas a reducir un factor de riesgo que afecte la salud humana y el medio ambiente. (Ministerio de la protección social, título 10. Artículo 2.8.10.4. 2014)
- **Cementerio:** Espacio designado para el depósito de cadáveres y en donde se realizan homenajes a los mismos. (Ministerio de la protección social, 2010)
- **Emergencia:** Según la asociación médica americana se define como situación urgente que pone en peligro inmediato la vida del paciente la función de un órgano. (Villalibre, C. 2013)
- **Exhumación:** Acción de desenterrar cadáveres, restos óseos o restos humanos del lugar de inhumación, precedente orden judicial y/o administrativa para los efectos funerarios o legales. (Ministerio de la protección social, 2010)
- **Inhumación:** Cadáveres, restos óseos y partes humanas son ingresados o depositados en los cementerios. (Ministerio de la protección social, 2010)
- **POE:** Los planes operativos de emergencia es la herramienta para la planificación y estructuración de las políticas, los sistemas de organización y los procedimientos para afrontar de manera eficaz y eficiente las situaciones de emergencia que presente el establecimiento.

- **Problemas asociados a la falta de POE**

Los principales problemas asociados a la falta de POE en varios cementerios se deben a agentes ambientales que pueden afectar el funcionamiento óptimo y el estado físico del establecimiento. Se requiere de una clasificación de dichos agentes para identificarlos en los espacios de trabajo en el cementerio. La clasificación se expone de la siguiente manera:

- ✓ **Agentes biológicos**
- ✓ **Agentes causantes de accidentes**



- ✓ **Agentes biológicos:** Son agentes orgánicos que se presentan en ambientes trabajo como el que se ha mencionado a lo largo de este documento, estos ocasionan enfermedades como lo son bacterias, virus, animales, parásitos u hongos. (Constans A, et al, 2010)

Los agentes biológicos no tienen la misma atención que los agentes físicos y químicos, ya que se tiene una hipótesis de que las enfermedades que causan dichos agentes no son causadas por lo mismo, ya que no se identifica con puntualidad el origen causal. (Constans A, et al, 2010)

- ✓ **Agentes causantes de accidentes:** Son los riesgos en el medio ambiente de trabajo que causan accidentes aptos de corrección y modificación. Estos se clasifican en dos, factores del ambiente y factores humanos. (ISA, 2008)

Los factores del ambiente de trabajo se dividen en 4 pilares, incendio y explosión, locativos, eléctricos y mecánicos; los de incendio y explosión son los elementos, sustancias, fuentes de calor o sistemas eléctricos. En cuanto los locativos hacen referencia a la mala distribución de áreas, las instalaciones o estructuras, falta de demarcación y señalización de áreas, sistemas de almacenamiento de sustancias, trabajo en altura. Los eléctricos son la electricidad estática, baja tensión y alta tensión y los mecánicos son los vehículos en mal estado, manipulación de materiales, mecanismo en movimiento, maquinaria y/o equipos sin protección, herramientas o elementos cortopunzantes. Por último, los factores humanos, son los problemas derivados del individuo o de la organización del trabajo. (ISA, 2008)

- **Riesgo:** Según el glosario que establece la Corporación de Investigaciones Socioeconómicas y Tecnológicas de Colombia CINSET, se entiende por riesgo, la posibilidad de suceso de un accidente no deseado, el cual posee propiedades negativas ya sea tanto para el establecimiento, el medio ambiente o las personas que se encuentran dentro del mismo; esto presenta la necesidad de estudiar dichos riesgos para definir cuáles son las condiciones específicas que tiene el trabajador durante la exposición al mismo, poniendo en amenaza su integridad psicológica, física y/o mental



así mismo presentando amenazas al ambiente producto de mal manejo sobre la disposición, tratamiento y movilización de residuos biológicos, orgánicos y Anatomopatológicos .(CINSET, 2018).

- **Residuo peligroso:** Es el residuo o desecho que, debido a sus propiedades corrosivas, explosivas, reactivas, inflamables, infecciosas o radioactivas, pueden causar riesgos o consecuencias en la salud humana y el ambiente, tanto directamente o indirectamente. Empaques, envases y embalajes que tienen contacto con ellos son también considerados residuos peligrosos. (Ministerio de la protección social, título 10. Artículo 2.8.10.4. 2014)
- **Vulnerabilidad:** Se puede definir como vulnerabilidad a la posibilidad de daño o incapacidad de resistencia ante un fenómeno amenazante o inhabilidad para restablecer las condiciones en las que estaba después de que sucede un desastre. (Feito, L, 2007)

Finalmente, definiremos como concepto en general que es el análisis multicriterio que será utilizado dentro de la metodología donde tendremos como método el AHP, teniendo como definición:

- **Análisis Multicriterio:** Es el grupo de instrumentos y métodos empleados en la determinación de problemas de decisión, en los que intervienen diversos criterios, en general por conflicto. (Arancibia, et al. 2007)

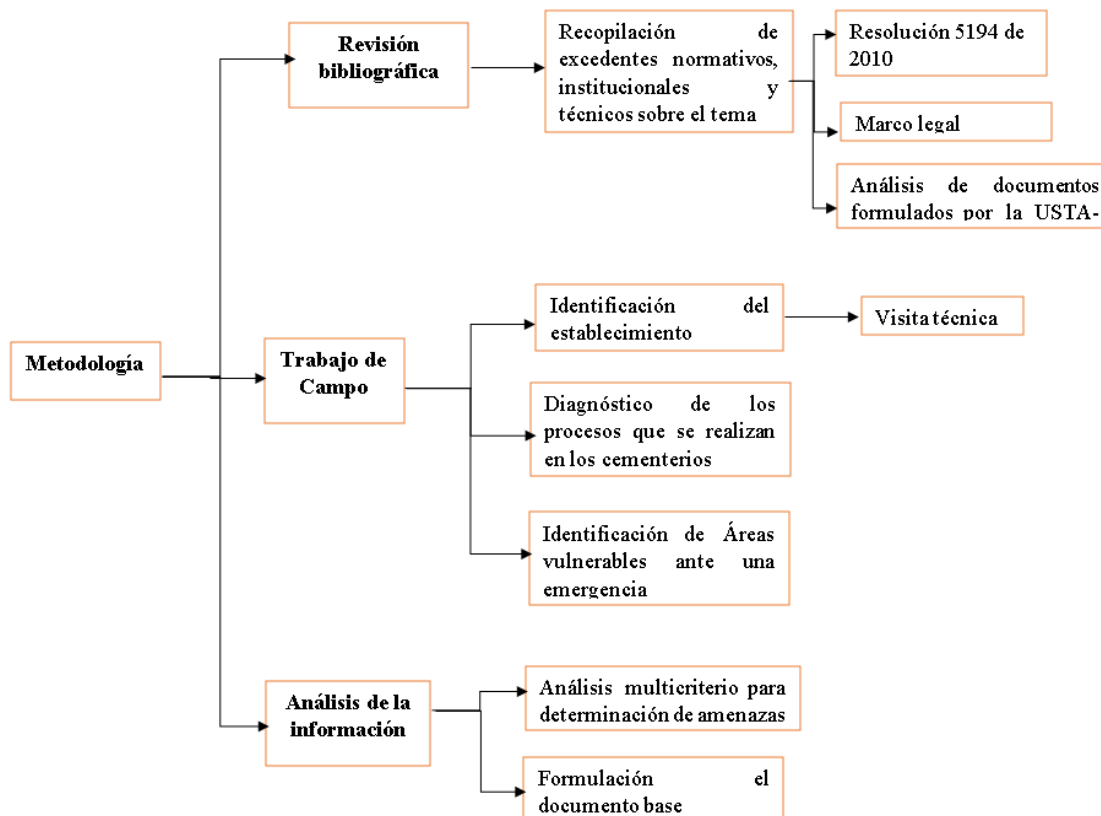
Método AHP: También llamado proceso analítico jerárquico, es un procedimiento de análisis de estructuras complejas en sus elementos, organizando estos elementos o variables en una distribución jerárquica, donde se adquieren valores numéricos para los juicios de preferencia y, por último, los resume para definir qué variable tiene la más alta prioridad. (Arancibia, et al. 2007)

Dicha metodología plantea una condición de organizar el pensamiento analítico, donde se enfatizan tres principios básicos:

- El principio de la construcción de jerarquías
- El principio del establecimiento de prioridades
- El principio de la consistencia lógica

7. METODOLOGÍA

Gráfico 1. Flujograma Metodológico



Fuente: Autor

▪ Revisión bibliográfica

Indagación sobre documentos de elaboración de planes operativos de emergencia para establecimientos públicos con énfasis en manejo de residuos generados en la atención en salud y otras actividades, como marco de referencia para la elaboración del documento maestro establecido para los POE en cementerios. Revisión de documentos normativos y técnicos los cuales se deben cumplir de acuerdo a lo establecido por la secretaría de salud y ministerio de protección social.

Se analizaron documentos formulados por la USTA-Tunja a 15 cementerios, identificando los mismos factores mencionados en el trabajo de campo, entre los cuales se encuentra,



la identificación del establecimiento, diagnóstico de procesos e identificación de áreas vulnerables.

- **Trabajo de campo**

Se realizó la visita a 1 cementerio en el municipio de Jenesano, Boyacá, en donde se hizo una identificación del establecimiento, se obtuvo la ubicación y sus áreas, además de los procesos que se hacen dentro de la institución diagnosticando así las falencias en los procedimientos que se realizan, además de la identificación de áreas vulnerables ante una emergencia que se presente.

- **Análisis de la información**

De acuerdo a la información obtenida en campo y el análisis de los documentos formulados por la USTA-TUNJA, se evaluaron y definieron las amenazas mediante recomendaciones de expertos en el tema (integrantes de la secretaría de salud, CORPOCHIVOR, CORPOBOYACÁ, entre otros); realizando un análisis multicriterio por el método AHP para definir las amenazas que puedan presentarse en los mismos, mediante matrices resumen que ayuden a facilitar la información requerida para la guía.

Por último, se formuló el documento base, el cual contará con información específica para la elaboración de planes operativos de emergencia en cementerios, se tendrán en cuenta las principales falencias que tienen los establecimientos públicos o privados dedicados a servicios exequiales.



8. DESARROLLO CENTRAL

8.1 Diagnóstico de cementerios analizados por la Universidad Santo Tomás

Se analizaron 15 cementerios que cuentan con el Plan operativo de emergencia realizados en diferentes semestres por estudiantes de la Universidad Santo Tomás, los cementerios son los siguientes:

Tabla 1. Cementerios analizados

CEMENTERIOS	
1	CIÉNAGA BOYACÁ
2	VIRACACHÁ BOYACÁ
3	MONIQUIRÁ BOYACÁ
4	SORACÁ BOYACÁ
5	SORA BOYACÁ
6	MOTAVITA BOYACÁ
7	BOYACÁ BOYACÁ
8	PAIPA BOYACÁ
9	TIBASOSA BOYACÁ
10	TOCA BOYACÁ
11	CÓMBITA BOYACÁ
12	TINJACÁ BOYACÁ
13	JENESANO BOYACÁ
14	SOTAQUIRÁ BOYACÁ
15	SUTAMARCHÁN BOYACÁ

Fuente: Autor



Se realizó un cuadro donde se consignó la información recolectada, en donde se muestra el nivel de vulnerabilidad al que se está expuesto frente a las diferentes amenazas que están presentes en los cementerios. Donde el número 1 es una vulnerabilidad de nivel baja, el número 2 es una vulnerabilidad de nivel medio y el número 3 es una vulnerabilidad de nivel alta.

Gráfico 2. Tabla diagnóstica de los POE en cementerios

AMENAZAS	CEMENTERIO 1	CEMENTERIO 2	CEMENTERIO 3	CEMENTERIO 4	CEMENTERIO 5	CEMENTERIO 6	CEMENTERIO 7	CEMENTERIO 8	CEMENTERIO 9	CEMENTERIO 10	CEMENTERIO 11	CEMENTERIO 12	CEMENTERIO 13	CEMENTERIO 14	CEMENTERIO 15
INUNDACION	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	3	2	1	3	1
INCENDIO	2	2	2	1	2	1	1	NO SE ANALIZA	2	2	2	2	1	3	2
SISMO	1	2	3	1	1	1	1	1	2	2	3	2	1	3	2
FALLA GEOLOGICA	2	2	2	1	1	NO SE ANALIZA	1	NO SE ANALIZA	2	2	3	2	2	3	2
DESPLAZAMIENTO O REMOCIÓN DE MASAS	1	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA
COLAPSO ESTRUCTURAL	2	1	2	2	2	1	1	1	2	1	3	2	2	3	2
FUGA HIDROSANITARIA	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	3	3
FALLAS EN SISTEMA ELECTRICO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NO SE ANALIZA	2	1	3	2
MAL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	3	1	2	NO SE ANALIZA	1	1	1	1	2	1	2	3	1	3	3
MALA DISPOSICION DE RESIDUOS ORGANICOS	NO SE ANALIZA	1	2	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	1	1	1	2	1	2	2	1	3	2
NO RECOLECCION DE RESIDUOS PELIGROSOS (GESTOR EXTERNO)	NO SE ANALIZA	2	2	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	1	2	2	2	NO SE ANALIZA	2	1	1	NO SE ANALIZA	1
DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS DENTRO DEL ESTABLECIMIENTO	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	1	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA
DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS CON CONTACTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	1	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA
DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS CON CONTACTO CON EL RECURSO SUELO	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	1	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA
ORDEN PUBLICO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NO SE ANALIZA	3	1	1	2	2
EXHUMACION LEGAL, SIN CUMPLIRSE CON EL TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN DE CUERPOS	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	1	1	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	3	1	1	NO SE ANALIZA	1
PRESENCIA DE RESIDUOS ANATOMOPATOLOGICOS EN AREA PUBLICA	NO SE ANALIZA	1	1	NO SE ANALIZA	NO SE ANALIZA	1	1	1	2	NO SE ANALIZA	3	1	1	2	1

Fuente: Autor (Tomado de los documentos de los POE de la USTA-Tunja)

Dentro del análisis que se realizó se encontró que 93,33 % de los POE en cementerios analizados consideraron detallar la amenaza de “deslizamiento o remoción de masas”, esta amenaza es importante tenerla en cuenta debido a que generalmente los cementerios de los municipios del departamento de Boyacá, se encuentran ubicados en zonas altas, no son construidos en base al ordenamiento del territorio y pueden ponerse en riesgo por la zonificación en donde se encuentran. (González, R. 2014)



Dentro del 100% de los POE en cementerios el 6,66% no tuvo en cuenta la amenaza de “incendio”, lo cual es un caso anormal debido a que esta amenaza es una de las principales amenazas que se tienen que tener cuenta para desarrollar un plan operativo de emergencia. El 13,33% de los cementerios analizados omitió la amenaza de “falla geológica”, esta es fundamental, ya que causan daños significativos en los lugares donde se originan, causando daño en la infraestructura; si se cuenta con las medidas de mitigación apropiadas se puede reducir los daños causados por dichas amenazas geológicas. (Suarez, J. 2013)

En el 6,66% de los POE en cementerios investigados no analizaron la amenaza de “fallas en el sistema eléctrico”, dicha amenaza es importante a la hora de formular los POE, ya que las causas de este daño se deben a fenómenos naturales, árboles caídos, falla de equipos, entre otros; es necesario analizarlo para disminuir los accidentes dentro del establecimiento y que esto no ocasione grandes gastos para la administración. (Seymour, J. 2015)

En el 6,66% de los POE en cementerios estudiados no consideraron importante la amenaza de “mal manejo de residuos sólidos”, es fundamental y primordial tener presente esta amenaza, ya que el manejo inadecuado de estos residuos conlleva al crecimiento de vectores, como roedores, mosquitos, zancudos, moscas entre otros, esto conlleva a que los empleados manifiesten enfermedades por esto. Es necesario analizarlo para cumplir con las medidas que se manejan en la Política Ambiental de Gestión Integral, emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en documento CONPES 3874 de 2016. (Tello, M. 2018)

En el 20% de los POE en cementerios investigados no se analizó la amenaza de “mala disposición de residuos orgánicos”, esto es peligroso debido a que se pueden originar vectores dentro del mismo y deterioro de la infraestructura. En el 33% de los POE en cementerios no se tuvo en cuenta la amenaza de “No recolección de residuos peligrosos”, es importante tener presente esta amenaza ya que son los residuos que más se segregan dentro del establecimiento cuando se hacen exhumación y la no recolección de los mismos podría generar un punto crítico de aglomeración debido a la alta carga biológica concentrada, habiendo la posibilidad de generar vectores, afectación a la infraestructura ya que muchas veces no se cuenta con el cuarto de residuos de los mismos, al medio ambiente, al personal que los maneja y/o visitantes.

En el 93.33% de los POE en cementerios analizados no consideraron las amenazas de “derrame de sustancias peligrosas dentro del establecimiento”, “derrame de sustancias peligrosas con



contacto del sistema de alcantarillado”, “derrame de sustancias peligrosas con contacto con el recurso suelo”, esto se debe que hay un único POE que incluyó estas amenazas, son importantes ya que si no se le da un manejo adecuado el impacto negativo ambiental que se presentaría es muy alto.

El 60% de los POE en cementerios, no tomaron en cuenta la amenaza de “exhumación legal”, sin cumplirse con el tiempo de descomposición de cuerpos, esto es una anomalía, debido a que normalmente no es común. En el 26% de los POE en cementerios no se analiza la amenaza de “Presencia de residuos anatomopatológicos” en área pública de igual manera no se presenta con frecuencia esta amenaza. Son importantes dichas amenazas, puesto que uno de los objetivos de la elaboración de la guía es abarcar el mayor número de amenazas posibles para que de este modo se logre conformar un documento lo más completo posible, teniendo en cuenta amenazas poco comunes pero que en campo tienden a presentarse.

8.2 Análisis multicriterio para la identificación de las amenazas ambientales presentes en cementerios

Para realizar la identificación de las amenazas se utilizó la matriz de comparación por pares donde se utilizó la metodología AHP (Modelo Proceso Analítico Jerárquico) este proceso se basa en que quien toma las decisiones promueve evaluaciones individuales en relación a la importancia de cada uno de los juicios donde se detalle su prioridad en cuanto a cada una de las opciones de decisión para cada criterio. Se utiliza matrices de comparación emparejadas y escalas básicas para ponderar estándares y diferentes alternativas. (Toskano, G. 2005)

8.2.1 Pasos para la evaluación AHP

El proceso de evaluación de AHP implica determinar la ponderación de cada criterio de acuerdo con su importancia relativa en el conjunto de datos y los resultados finales de la búsqueda. Para el desarrollo de la metodología AHP, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Desarrollo de la estructura jerárquica.
2. Representación de los juicios de valor.
3. Construcción de las matrices de juicio de valor y matrices normalizadas.



4. Cálculo de los vectores de prioridad y consistencia.

5. Análisis de resultados

Para la construcción de una matriz cuadrada para la comparación de criterios y/o alternativas, en primera instancia, según la escala de Saaty, se define los valores que pueden tomar los criterios emitidos por los expertos.

Tabla 2. Escala fundamental de comparación por pares (Saaty, 1980)

Escala Numérica	Escala Verbal
1	Igual importancia
3	Importancia moderada
5	Notablemente más importante
7	Demostrablemente más importante
9	Absolutamente importante
2,4,6,8	Valores de comparación intermedios entre dos juicios adyacentes

Fuente: Aplicación del proceso de jerarquía analítica (AHP) para la toma de decisión con juicios de expertos

El siguiente paso consiste en determinar “n” criterios de forma jerárquica, seguido de esto se establece una matriz de comparación por pares A de nxn, esta mide el juicio del experto, es decir, toma los valores de ponderación que le da el experto según cada criterio. (Parra, S. 2016)

Una vez recolectados los juicios individuales de los expertos, se calculan los pesos relativos de cada criterio y se normaliza la matriz para crear una nueva, se debe dividir cada elemento de cada casilla por la suma de la columna según corresponda. (Parra, S. 2016)

Para calcular el vector de prioridad para cada criterio, se debe promediar cada fila de la matriz normalizada. (Parra, S. 2016)

Medida de consistencia

Esta medida es un indicativo de la opinión racional por parte del tomador de decisiones, es necesario estimar una medida de consistencia cuantificable para concluir qué nivel de inconsistencia es tolerable o aceptable, para esto debe seguir los pasos del siguiente algoritmo:



- Para cada fila de la matriz de comparación, se calcula una suma ponderada basada en la suma del producto de cada elemento y la prioridad de cálculo de cada condición.
- Para cada elemento del vector obtenido del paso anterior, divida su suma ponderada por la prioridad de su estándar correspondiente. λ_{max} coincide con el promedio de datos del nuevo vector de columna. La alternativa para obtener el valor máximo de λ_{valor} será la alternativa a desarrollar. (Parra, S. 2016)
- Calcule el índice de consistencia (IC) para cada condición, donde n es igual al número de condiciones

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

- Se establece la razón de consistencia mediante la siguiente ecuación

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

RI es el índice aleatorio que indica la consistencia de una matriz aleatoria, este depende del número de elementos que se comparan y asume los siguientes valores:

Tabla 3. Índice de consistencia aleatoria

# de elementos que se comparan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Índice aleatorio de consistencia (RI)	0	0	0.58	0.89	1.11	1.24	1.32	1.40	1.45	1.49

Fuente: Toskano (2005)

8.2.2 Proceso para el cálculo de prioridades mediante la metodología AHP

Mediante una encuesta se obtuvo el criterio de algunos expertos, este estudio tuvo en cuenta el criterio de un ingeniero ambiental, un padre (Párroco y administrador de un cementerio) y una ingeniera de la secretaría de salud de Boyacá. (Ver Anexo 1, Anexo 2 y Anexo 3)



- Construcción de la matriz original

Para el cálculo de la matriz de preferencia sobre alternativas, tomamos como ejemplo en primera instancia el criterio del Ingeniero Ambiental. Para este cálculo, tendremos 4 tipos de matrices, ya que se va analizar 4 grupos de amenazas, las cuales se dividen en varios criterios de selección.

En primera instancia tenemos el grupo de amenazas naturales que se divide en 5 criterios

Tabla 4. Grupo de amenazas naturales

V1	INUNDACIÓN
V2	INCENDIO
V3	SISMO
V4	FALLA GEOLÓGICA
V5	DESLIZAMIENTO O REMOCIÓN DE MASAS

Fuente: Autor

Tabla 5. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas naturales

	V1 (I)	V2 (II)	V3 (III)	V4 (IV)	V5 (V)
V1	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00
V2	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00
V3	0,33	0,33	1,00	1,00	1,00
V4	1,0	1,0	1	1,00	1,00
V5	0,33	1,0	1	1	1,00

Fuente: Autor

Como se observa, tenemos una matriz 5x5 donde se definieron los siguientes aspectos:

- ✓ La amenaza de inundación es igualmente importante que la amenaza de Incendio
- ✓ La amenaza de inundación es ligeramente más importante que la amenaza de Sismo
- ✓ La amenaza de inundación es igualmente importante que la amenaza de Falla geológica
- ✓ La amenaza de inundación es ligeramente más importante que la amenaza de deslizamiento o remoción de masas
- ✓ La amenaza de incendio es ligeramente más importante que la amenaza de sismo
- ✓ La amenaza de incendio es igualmente importante que la amenaza de falla geológica
- ✓ La amenaza de incendio es igualmente importante que la amenaza de deslizamiento o remoción de masas



- ✓ La amenaza de sismo es igualmente importante que la amenaza de falla de geológica
- ✓ La amenaza de sismo es igualmente importante que la amenaza de deslizamiento o remoción de masas
- ✓ La amenaza de falla geológica es igualmente importante que la amenaza de deslizamiento o remoción de masas

- Construcción de la matriz normalizada

Tabla 6. Matriz normalizada de comparación por pares, grupo de amenazas naturales

	V1 (i)	V2 (ii)	V3 (iii)	V4 (iv)	V5 (v)
V1	0,27	0,23	0,33	0,20	0,43
V2	0,27	0,23	0,33	0,20	0,14
V3	0,09	0,08	0,11	0,20	0,14
V4	0,27	0,23	0,11	0,20	0,14
V5	0,09	0,23	0,11	0,20	0,14

Fuente: Autor

Para desarrollar esta matriz explicaremos por medio un ejemplo; para adquirir el valor de la casilla i2 se realizó el siguiente cálculo:

$$i2 = \frac{I2}{\sum_{k=1}^n I} = \frac{1}{3,67} = 0,27$$

Siendo I2 el valor de la matriz original dividido entre la sumatoria de la toda la columna I de la matriz original, este proceso se realiza con todas las casillas de la matriz original para obtener la matriz normalizada.

- Cálculo del vector prioridades

$$p1 = \frac{1i + 1ii + 1iii + 1iv + 1v}{5} = \frac{0,27 + 0,23 + 0,33 + 0,20 + 0,43}{5} = 0,29$$

$$p2 = \frac{2i + 2ii + 2iii + 2iv + 2v}{5} = \frac{0,27 + 0,23 + 0,33 + 0,20 + 0,14}{5} = 0,24$$

$$p3 = \frac{3i + 3ii + 3iii + 3iv + 3v}{5} = \frac{0,09 + 0,08 + 0,11 + 0,20 + 0,14}{5} = 0,12$$



$$p4 = \frac{4i + 4ii + 4iii + 4iv + 4v}{5} = \frac{0.27 + 0.23 + 0.11 + 0.20 + 0.14}{5} = 0.19$$

$$p5 = \frac{5i + 5ii + 5iii + 5iv + 5v}{5} = \frac{0.09 + 0.23 + 0.11 + 0.20 + 0.14}{5} = 0.16$$

- Cálculo vector fila total

Se realiza la multiplicación entre la matriz original y el vector de prioridades donde se obtiene un vector final

$$Vf = M * Vp = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 & 1 & 3 & 0.29 \\ 1 & 1 & 3 & 1 & 1 & 0.24 \\ 0.33 & 0.33 & 1 & 1 & 1 & 0.12 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0.19 \\ 0.33 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0.16 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 0.12 \\ 0.12 \\ 0.12 \\ 0.12 \\ 0.12 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1.56 \\ 1.25 \\ 0.65 \\ 1.00 \\ 0.80 \end{pmatrix}$$

- Cálculo λ_{max}

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{Vp_i}{Vf_i} \right)}{n}$$

(Parra, S. 2016)

$$\lambda_{max} = \frac{\left(\frac{0.29}{1.56} + \frac{0.24}{1.25} + \frac{0.12}{0.65} + \frac{0.19}{1.00} + \frac{0.16}{0.80} \right)}{5} = 5.24$$

$$\lambda = \frac{\left(\frac{0.29}{1.56} + \frac{0.24}{1.25} + \frac{0.12}{0.65} + \frac{0.19}{1.00} + \frac{0.16}{0.80} \right)}{5} = 5.24$$

- Cálculo valor del índice de consistencia (Ci)

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{5.24 - 5}{5 - 1} = 0.06$$

Debido a que la matriz tiene un tamaño de 5x5 se obtiene un valor de ratio de consistencia de 1.11 como lo dice la tabla de relación del mismo, teniendo en cuenta eso finalmente se puede hallar la razón de consistencia:



- Razón de consistencia

$$CR = \frac{CI}{RI} = \left(\frac{0.66}{1.11} \right) = 0.05$$

El valor de la razón de consistencia es de 6%, de este resultado se puede deducir que la matriz es consistente. Si el resultado es mejor o igual a 0,1 el nivel de consistencia es aceptable, pero si el resultado cambia se recomienda que el experto cambie y revise sus estimaciones.

Tabla 7. Valores Metodología AHP de las amenazas naturales

Amenazas	Vector de prioridades	Vector Fila total	λ_{max}	Ci	Ratio Consistencia	Cr
INUNDACIÓN	0,30	1,55	5,24	0,061	1,11	0,0515
INCENDIO	0,24	1,25				
SISMO	0,12	0,64				
FALLA GEOLÓGICA	0,19	1,00				
DESLIZAMIENTO O REMOCIÓN DE MASAS	0,15	0,80				

Fuente: Autor

De esta tabla resumen se infiere que el criterio que se evalúa con más importancia según el experto es la inundación, también se evidencia que las 3 amenazas con puntajes más relevantes son: amenaza por inundación, incendio y falla geológica. El valor de consistencia es 2% se considera como juicio razonable.

A continuación, observaremos las matrices del segundo grupo, las amenazas de infraestructura, las cuales se dividen en 3 criterios:

Tabla 8. Grupo de amenazas de infraestructura

V1	COLAPSO ESTRUCTURAL
V2	FUGA HIDROSANITARIA
V3	FALLAS EN SISTEMA ELÉCTRICO

Fuente: Autor



Tabla 9. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas de infraestructura

	V1	V2	V3
V1	1,00	7,00	9,00
V2	0,14	1,00	3,00
V3	0,11	0,33	1,00

Fuente: Autor

De la tabla 9. se puede deducir que el ingeniero ambiental definió:

- La amenaza de Colapso estructural es demostrablemente más importante que la amenaza por fuga hidrosanitaria
- La amenaza de Colapso estructural es absolutamente más importante que la amenaza por fallas en sistema eléctrico
- La amenaza por fuga hidrosanitaria es ligeramente más importante que la amenaza por fallas en sistema eléctrico.

Tabla 10. Valores Metodología AHP de las amenazas de infraestructura

Amenazas	Vector de prioridades	Vector Fila total	λ_{max}	Ci	Ratio Consistencia	Cr
COLAPSO ESTRUCTURAL	0,79	3,98	3,08	0,040	0,52	0,061
FUGA HIDROSANITARIA	0,15	0,75				
FALLAS EN SISTEMA ELÉCTRICO	0,07	0,33				

Fuente: Autor

Se puede concluir que el criterio que más importancia tiene según el experto es la amenaza de colapso estructural. El índice de consistencia es 6% esto indica que la matriz es consistente.

En el siguiente apartado, tendremos las matrices del tercer grupo, las amenazas de riesgo biológico y químico, las cuales se dividen en 8 criterios:



Tabla 11. Grupo de las amenazas de riesgo biológico y químico

V1	MAL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
V2	MALA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS
V3	NO RECOLECCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS (GESTOR EXTERNO)
V4	PRESENCIA PLAGAS Y/O VECTORES
V5	DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS CON CONTACTO AL AGUA POTABLE
V6	DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS DENTRO DEL ESTABLECIMIENTO
V7	DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS CON CONTACTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
V8	DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS CON CONTACTO CON EL RECURSO SUELO

Fuente: Autor

Tabla 12. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas de riesgo biológico y químico

	V1 (I)	V2 (II)	V3 (III)	V4 (IV)	V5 (V)	V6 (VI)	V7 (VII)	V8 (VIII)
V1	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00
V2	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	1,00
V3	1,00	1,00	1,00	5,00	3,00	7,00	5,00	5,00
V4	0,3	0,3	0,2	1,00	1,0	1,0	1,0	1,00
V5	1,0	1,0	0,3	1,0	1,00	1,0	1,0	1,00
V6	1,0	1,0	0,1	1,0	1,0	1,00	1,0	1,00
V7	1,0	1,0	0,2	1,0	1,0	1,0	1,00	2,00
V8	1,0	1,0	0,2	1,0	1,0	1,0	0,5	1,00

Fuente: Autor

De la tabla 12. se puede deducir que el ingeniero ambiental definió:

- ✓ La amenaza de mal manejo de residuos sólidos es igualmente importante que la amenaza por mala disposición de residuos orgánicos
- ✓ La amenaza de mal manejo de residuos sólidos es igualmente que la amenaza de no recolección de residuos peligrosos
- ✓ La amenaza de mal manejo de residuos sólidos es ligeramente más importante que la amenaza por presencia por plagas y/o vectores



- ✓ La amenaza de mal manejo de residuos sólidos es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto al agua potable
- ✓ La amenaza de mal manejo de residuos sólidos es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas dentro del establecimiento
- ✓ La amenaza de mal manejo de residuos sólidos es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto del sistema de alcantarillado
- ✓ La amenaza de mal manejo de residuos sólidos es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el recurso del suelo
- ✓ La amenaza de mala disposición de residuos orgánicos es igualmente importante que la amenaza de no recolección de residuos peligrosos
- ✓ La amenaza de mala disposición de residuos orgánicos es demostrablemente más importante que la amenaza de presencia de plagas y/o vectores
- ✓ La amenaza de mala disposición de residuos orgánicos es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto al agua potable
- ✓ La amenaza de mala disposición de residuos orgánicos es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas dentro del establecimiento
- ✓ La amenaza de mala disposición de residuos orgánicos es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el sistema de alcantarillado
- ✓ La amenaza de mala disposición de residuos orgánicos es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el recurso del suelo
- ✓ La amenaza de no recolección de residuos peligrosos es notablemente más importante que la amenaza por presencia de plagas y/o vectores
- ✓ La amenaza de no recolección de residuos peligrosos es ligeramente más importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto al agua potable
- ✓ La amenaza de no recolección de residuos peligrosos es demostrablemente más importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas dentro del establecimiento
- ✓ La amenaza de no recolección de residuos peligrosos es notablemente más importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el sistema de alcantarillado



- ✓ La amenaza de no recolección de residuos peligrosos es notablemente más importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el recurso del suelo
- ✓ La amenaza de presencia de plagas y/o vectores es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto al agua potable
- ✓ La amenaza de presencia de plagas y/o vectores es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas dentro del establecimiento
- ✓ La amenaza de presencia de plagas y/o vectores es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el sistema de alcantarillado
- ✓ La amenaza de presencia de plagas y/o vectores es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el recurso del suelo
- ✓ La amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto al agua potable es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas dentro del establecimiento
- ✓ La amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto al agua potable es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el sistema de alcantarillado
- ✓ La amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto al agua potable es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el recurso del suelo
- ✓ La amenaza por derrame de sustancias peligrosas dentro del establecimiento es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el sistema de alcantarillado
- ✓ La amenaza por derrame de sustancias peligrosas dentro del establecimiento es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el recurso del suelo
- ✓ La amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el sistema de alcantarillado es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el recurso del suelo



Tabla 13. Valores Metodología AHP de las amenazas de riesgo biológico y químico

Amenazas	Vector de prioridades	Vector Fila total	λ max	Ci	Ratio Consistencia	Cr
MAL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	0,128	1,147	8,722	0.103	1,400	0.069
MALA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS	0,142	1,275				
NO RECOLECCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS (GESTOR EXTERNO)	0,299	2,675				
PRESENCIA PLAGAS Y/O VECTORES	0,062	0,559				
DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS CON CONTACTO AL AGUA POTABLE	0,097	0,872				
DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS DENTRO DEL ESTABLECIMIENTO	0,088	0,784				
DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS CON CONTACTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	0,100	0,892				
DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS CON CONTACTO CON EL RECURSO SUELO	0,084	0,750				

Fuente: Autor

Se puede concluir que el criterio que más importancia tiene según el experto es la amenaza de no recolección de residuos peligrosos. Existen otros criterios que sobresalen en el valor de ponderación los cuales son las amenazas por mal manejo de residuos sólidos y mala disposición de residuos orgánicos. El valor de la razón de consistencia es de 6% esto indica que la matriz es consistente.

Por último, tenemos las matrices del cuarto grupo, las amenazas sociales

Tabla 14. Grupo de amenazas sociales

V1	ORDEN PÚBLICO
V2	EXHUMACIÓN LEGAL, SIN CUMPLIRSE CON EL TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN DE CUERPOS
V3	PRESENCIA DE RESIDUOS ANATOMOPATOLÓGICOS EN AREA PUBLICA

Fuente: Autor



Tabla 15. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas sociales

	V1	V2	V3
V1	1,00	5,00	3,00
V2	0,20	1,00	1,00
V3	0,33	1,00	1,00

Fuente: Autor

De la tabla 15. se puede inferir que ingeniero ambiental definió:

- ✓ La amenaza de orden público es notablemente más importante que la amenaza de exhumación legal, sin cumplirse con el tiempo de descomposición
- ✓ La amenaza de orden público es ligeramente más importa que la presencia de residuos anatomopatológicos en área pública
- ✓ La amenaza de exhumación legal, sin cumplirse con el tiempo de descomposición de cuerpos es igualmente importante que la amenaza de presencia de residuos anatomopatológicos en área pública

Tabla 16. Valores Metodología AHP de las amenazas sociales

Amenazas	Vector de prioridades	Vector Fila total	λ max	Ci	Ratio Consistencia	Cr
ORDEN PÚBLICO	0,66	2,47	3,03	0,015	0,52	0,022
EXHUMACIÓN LEGAL, SIN CUMPLIRSE CON EL TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN DE CUERPOS	0,16	0,58				
PRESENCIA DE RESIDUOS ANATOMOPATOLÓGICOS EN AREA PUBLICA	0,19	0,69				

Fuente: Autor

Se concluye que el criterio que más importancia tiene según el experto es la amenaza de orden público. La razón de consistencia es de 2%, se puede deducir que la matriz es consistente.

En este apartado tendremos las matrices por parte del Párroco de la parroquia de Jenesano



Empezamos con las amenazas naturales que se divide en 5 criterios:

Tabla 17. Grupo de amenazas naturales

V1	INUNDACIÓN
V2	INCENDIO
V3	SISMO
V4	FALLA GEOLÓGICA
V5	DESLIZAMIENTO O REMOCIÓN DE MASAS

Fuente: Autor

Tabla 18. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas naturales

	V1	V2	V3	V4	V5
V1	1,00	3,00	4,00	3,00	2,00
V2	0,33	1,00	1,00	2,00	1,00
V3	0,25	1,00	1,00	1,00	2,00
V4	0,3	0,5	1	1,00	1,00
V5	0,5	1,0	0,5	1	1,00

Fuente: Autor

Como se observa, tenemos una matriz 5x5 donde se definieron los siguientes aspectos:

- ✓ La amenaza de inundación es ligeramente importante que la amenaza de Incendio
- ✓ La amenaza de inundación es ligeramente más importante que la amenaza de Sismo
- ✓ La amenaza de inundación es ligeramente importante que la amenaza de Falla geológica
- ✓ La amenaza de inundación es igualmente importante que la amenaza de deslizamiento o remoción de masas
- ✓ La amenaza de incendio es igualmente importante que la amenaza de sismo
- ✓ La amenaza de incendio es igualmente importante que la amenaza de falla geológica
- ✓ La amenaza de incendio es igualmente importante que la amenaza de deslizamiento o remoción de masas
- ✓ La amenaza de sismo es igualmente importante que la amenaza de falla de geológica
- ✓ La amenaza de sismo es igualmente importante que la amenaza de deslizamiento o remoción de masas



- ✓ La amenaza de falla geológica es igualmente importante que la amenaza de deslizamiento o remoción de masas

Tabla 19. Valores Metodología AHP de las amenazas naturales

Amenazas	Vector de prioridades	Vector Fila total	λ max	Ci	Ratio Consistencia	Cr
INUNDACIÓN	0,42	2,35	5,20	0,049	1,11	0,041149
INCENDIO	0,16	0,92				
SISMO	0,16	0,87				
FALLA GEOLÓGICA	0,12	0,70				
DESLIZAMIENTO O REMOCIÓN DE MASAS	0,14	0,76				

Fuente: Autor

De esta tabla resumen se infiere que el criterio que se evalúa con más importancia según el experto es la inundación. El nivel de consistencia es de 4%, esto indica que la matriz es aceptable.

A continuación, observaremos las matrices del segundo grupo, las amenazas de infraestructura, las cuales se dividen en 3 criterios:

Tabla 20. Grupo de amenazas de infraestructura

V1	COLAPSO ESTRUCTURAL
V2	FUGA HIDROSANITARIA
V3	FALLAS EN SISTEMA ELÉCTRICO

Fuente: Autor

Tabla 21. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas de infraestructura

	V1	V2	V3
V1	1,00	5,00	8,00
V2	0,20	1,00	1,00
V3	0,13	1,00	1,00

Fuente: Autor



De la tabla 21. se puede deducir que el experto definió:

- La amenaza de Colapso estructural es notablemente más importante que la amenaza por fuga hidrosanitaria
- La amenaza de Colapso estructural es absolutamente más importante que la amenaza por fallas en sistema eléctrico
- La amenaza por fuga hidrosanitaria es igualmente importante que la amenaza por fallas en sistema eléctrico

Tabla 22. Valores Metodología AHP de las amenazas de infraestructura

Amenazas	Vector de prioridades	Vector Fila total	λ max	Ci	Ratio Consistencia	Cr
COLAPSO ESTRUCTURAL	0,76	3,42	3,02	0,012	0,52	0,019
FUGA HIDROSANITARIA	0,13	0,58				
FALLAS EN SISTEMA ELÉCTRICO	0,11	0,50				

Fuente: Autor

Se puede concluir que el criterio que más importancia tiene según el experto es la amenaza de colapso estructural. El valor de la razón de consistencia es 1% esto indica que la matriz es consistente.

A continuación, se establecen las matrices del tercer grupo, las amenazas de riesgo biológico y químico, las cuales se dividen en 8 criterios:

Tabla 23. Grupo de las amenazas de riesgo biológico y químico

V1	MAL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
V2	MALA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS
V3	NO RECOLECCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS (GESTOR EXTERNO)
V4	PRESENCIA PLAGAS Y/O VECTORES



V5	DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS CON CONTACTO AL AGUA POTABLE
V6	DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS DENTRO DEL ESTABLECIMIENTO
V7	DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS CON CONTACTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
V8	DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS CON CONTACTO CON EL RECURSO SUELO

Fuente: Autor

Tabla 24. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas de riesgo biológico y químico

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8
V1	1,00	1,00	3,00	3,00	4,00	2,00	1,00	2,00
V2	1,00	1,00	3,00	5,00	2,00	1,00	1,00	1,00
V3	0,33	0,33	1,00	7,00	5,00	8,00	6,00	5,00
V4	0,3	0,2	0,1	1,00	1,0	1,0	1,0	1,00
V5	0,3	0,5	0,2	1,0	1,00	3,0	1,0	1,00
V6	0,5	1,0	0,1	1,0	0,3	1,00	1,0	1,00
V7	1,0	1,0	0,2	1,0	1,0	1,0	1,00	2,00
V8	0,5	1,0	0,2	1,0	1,0	1,0	0,5	1,00

Fuente: Autor

De la tabla 24. se puede deducir que el experto definió:

- ✓ La amenaza de mal manejo de residuos sólidos es igualmente importante que la amenaza por mala disposición de residuos orgánicos
- ✓ La amenaza de mal manejo de residuos sólidos es ligeramente más importante que la amenaza de no recolección de residuos peligrosos
- ✓ La amenaza de mal manejo de residuos sólidos es ligeramente más importante que la amenaza por presencia por plagas y/o vectores
- ✓ La amenaza de mal manejo de residuos sólidos es moderadamente y fuertemente más importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto al agua potable



- ✓ La amenaza de mal manejo de residuos sólidos es igualmente y moderadamente más importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas dentro del establecimiento
- ✓ La amenaza de mal manejo de residuos sólidos es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto del sistema de alcantarillado
- ✓ La amenaza de mal manejo de residuos sólidos es igualmente y moderadamente más importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el recurso del suelo
- ✓ La amenaza de mala disposición de residuos orgánicos es ligeramente más importante que la amenaza de no recolección de residuos peligrosos
- ✓ La amenaza de mala disposición de residuos orgánicos es notablemente más importante que la amenaza de presencia de plagas y/o vectores
- ✓ La amenaza de mala disposición de residuos orgánicos es igualmente y moderadamente más importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto al agua potable
- ✓ La amenaza de mala disposición de residuos orgánicos es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas dentro del establecimiento
- ✓ La amenaza de mala disposición de residuos orgánicos es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el sistema de alcantarillado
- ✓ La amenaza de mala disposición de residuos orgánicos es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el recurso del suelo
- ✓ La amenaza de no recolección de residuos peligrosos es demostrablemente más importante que la amenaza por presencia de plagas y/o vectores
- ✓ La amenaza de no recolección de residuos peligrosos es notablemente más importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto al agua potable
- ✓ La amenaza de no recolección de residuos peligrosos es muy fuertemente y extremadamente más importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas dentro del establecimiento



- ✓ La amenaza de no recolección de residuos peligrosos es notablemente más importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el sistema de alcantarillado
- ✓ La amenaza de no recolección de residuos peligrosos es notablemente más importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el recurso del suelo
- ✓ La amenaza de presencia de plagas y/o vectores es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto al agua potable
- ✓ La amenaza de presencia de plagas y/o vectores es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas dentro del establecimiento
- ✓ La amenaza de presencia de plagas y/o vectores es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el sistema de alcantarillado
- ✓ La amenaza de presencia de plagas y/o vectores es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el recurso del suelo
- ✓ La amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto al agua potable es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas dentro del establecimiento
- ✓ La amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto al agua potable es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el sistema de alcantarillado
- ✓ La amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto al agua potable es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el recurso del suelo
- ✓ La amenaza por derrame de sustancias peligrosas dentro del establecimiento es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el sistema de alcantarillado
- ✓ La amenaza por derrame de sustancias peligrosas dentro del establecimiento es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el recurso del suelo
- ✓ La amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el sistema de alcantarillado es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el recurso del suelo



Tabla 25. Valores Metodología AHP de las amenazas de riesgo biológico y químico

Amenazas	Vector de prioridades	Vector Fila total	λ max	Ci	Ratio Consistencia	Cr
MAL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	0,20	1,86	8,80	0.11	1,400	0.077
MALA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS	0,17	1,53				
NO RECOLECCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS (GESTOR EXTERNO)	0,26	2,35				
PRESENCIA PLAGAS Y/O VECTORES	0,06	0,56				
DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS CON CONTACTO AL AGUA POTABLE	0,08	0,72				
DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS DENTRO DEL ESTABLECIMIENTO	0,07	0,62				
DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS CON CONTACTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	0,09	0,87				
DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS CON CONTACTO CON EL RECURSO SUELO	0,07	0,69				

Fuente: Autor

Se puede concluir que el criterio que más importancia tiene según el experto es la amenaza de no recolección de residuos peligrosos. Existen otros criterios que sobresalen en el valor de ponderación los cuales son las amenazas por mal manejo de residuos sólidos y mala disposición de residuos orgánicos. El valor de la razón de consistencia es de 7% esto indica que la matriz es consistente.

Por último, tenemos las matrices del cuarto grupo, las amenazas sociales

Tabla 26. Grupo de amenazas sociales

V1	ORDEN PÚBLICO
V2	EXHUMACIÓN LEGAL, SIN CUMPLIRSE CON EL TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN DE CUERPOS



V3	PRESENCIA DE RESIDUOS ANATOMOPATOLÓGICOS EN AREA PUBLICA
----	--

Fuente: Autor

Tabla 27. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas sociales

	V1	V2	V3
V1	1,00	3,00	4,00
V2	0,33	1,00	2,00
V3	0,25	0,50	1,00

Fuente: Autor

De la tabla 27. se puede inferir que el Padre definió:

- ✓ La amenaza de orden público es notablemente más importante que la amenaza de exhumación legal, sin cumplirse con el tiempo de descomposición.
- ✓ La amenaza de orden público está entre moderadamente y fuertemente más importante que la presencia de residuos anatomopatológicos en el área pública.
- ✓ La amenaza de exhumación legal, sin cumplirse con el tiempo de descomposición de cuerpos, está entre igualmente y moderadamente más importante que la amenaza de presencia de residuos anatomopatológicos en el área pública.

Tabla 28. Valores Metodología AHP de las amenazas sociales

Amenazas	Vector de prioridades	Vector Fila total	λ max	Ci	Ratio Consistencia	Cr
ORDEN PÚBLICO	0,63	2,29	3,02	0,009	0,52	0,014
EXHUMACIÓN LEGAL, SIN CUMPLIRSE CON EL TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN DE CUERPOS	0,24	0,87				
PRESENCIA DE RESIDUOS ANATOMOPATOLÓGICOS EN AREA PUBLICA	0,14	0,50				

Fuente: Autor

Se concluye que el criterio que más importancia tiene según el experto es la amenaza de orden público. La razón de consistencia es de 1%, se puede deducir que la matriz es consistente.



Por último, tenemos las matrices analizadas por la ingeniera sanitaria y ambiental, que trabaja en la secretaría de salud como ente de control.

Empezamos con las amenazas naturales que se divide en 5 criterios:

Tabla 29. Grupo de amenazas naturales

V1	INUNDACIÓN
V2	INCENDIO
V3	SISMO
V4	FALLA GEOLÓGICA
V5	DESLIZAMIENTO O REMOCIÓN DE MASAS

Fuente: Autor

Tabla 30. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas naturales

	V1	V2	V3	V4	V5
V1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
V2	1,00	1,00	1,00	3,00	3,00
V3	1,00	1,00	1,00	5,00	7,00
V4	1,00	0,33	0,20	1,00	2,00
V5	1,00	0,33	0,14	0,50	1,00

Fuente: Autor

Como se observa, tenemos una matriz 5x5 donde se definieron los siguientes aspectos:

- ✓ La amenaza de inundación es igual de importante que la amenaza de Incendio
- ✓ La amenaza de inundación es igualmente importante que la amenaza de sismo
- ✓ La amenaza de inundación es igual de importante que la amenaza de falla geológica
- ✓ La amenaza de inundación es igual de importante que la amenaza de deslizamiento o remoción de masas
- ✓ La amenaza de incendio es igualmente importante que la amenaza de sismo
- ✓ La amenaza de incendio es ligeramente más importante que la amenaza de falla geológica
- ✓ La amenaza de incendio es ligeramente más importante que la amenaza de deslizamiento o remoción de masas
- ✓ La amenaza de sismo es notablemente más importante que la amenaza de falla de geológica



- ✓ La amenaza de sismo es demostrablemente más importante que la amenaza de deslizamiento o remoción de masas
- ✓ La amenaza de falla geológica es igualmente importante que la amenaza de deslizamiento o remoción de masas

Tabla 31. Valores Metodología AHP de las amenazas naturales

Amenazas	Vector de prioridades	Vector Fila total	λ max	Ci	Ratio Consistencia	Cr
INUNDACIÓN	0,17	1,00	5,44	0,11	1,11	0,09
INCENDIO	0,27	1,55				
SISMO	0,36	2,04				
FALLA GEOLÓGICA	0,12	0,67				
DESLIZAMIENTO O REMOCIÓN DE MASAS	0,08	0,47				

Fuente: Autor

De esta tabla resumen se infiere que el criterio que se evalúa con más importancia según la experta es el sismo, seguido del incendio y posteriormente inundación. El nivel de consistencia es de 9%, esto indica que la matriz es aceptable.

A continuación, observaremos las matrices del segundo grupo, las amenazas de infraestructura, las cuales se dividen en 3 criterios:

Tabla 32. Grupo de amenazas de infraestructura

V1	COLAPSO ESTRUCTURAL
V2	FUGA HIDROSANITARIA
V3	FALLAS EN SISTEMA ELÉCTRICO

Fuente: Autor

Tabla 33. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas de infraestructura

	V1	V2	V3
V1	1,00	5,00	9,00
V2	0,20	1,00	1,00



V3	0,11	1,00	1,00
----	------	------	------

Fuente: Autor

De la tabla 33. Se puede deducir que la ingeniera Sanitaria definió:

- La amenaza de Colapso estructural es notablemente más importante que la amenaza por fuga hidrosanitaria
- La amenaza de Colapso estructural es absolutamente más importante que la amenaza por fallas en sistema eléctrico
- La amenaza por fuga hidrosanitaria es igualmente importante que la amenaza por fallas en sistema eléctrico

Tabla 34. Valores Metodología AHP de las amenazas de infraestructura

Amenazas	Vector de prioridades	Vector Fila total	λ max	Ci	Ratio Consistencia	Cr
COLAPSO ESTRUCTURAL	0,77	3,56	3,04	0,02	0,52	0,03
FUGA HIDROSANITARIA	0,13	0,58				
FALLAS EN SISTEMA ELÉCTRICO	0,10	0,48				

Fuente: Autor

Se puede concluir que el criterio que más importancia tiene según la experta es la amenaza de colapso estructural. El valor de la razón de consistencia es 3% esto indica que la matriz es consistente.

A continuación, se establecen las matrices del tercer grupo, las amenazas de riesgo biológico y químico, las cuales se dividen en 8 criterios:

Tabla 35. Grupo de las amenazas de riesgo biológico y químico

V1	MAL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
----	--------------------------------



V2	MALA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS
V3	NO RECOLECCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS (GESTOR EXTERNO)
V4	PRESENCIA PLAGAS Y/O VECTORES
V5	DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS CON CONTACTO AL AGUA POTABLE
V6	DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS DENTRO DEL ESTABLECIMIENTO
V7	DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS CON CONTACTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
V8	DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS CON CONTACTO CON EL RECURSO SUELO

Fuente: Autor

Tabla 36. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas de riesgo biológico y químico

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8
V1	1,00	1,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	3,00
V2	1,00	1,00	1,00	3,00	3,00	1,00	3,00	1,00
V3	1,00	1,00	1,00	7,00	5,00	7,00	5,00	7,00
V4	0,1	0,3	0,1	1,00	1,0	1,0	1,0	1,00
V5	1,0	0,3	0,2	1,0	1,00	1,0	2,0	1,00
V6	1,0	1,0	0,1	1,0	1,0	1,00	1,0	1,00
V7	1,0	0,3	0,2	1,0	0,5	1,0	1,00	2,00
V8	0,3	1,0	0,1	1,0	1,0	1,0	0,5	1,00

Fuente: Autor

De la tabla 36. se puede deducir que la Ingeniera definió:

- ✓ La amenaza de mal manejo de residuos sólidos es igualmente importante que la amenaza por mala disposición de residuos orgánicos
- ✓ La amenaza de mal manejo de residuos sólidos es igualmente importante que la amenaza de no recolección de residuos peligrosos
- ✓ La amenaza de mal manejo de residuos sólidos es demostrablemente más importante que la amenaza por presencia por plagas y/o vectores
- ✓ La amenaza de mal manejo de residuos sólidos es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto al agua potable



- ✓ La amenaza de mal manejo de residuos sólidos es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas dentro del establecimiento
- ✓ La amenaza de mal manejo de residuos sólidos es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto del sistema de alcantarillado
- ✓ La amenaza de mal manejo de residuos sólidos es ligeramente más importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el recurso del suelo
- ✓ La amenaza de mala disposición de residuos orgánicos es igualmente importante que la amenaza de no recolección de residuos peligrosos
- ✓ La amenaza de mala disposición de residuos orgánicos es ligeramente más importante que la amenaza de presencia de plagas y/o vectores
- ✓ La amenaza de mala disposición de residuos orgánicos es ligeramente más importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto al agua potable
- ✓ La amenaza de mala disposición de residuos orgánicos es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas dentro del establecimiento
- ✓ La amenaza de mala disposición de residuos orgánicos es ligeramente más importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el sistema de alcantarillado
- ✓ La amenaza de mala disposición de residuos orgánicos es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el recurso del suelo
- ✓ La amenaza de no recolección de residuos peligrosos es demostrablemente más importante que la amenaza por presencia de plagas y/o vectores
- ✓ La amenaza de no recolección de residuos peligrosos es notablemente más importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto al agua potable
- ✓ La amenaza de no recolección de residuos peligrosos es demostrablemente más importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas dentro del establecimiento
- ✓ La amenaza de no recolección de residuos peligrosos es notablemente más importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el sistema de alcantarillado



- ✓ La amenaza de no recolección de residuos peligrosos es demostrablemente más importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el recurso del suelo
- ✓ La amenaza de presencia de plagas y/o vectores es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto al agua potable
- ✓ La amenaza de presencia de plagas y/o vectores es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas dentro del establecimiento
- ✓ La amenaza de presencia de plagas y/o vectores es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el sistema de alcantarillado
- ✓ La amenaza de presencia de plagas y/o vectores es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el recurso del suelo
- ✓ La amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto al agua potable es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas dentro del establecimiento
- ✓ La amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto al agua potable es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el sistema de alcantarillado
- ✓ La amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto al agua potable es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el recurso del suelo
- ✓ La amenaza por derrame de sustancias peligrosas dentro del establecimiento es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el sistema de alcantarillado
- ✓ La amenaza por derrame de sustancias peligrosas dentro del establecimiento es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el recurso del suelo
- ✓ La amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el sistema de alcantarillado es igualmente importante que la amenaza por derrame de sustancias peligrosas con contacto con el recurso del suelo



Tabla 37. Valores Metodología AHP de las amenazas de riesgo biológico y químico

Amenazas	Vector de prioridades	Vector Fila total	λ max	Ci	Ratio Consistencia	Cr
MAL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	0,15	1,46	8,54	0.08	1,400	0.05
MALA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS	0,16	1,51				
NO RECOLECCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS (GESTOR EXTERNO)	0,33	3,10				
PRESENCIA PLAGAS Y/O VECTORES	0,06	0,54				
DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS CON CONTACTO AL AGUA POTABLE	0,08	0,78				
DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS DENTRO DEL ESTABLECIMIENTO	0,08	0,78				
DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS CON CONTACTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	0,07	0,71				
DERRAME DE SUSTANCIAS PELIGROSAS CON CONTACTO CON EL RECURSO SUELO	0,07	0,63				

Fuente: Autor

Se puede concluir que el criterio que más importancia tiene según la experta es la amenaza de no recolección de residuos peligrosos. Existen otros criterios que sobresalen en el valor de ponderación los cuales son las amenazas por mal manejo de residuos sólidos y mala disposición de residuos orgánicos. El valor de la razón de consistencia es de 5% esto indica que la matriz es consistente.

Por último, tenemos las matrices del cuarto grupo, las amenazas sociales

Tabla 38. Grupo de amenazas sociales

V1	ORDEN PÚBLICO
V2	EXHUMACIÓN LEGAL, SIN CUMPLIRSE CON EL TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN DE CUERPOS
V3	PRESENCIA DE RESIDUOS ANATOMOPATOLÓGICOS EN AREA PUBLICA

Fuente: Autor



Tabla 39. Matriz original de comparación por pares, grupo de amenazas sociales

	V1	V2	V3
V1	1,00	7,00	3,00
V2	0,14	1,00	1,00
V3	0,33	1,00	1,00

Fuente: Autor

De la tabla 39. se puede inferir que la ingeniera definió:

- ✓ La amenaza de orden público es demostrablemente más importante que la amenaza de exhumación legal, sin cumplirse con el tiempo de descomposición
- ✓ La amenaza de orden público está entre ligeramente más importante que la presencia de residuos anatomopatológicos en área pública
- ✓ La amenaza de exhumación legal, sin cumplirse con el tiempo de descomposición de cuerpos esta entre igualmente importante que la amenaza de presencia de residuos anatomopatológicos en área pública

Tabla 40. Valores Metodología AHP de las amenazas sociales

Amenazas	Vector de prioridades	Vector Fila total	λ max	Ci	Ratio Consistencia	Cr
ORDEN PUBLICO	0,69	2,76	3,08	0,040	0,52	0,060
EXHUMACIÓN LEGAL, SIN CUMPLIRSE CON EL TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN DE CUERPOS	0,13	0,52				
PRESENCIA DE RESIDUOS ANATOMOPATOLOGICOS EN AREA PUBLICA	0,17	0,69				

Fuente: Autor

Se concluye que el criterio que más importancia tiene según la experta es la amenaza de orden público. La razón de consistencia es de 6%, se puede deducir que la matriz es consistente.



8.2.3 Análisis

De acuerdo a las amenazas naturales planteadas la experta (la ingeniera sanitaria que hace parte de la secretaría de salud) por medio de su experiencia como ente regulador por parte de la Secretaría de salud y de control en cementerios, ha observado que normalmente los cementerios en Boyacá no se encuentran al lado de cuerpos de aguas, sin embargo, es importante tenerlo en cuenta ya que no todos los cementerios cuentan con las mismas características físicas. También es de vital importancia la amenaza de falla geológica y deslizamiento o remoción de masas, debido a que el departamento presenta estos fenómenos con frecuencia.

Según las amenazas de infraestructura propuestas, la experta desde su experiencia, ha contemplado que algunos cementerios no cuentan con unidades hidrosanitarias y sistema eléctrico por lo antiguos que son, sin embargo, hay algunos que se encuentran en procesos de remodelación donde está incluido tener dichos servicios.

Según las amenazas de riesgo biológico y químico presentadas, la experta observa que cuando se evalúan las amenazas por sustancias peligrosas se definen de forma general en las visitas de campo por parte de la secretaría de salud pero los cementerios deben revisar internamente cuál sustancia puntual provoca la amenaza; no se hace de manera puntual ya que los cementerios deben estar preparados ante cualquier tipo de amenaza frente a los productos que se utilizan dentro del mismo; igualmente algunos cementerios no cuentan con el sistema de alcantarillado debido a que se encuentran en zonas alejadas del casco urbano y por ser estructuras antiguas no se encuentran bajo los nuevos esquemas de ordenamiento territorial.

Conforme con las amenazas sociales planteadas, la experta argumenta que la presencia de residuos anatomopatológicos en área pública, ya no se generan en cementerios, debido a que ya no existen fosas comunes en los mismos, esto sería un delito; por lo tanto, los párrocos como administradores de los cementerios saben que esto no se debe presentar por lo tanto no ocurre; la exhumación legal sin cumplirse con el tiempo de descomposición de los cuerpos, se hace por ley ya que la fiscalía hace estos procesos porque así lo exige el ente judicial, por términos jurídicos esto siempre se presenta por lo tanto no se considera una amenaza latente en el establecimiento por lo tanto, ella sugiere que estas "amenazas" no se tomen en cuenta para la guía.



Por medio de este análisis se concluye que las amenazas que deben ir en la guía metodología de planes operativos de emergencia para cementerios son:

Amenazas Naturales

- Por Inundación
- Incendio
- Sismo
- Falla Geológica
- Deslizamiento o remoción de masas

Amenazas infraestructura

- Colapso estructural
- Fuga hidrosanitaria
- Fallas en sistema eléctrico
- No cumple con el cuarto de acopio de residuos peligrosos de acuerdo con lo que estipula la norma

Amenazas de riesgo biológico y químico

- Formación de puntos críticos para la salud pública por el mal manejo de residuos sólidos
- Mala disposición de residuos orgánicos
- No recolección de residuos peligrosos y no peligrosos por parte del gestor externo
- Mal manejo de sustancias químicas
- Amenaza por plagas y/o vectores
- Derrames de sustancias peligrosas dentro del establecimiento
- Derrame de sustancias peligrosas con contacto al agua potable
- Derrames de sustancias peligrosas fuera del establecimiento con contacto en sistemas de alcantarillado
- Derrames de sustancias peligrosas fuera del establecimiento con contacto con recurso suelo
- No cumple con el cuarto de acopio de residuos peligrosos de acuerdo con lo que estipula la norma



- No cumple con bioseguridad con los elementos de protección personal necesarios por parte de los empleados (Exhumación e inhumación)

Amenazas Sociales

- Orden público
- Robos masivos de materiales que componen las lápidas de los cementerios (Social e infraestructura)
- Profanación de tumbas por robo o por creencias ajenas por brujería (Situación sin conocimiento previo por el administrador del establecimiento)

8.3 Guía metodológica para la elaboración de Planes Operativos de Emergencia en Cementerios

A continuación, se describe el contenido de la guía que se puede observar en el Anexo 4. En este anexo se encuentra el contenido y cómo se formula cada paso con sus respectivas especificaciones.

8.3.1. INTRODUCCIÓN A LA GUÍA METODOLÓGICA

En este primer capítulo de la guía, se encuentran los pasos a seguir para iniciar con la formulación del plan de operativo de emergencia (POE). Se evidencian los criterios o definiciones básicas que se tienen en cuenta en el plan y los pasos a seguir para su formulación.

8.3.1.1 Criterios básicos para la formulación de un plan de operativo de emergencia (POE) en cementerios

Se realizó un cuadro que contiene definiciones como lo son, que es un Plan operativo de emergencia, para que sirve, quienes deben participar, donde y cuando se debe aplicar el plan, como se elabora y cuál es el contenido básico o la estructura que debe tener el Plan operativo de emergencia en cementerios.



8.3.1.2 Pasos para formular un plan de operativo de Emergencia POE en cementerios

En este apartado se encuentran 7 pasos importantes que deben considerar a la hora de formular el plan de operativo de emergencia. En cada paso se encuentra una breve descripción de los que se debe de realizar desde el inicio hasta su radicación.

8.3.2. DETERMINACIÓN DE OBJETIVOS Y ALCANCES

En este apartado se encuentran los antecedentes, las normas que rigen el cementerio, la necesidad de crear un Plan operativo de emergencias en cementerios, los objetivos y su alcance.

8.3.2.1 Definición del capítulo de la introducción al Plan Operativo de Emergencia en cementerios

8.3.2.2 ANTECEDENTES

En este ítem se encuentra todo lo relacionado con los antecedentes que son todos aquellos trabajos de investigación, que preceden al Plan operativo de emergencia, pero que además guarda mucha relación con los objetivos del mismo.

8.3.2.3 NORMAS QUE RIGEN EL CEMENTERIO

Se describen las normas que reglamentan al cementerio.

8.3.2.4 ¿POR QUÉ LA NECESIDAD DE UN POE?

En este apartado se especifica porque es necesario que los cementerios formulen su documento que contenga el plan operativo de emergencias para así tener un plan de prevención cuando se exponga algún peligro en el establecimiento.

8.3.2.5 OBJETIVOS

En este ítem se describe cómo se deben realizar los objetivos del plan, tanto el general como los específicos, para así tener los resultados esperados que se lograran alcanzar cuando se de la ejecución de las actividades.



8.3.2.6 ALCANCE

En este apartado se explica cómo se va desarrollar e incluye todo el trabajo necesario para realizar el plan.

8.3.3 CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO

En este ítem se determina los datos principales del establecimiento.

8.3.4 CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LAS INSTALACIONES

En este apartado se tendrá en cuenta la ubicación y las áreas del establecimiento.

8.3.4.1 UBICACIÓN

En este ítem se describe la ubicación del establecimiento por medio de una fotografía satelital o el plano de las instalaciones.

8.3.4.2 ÁREAS DEL ESTABLECIMIENTO

El siguiente apartado se explica cómo es la distribución de las áreas del establecimiento mediante una descripción y su respectivo registro fotográfico.

8.3.5 MANEJO DE RESIDUOS

En este ítem se debe describir cómo se realiza el manejo de los residuos, se divide en 5 ítems como lo son; diagnóstico cualitativo, cuantitativo, gestores externos y almacenamiento de residuos.

8.3.5.1 DIAGNOSTICO CUALITATIVO

Posteriormente, en este apartado se especifica todo lo relacionado con las áreas del establecimiento, que tipo de residuos se producen ahí y la descripción de los mismos.



8.3.5.2 DIAGNOSTICO CUANTITATIVO

En este ítem se detalla la caracterización cuantitativa de los residuos generados en el establecimiento, es decir el tipo de residuo que se produce en el cementerio y cuál es el pesaje correspondiente a cada residuo en kilogramos/mes.

8.3.5.3 SEPARACIÓN EN LA FUENTE

En este apartado se explica qué se hace actualmente y cómo se seleccionan y almacenan los residuos en el establecimiento para así facilitar su posterior manejo y aprovechamiento de los residuos que se pueden aprovechar.

8.3.5.4 GESTORES EXTERNOS

En el siguiente ítem se describe cuáles son las entidades públicas o privadas que se encargan de todas las operaciones que componen la gestión y recolección de residuos.

8.3.5.5 ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS

En este apartado se detallan como se encuentran los cuartos donde se almacenan los residuos y se hace una breve descripción de lo que se encuentra y lo que se debe mejorar para tener una mejora continua en el establecimiento.

8.3.6 SUSTANCIAS PELIGROSAS

En este ítem se explica qué sustancias peligrosas se manejan en este establecimiento, si cuentan con su hoja de seguridad, que a clasificación CRETIB (se refiere a los desechos de carácter corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico-infeccioso) se tiene que cada una de las sustancias y su número de guía de respuesta de emergencia (GRE 2016).



8.3.7 MANEJO DE VERTIMIENTOS

En este apartado se especifica si en el establecimiento se generan vertimientos a algún cuerpo de agua o al suelo y como se manejan los mismos.

8.3.8 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS VULNERABLES ANTE EMERGENCIA

En el siguiente ítem se describe cuáles son las áreas dentro y fuera del establecimiento pueden presentar vulnerabilidades cuando se presenten emergencias por diferentes amenazas.

8.3.9 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL PLAN DE CONTINGENCIA

En este apartado se explica cómo se asignan las funciones y responsabilidades que deberá cumplir cada miembro del personal del establecimiento para así alcanzar los objetivos propuestos en el plan de contingencia.

.

8.3.9.1 DATOS DEL PERSONAL DEL ESTABLECIMIENTO

En este ítem se identifica los datos del personal de planta del establecimiento, donde se establece a qué ARL pertenece y si tiene alguna discapacidad.

8.3.9.2 EQUIPOS

En este apartado se describe cuáles son los equipos que garantizarán que se cumpla todo el plan de contingencia a la hora de una emergencia para así tener una mejora continua en los servicios que presta el cementerio.

8.3.9.3 ORGANIGRAMA

En este ítem se explica cómo se debe realizar el organigrama del personal del establecimiento de acuerdo a las responsabilidades y funciones que se deben tener cuando hay una emergencia para controlar o eliminar la situación.



8.3.10 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

En este apartado se detalla cuáles son las posibles amenazas a las que se están expuestos los cementerios ante una emergencia y cuáles son las consecuencias que estas pueden producir.

8.3.10.1 GENERALIDADES

En este ítem se tiene en cuenta los conceptos necesarios que se necesitan a la hora de evaluar los riesgos y los resultados que se esperan obtener.

8.3.10.1.1 CONCEPTOS

Se hace una explicación breve de cada uno de los conceptos relacionados con el análisis y la evaluación de riesgos.

8.3.10.1.2 OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD

Se explica cómo se deben construir los objetivos para obtener los mejores resultados.

8.3.10.2 CARACTERIZACIÓN DE LAS AMENAZAS

Se describe cuáles son las amenazas que pueden poner en peligro el establecimiento según corresponda; anteriormente se establecieron las amenazas que se deben tener en cuenta en el plan, las cuales son:

AMENAZAS NATURALES

Amenaza de sismo

- Amenaza por deslizamientos o remoción de masas
- Amenaza por inundación



- Amenaza por incendios
- Amenaza por fallas geológicas

AMENAZAS ANTRÓPICAS O DE INFRAESTRUCTURA

- Colapso estructural
- Fallas en el sistema eléctrico
- Fugas de redes hidrosanitarias
- No cumple con el cuarto de acopio de residuos peligrosos de acuerdo con lo que estipula la norma

AMENAZAS EN LAS CUALES SE MANIPULEN SUSTANCIAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

- Formación de puntos críticos para la salud pública por el mal manejo de residuos sólidos
- Mala disposición de residuos orgánicos
- No recolección de residuos peligrosos y no peligrosos por parte del gestor externo
- Mal manejo de sustancias químicas
- Amenaza por plagas y/o vectores
- Derrames de sustancias peligrosas dentro del establecimiento
- Derrame de sustancias peligrosas con contacto al agua potable
- Derrames de sustancias peligrosas fuera del establecimiento con contacto en sistemas de alcantarillado
- Derrames de sustancias peligrosas fuera del establecimiento con contacto con recurso suelo
- No cumple con el cuarto de acopio de residuos peligrosos de acuerdo con lo que estipula la norma
- No cumple con bioseguridad con los elementos de protección personal necesarios por parte de los empleados (Exhumación e inhumación)

AMENAZAS SOCIALES

- Orden Público



- Robos masivos de materiales que componen las lápidas de los cementerios (Social e infraestructura)
- Profanación de tumbas por robo o por creencias ajenas por brujería (Situación sin conocimiento previo por el administrador del establecimiento)

Se debe describir una a una, si no se presenta en necesario aclarar el porqué, sustentando con argumentación.

8.3.11 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y RIESGOS

Se describe cuáles son las probabilidades que se tiene al exponerse a algún riesgo, cuál es la metodología para analizar y evaluar estas vulnerabilidades y riesgos, cómo se construyen las matrices de evaluación para cada amenaza establecida.

8.3.11.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD PARA CADA UNA DE LAS AMENAZAS

Se explica el concepto del método para evaluar las amenazas.

8.3.11.2 MATRICES DE EVALUACION DE RIESGOS Y DE VULNERABILIDAD PARA CADA AMENAZA

Se describe el paso a paso que se debe llevar a cabo para la construcción de las matrices de evaluación. Los ítems que se ven en este capítulo son:

- Proceso para realizar las matrices de evaluación de riesgos (matriz Aspell)
- Clasificación de los riesgos
- Secuencia para la evaluación de riesgos
- Proceso para realizar las matrices de evaluación de vulnerabilidad

8.3.12 COMPONENTE OPERATIVO



En este capítulo se explica detalladamente el plan operativo que brinda los instrumentos y las herramientas necesarias para estructurar este plan.

8.3.12.1 ESTRUCTURA DEL PLAN OPERATIVO

En este apartado se describe el contenido y cómo se formula dicho plan. Donde se tiene en cuenta la clasificación de las emergencias, los diagramas de flujo de respuesta y los recursos de control de emergencias.

8.3.12.2 ACCIONES DE RESPUESTA ANTE UNA EMERGENCIA

En este ítem se especifica cuáles son las acciones que se deben realizar cuando se presentan las diferentes amenazas, en el antes, durante y después.

8.3.13 COMPONENTE INFORMATIVO

En este último capítulo se explican cuáles son los detalles que ayudan al cementerio a comunicar todo lo relacionado con los planes anteriormente mencionados; se establece la capacitación y entrenamiento del personal, el directorio de emergencias y la señalización y la ruta de evacuación del mismo.



9. IMPACTO SOCIAL Y HUMANISTICO

Con el desarrollo de la presente guía se crea un impacto social y ambiental positivo debido a que se tomaron como muestras representativas diversos cementerios del departamento de Boyacá, contribuyendo a los trabajadores y directivos con información vital para la elaboración de planes operativos de emergencia; la información planteada en la presente guía puede impulsar a la actualización de otros planes operativos de emergencia de municipios cercanos, reduciendo progresivamente la presencia de riesgos.

No obstante, la información presente en la guía es útil no solamente para cementerios, dicha información puede ser parte del cuerpo de complementación de documentos de investigación, actualización de amenazas, o uso base para la elaboración de planes de contingencia para instituciones con operaciones similares; igualmente puede ser parte del diagnóstico de Autoridades Nacionales o Departamentales con el fin de realizar seguimiento y control con el tema de cementerios en Boyacá o en el país.

Así mismo, a partir de tener una guía con el análisis de las amenazas más recurrentes, se impulsa a la población que dentro de sus acciones laborales tienen que ver con cementerios especialmente, la adquisición de conocimiento integral, tomando como base los errores propios, además de la exposición a agentes químicos y biológicos durante el desarrollo de sus labores, brindando herramientas para el mejoramiento continuo de sus acciones en el campo laboral.

10. CONCLUSIONES



Hay una seria problemática por parte de las Autoridades Nacionales Competentes, en donde no se posee un recuento oficial de la cantidad de cementerios presentes en Boyacá o en el país, se desconoce teóricamente el estado de los mismos y no se posee un control técnico sobre la totalidad de cementerios, por lo anterior es posible concluir que en su mayoría los cementerios alejados de zonas urbanas no poseen el Plan Operativo de Emergencia, y continúan llevando a cabo sus labores de forma empírica.

Se encuentra una baja preocupación por parte del párroco o los administrativos de algunos cementerios al momento de determinar amenazas especialmente en la infraestructura y estado del cementerio, observando deterioros importantes en algunas estructuras que puede generar amenazas de tipo biológico además de poseer tendencias a desencadenar problemáticas mayores.

Gracias al análisis multicriterio mediante la metodología AHP, los expertos establecieron las amenazas más importantes que deberían contener un Plan Operativo de Emergencia en cementerios, de este modo logrando una guía más completa abarcando diferentes puntos de vista de profesionales en diferentes áreas. De igual modo la experiencia de los profesionales permitió actualizar las amenazas planteadas inicialmente contribuyendo así a la elaboración de un documento más sólido.

Para establecer las amenazas y vulnerabilidades es importante conocer los planes de ordenamiento territorial y esquemas de ordenamiento territorial de cada municipio según corresponda el cementerio, esto ayudara a tener más precisión a la hora de la toma de decisiones; igualmente es importante tener en cuenta que esta guía se hace de manera globalizada debido a que no todos los cementerios cuentan con las mismas características físicas dado que no hay un modelo estándar.

No obstante, la presencia de COVID19 SARS-CoV-2 no influye directamente en los protocolos de bioseguridad, debido a que la normativa vigente cuenta con todos los aspectos importantes de acuerdo a la desinfección de espacios y personal como las medidas de bioseguridad en cuanto a la indumentaria y elementos de protección personal.



11. RECOMENDACIONES

A fin de que el presente trabajo de grado pueda contribuir con información estratégica para múltiples investigaciones, se establecen por parte del autor las siguientes recomendaciones, los cuales fueron temas importantes a considerar y podrían ser un complemento significativo en posteriores investigaciones.

Uno de los puntos relevantes notados al momento de realizar la investigación fueron los múltiples conceptos de los profesionales que realizaron los POE en los diferentes cementerios de Boyacá, debido a que algunos tomaban en cuenta amenazas y otros no lo hacían, de acuerdo a lo anterior se propone que dentro del documento a elaborar además de las amenazas planteadas en a guía de elaboración POE, para cada cementerio se deben tener en cuenta factores locales o vivencias en la zona.

Es importante para realizar una buena gestión administrativa verificar continuamente la normatividad vigente con el fin generar nuevas actualizaciones a los Planes Operativos de Emergencia según corresponda, con el fin de evitar al máximo las amenazas no analizadas.

Se debería mantener el compromiso por parte de la administración de los cementerios (Párroco) y el personal a cargo que labore en mismo, para el buen funcionamiento del Plan Operativo de emergencia; donde se incluya el uso adecuado de los equipos, insumos y/o herramientas que se debe disponer para la atención de emergencia; igualmente se debe tener en cuenta la realización gradual de simulacros con la participación activa de cada uno de los trabajadores del cementerio según corresponda, con el fin de cumplir las capacitaciones necesarias teniendo como objeto actualizar sus conocimientos.

Es importante tener claro el concepto técnico que está estipulado en la resolución 5194 de 2010 la cual dicta la prestación de los servicios de cementerios, inhumación, exhumación y cremación de cadáveres además de considerar formular un plan de acción donde se contemplen la operación y mantenimiento del cementerio frente a los requerimientos normativos.

Debido a la contingencia que estamos presentando por el virus Covid-19 SARS-CoV-2, se sugiere que se contrate personal para las actividades de exhumación e inhumación, personas menores a 60 años de edad y que no presenten comorbilidades.



12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arancibia, et al. (2007). Evaluación Multicriterio: aplicación para la formulación de proyectos de infraestructura deportiva. Disponible en línea en:



<http://www.dii.uchile.cl/~ceges/publicaciones/ceges48.pdf>

Álvarez, P. *et al.* (2019) Plan operativo de Emergencia del Cementerio Parroquial de Jenesano, departamento de Boyacá.

Ayala, L. *et al.* (2018). Plan operativo de emergencia. Cementerio de Ciénega, departamento de Boyacá.

Barrera, K. *et al.* (2018). Plan operativo de emergencia del Cementerio jardines de la esperanza, municipio de Viracachá- departamento de Boyacá.

Bautista, K. *et al.* (2019). Plan operativo de emergencia del Cementerio de Tibasosa, departamento de Boyacá.

CINSET, (2018). Glosario de la Corporación de Investigaciones Socioeconómicas y Tecnológicas de Colombia. Disponible en línea en: <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/glosario-colciencias2018.pdf>

Cisneros, F. (2010). Control de Plagas Agrícolas: 1. Generalidades sobre las plagas y sus efectos en la producción agrícola. Disponible en línea en: http://www.avocadosource.com/books/cisnerosfausto1995/cpa_1_pg_1-10.pdf

CNF, (2010). Incendios forestales. Guía práctica para comunicadores. Comisión Nacional Forestal Periférico Pte. 5360. Col. San Juan de Ocotán. Zapopan, Jal. Disponible en línea en: <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/10/236Gu%C3%ADa%20pr%C3%A1ctica%20para%20comunicadores%20-%20Incendios%20Forestales.pdf>

Constans A, et al, (2010), Servicios funerarios: exposición laboral a agentes biológicos, Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, España, disponible en line en: <https://www.insst.es/documents/94886/328681/858w.pdf/884418b2-538b-4df2-8d02-a4573317082a>

Cruden D. et al, (1986). 'Landslides types and processes', in Turner, A. K. y R. L. Schuster (eds.), Landslides: Investigation and Mitigation. Transportation Research Board. Special Report 247, National Academy Press, Washington D.C., pp. 36-75.



Decreto 1295, (1994), Disponible en línea en:
http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_1295_1994.html

ENMT, (2010). Agentes químicos en el ámbito sanitario”. Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Ciencia e Innovación. Madrid. 2010. Pascual del Río, Jorge. Coordinador. Disponible en línea en:
http://istas.net/descargas/ENMT_Monografia_Guia_Agentes_Quimicos%5B2%5D.pdf

Franco, A. *et al.* (2018). Plan de contingencia para el cementerio de Moniquirá, departamento de Boyacá.

García, M. *et al.* (2019). Plan operativo de Emergencia del Cementerio Parroquial San Blas de Tinjacá, departamento de Boyacá.

Gómez, D. *et al.* (2019). Plan operativo de Emergencia del Cementerio Nuestra señora del rosario en Sotaquirá, departamento de Boyacá.

González. J. *et al.*, (2017). Exposición a sustancias químicas relacionadas a nivel de conocimiento por exposición a agentes químicos en las enfermeras que laboran en centro quirúrgico de una clínica particular durante el periodo octubre 2017 a diciembre 2017. Disponible en línea en:
http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/918/Exposicion_GonzalesLopez_Jani.pdf?sequence=1&isAllowed=y

González, L. *et al.* (2018). Plan operativo de emergencia del cementerio central de Paipa, departamento de Boyacá.

González, R. (2014). Cementerios Humanos y ordenamiento territorial en la provincia de velez (Santander, Colombia). Universidad Piloto de Colombia, Facultad de Maestria de Gestion Urbana.

Gutiérrez A, (2016), Plan de respuesta a emergencia, disponible en line en:
<http://epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2016/12/PLAN-DE-EMERGENCIA-20161.pdf>

Ibarra, J. *et al.* (2018). Plan operativo de emergencia del Cementerio de Motavita, departamento



de Boyacá.

ICONTEC, (2010). GTC45. (18 de 01 de 2011). ICONTEC. Disponible en línea en:
<http://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>

INPRES, (2010). Fallas geológicas, Instituto Nacional de Prevención Sísmica –inpres. Disponible en línea en: <http://contenidos.inpres.gov.ar/docs/Fallas%20Geol%C3%B3gicas.pdf>

INPRES, (2015). Tipos de erupciones volcánicas, Instituto Nacional de Prevención Sísmica – inpres. Disponible en línea en:
<http://contenidos.inpres.gov.ar/docs/TIPOS%20DE%20ERUPCIONES%20VOLC%C3%81NICAS.pdf>

ISA, (2008). Factores de los Accidentes, División prevención de riesgos profesionales, departamento de capacitación y divulgación. Instituto de Seguridad Asiva. Disponible en línea en:
<https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=documentos/10221.1/63350/1/195032.pdf>

Ley 9, (1979), disponible en:
http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/ley_9_1979.Codigo%20Sanitario%20Nacional.pdf

Martínez, E. *et al.* (2018). Plan operativo de emergencia del cementerio de Soracá, departamento de Boyacá, municipio de Soracá.

Manrique, L. *et al.* (2018). Plan operativo de emergencia del cementerio de Soracá, departamento de Boyacá, municipio de Soracá.

Mendoza, L. *et al.* (2018). Plan operativo de emergencia cementerio de Boyacá, departamento de Boyacá.

Ministerio de protección social. (16 de Diciembre de 2010). Resolución 5194 de 2010. Bogotá, Colombia.

Ministerio de la protección social, (2016). Decreto unico reglamentario 780 de 2016, Titulo 10.

Molina, R. (2009). Amenaza biológica de enfermedades vectoriales emergentes y reemergentes en Salud Pública. Instituto de Salud Carlos III Centro Nacional de Microbiología, Servicio de



Parasitología, Unidad de Entomología Médica. Disponible en línea en:
<https://www.visavet.es/data/media/pdf/20090512/amenaza-biologica-enfermedades-vectoriales-emergentes-reemergentes-salud-publica.pdf>

Montez F, (2014), "Riesgos físicos y efectos en la salud del personal de enfermería, que labora en el centro quirúrgico del hospital de especialidades fuerzas armadas, periodo marzo 2010 a marzo 2011, disponible en línea en:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4696/1/T-UCE-0006-38.pdf>

Morales, J. Et al. (2015). Estructuras colapsadas. Manual de riesgos Tecnológicos y asistencias técnicas. Disponible en línea en: <http://ceis.antiun.net/docus/pdfsonline/m3/m3-riesgostecnologicos-v12-02-estructurascolapsadas/m3-riesgostecnologicos-v12-02-estructurascolapsadas.pdf>

Tello, M. (2018). Adecuación del Plan de Gestión Integral de Residuos de Atención en la Salud y otras Actividades del Parque Cementerio Jardines del Recuerdo de Bogotá. Disponible en línea en:
https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/3312/Tello_Ibarra_Martin_Andr%C3%A9s_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Toskano, G. (2005). "El Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) como herramienta para la toma decisiones en la selección de proveedores. Lima, 2005

Parra, S. (2016). Alternativas de manejo integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en jurisdicción de Corpochivor. Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia. Facultad de ingeniería escuela de posgrados.

Parra, S. (2019). Guía de Clase "Análisis de Vulnerabilidad y Riesgos", Soluciones ambientales.

Parra, J. (2019). Plan Operativo de Emergencia del Cementerio de Toca, departamento de Boyacá.

Positiva, (2015). Vulnerabilidad de empresas INVIMA. Diseño análisis de vulnerabilidad. Disponible en línea en:
<https://www.invima.gov.co/documents/20143/545103/Plan+de+Emergencia+P++F+++C%C3%BAcuta.pdf/801ad8ba-e347-c221-830b-9e622c4297cd>



- Sarmiento, A. *et al.* (2019). Plan operativo de Emergencia del Cementerio Parroquial de Sutamarchán, departamento de Boyacá.
- Sena, (2018) Metodología diamante análisis de vulnerabilidad. FAVA. Disponible en línea en: <https://implementandoci.com/wp-content/uploads/2018/08/METODOLOGIA-ANALISIS-DE-VULNERABILIDAD.pdf>
- Sierra, P. *et al.* (2019). Plan operativo de Emergencia del Cementerio Parroquial de la inmaculada concepción de Cóbbita, departamento de Boyacá.
- Suarez, J. (2013). Riesgos geológicos. Visión general de los peligros geológicos y el proceso de la planificación para el desarrollo. Disponible en línea en: <http://www.oas.org/usde/publications/unit/oea65s/ch16.htm#TopOfPage>
- Seymour, J. (2015). Los siete tipos de problemas en el suministro eléctrico. Informe interno 18. Disponible en: https://download.schneider-electric.com/files?p_Doc_Ref=SPD_VAVR-5WKLPK_LS
- Restrepo, F. (2010). Impacto de las fallas del Sistemas de Distribución de Energía Eléctrica sobre el Sector Industrial del Departamento del Cauca. Corporación Cauca Progresista. Disponible en línea en: https://www.cccauca.org.co/sites/default/files/archivos/estudio-impacto-fallas-sistema-electrico_1.pdf
- Vergara, M. *et al.* (2011). La conceptualización de las inundaciones y la percepción del riesgo ambiental Política y Cultura, núm. 36, 2011, pp. 45-69. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Distrito Federal, México. Disponible en línea: <https://www.redalyc.org/pdf/267/26721226003.pdf>.
- Villalibre, C. (2013). Concepto de Urgencia, Emergencia, Catástrofe y Desastre: Revisión histórica y Bibliográfica. Universidad de Oviedo. Disponible en línea en: <https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/17739/TFM%20cristina.pdf;jsessionid=9837B80573CB2A958E83ED98E7556EEB?sequence=3>