

**FORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO
TECNOLÓGICO ASOCIADO A SUSTANCIAS QUÍMICAS UTILIZADAS EN EL
HOSPITAL TIMBÍO E.S.E. CAUCA**



MARCOS IVAN FIGUEROA PADILLA

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
2020**

**FORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO
TECNOLÓGICO ASOCIADO A SUSTANCIAS QUÍMICAS UTILIZADAS EN EL
HOSPITAL TIMBÍO E.S.E. CAUCA**



Uniautónoma
DEL CAUCA

MARCOS IVAN FIGUEROA PADILLA

Trabajo de grado para optar al título de: Ingeniero Ambiental y Sanitario

Director:

Ingeniero Ambiental

CÉSAR AUGUSTO RAMÍREZ

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
2020**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Este trabajo es aprobado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca para optar por el título de Ingeniero Ambiental y Sanitario.

Ing. Amb. Esp. Cesar A. Ramírez Ceballos

Director

Química - Msc. Ing. Sanitaria y Ambiental Natalia E. Samboni Ruiz

Jurado

Msc. Esp. Ing. Ambiental Julián M. de la Rosa

Jurado

Dedicatoria

Este trabajo de grado se lo dedico a Dios, por haberme dado la vida y por permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional, a la memoria de mi madre y de mi abuela que estuvieron presente día a día en el transcurso de cada año de mi carrera universitaria, dándome fuerzas para continuar con mis metas trazadas sin desfallecer y muy especialmente a mi padre Marcos Figueroa Ortiz, por el apoyo incondicional que me ha brindado y por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de los logros se los debo a él, entre los que se incluye este.

Muchas gracias padre.

Agradecimientos

Agradezco a la vida por darme la oportunidad de estar en este mundo, en especial a mi padre, quien siempre me dio su apoyo incondicional cuando lo necesite.

A un gran amigo, Efrén Hidalgo por el apoyo que me brindó en todo este proceso de aprendizaje, desde el inicio de la carrera universitaria hasta este momento.

A la universidad autónoma del cauca, profesores y director de grado, Ingeniero Cesar Ramírez gracias por brindar las herramientas y su dedicación para así poder culminar esta etapa de mi vida.

Para finalizar, también agradezco a todos mis compañeros de clase que durante todos los niveles de universidad ya que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral aportaron en un alto porcentaje mis ganas de seguir adelante en mi carrera profesional.

CONTENIDO

	Pág.
Lista de Tablas	8
Lista de Graficas	13
Lista de Anexos.....	14
Resumen.....	15
Abstract.....	16
Introducción.....	13
CAPÍTULO I: PROBLEMA	14
1.1 Planteamiento del Problema	14
1.2 Justificación.....	15
1.3 Objetivos	16
1.3.1 Objetivo General.....	16
1.3.2 Objetivos Específicos	16
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO O REFERENTES CONCEPTUALES.....	17
2.1 Antecedentes	17
2.1.1 Contexto Internacional.....	17
2.1.2 Contexto Nacional	19
2.1.3 Matriz de Leopold	20
2.2 Bases Conceptuales	22
2.2.1 Propiedades de las sustancias químicas peligrosas	23
2.2.2 Características de las sustancias químicas peligrosas.....	23
2.3 Bases Legales.....	24
CAPITULO III: METODOLOGÍA.....	27
3.1 Fase 1: Caracterización de las Sustancias Químicas	27
3.1.1 Actividad 1	27
3.1.2 Actividad 2.....	27
3.2 Fase 2: Determinación de la Amenaza a la Salud y al Medio Ambiente Generados por el Uso de Sustancias Químicas.....	27
3.2.1 Actividad 1	27
3.2.2 Actividad 2.....	28
3.3 Fase 3: Elaboración del Protocolo de Manipulación, Transporte y Almacenamiento de las Sustancias Químicas.	28
3.3.1 Actividad 1	28
3.3.2 Actividad 2.....	28
3.3.3 Actividad 3.....	29
3.3.4 Actividad 4.....	29

CAPITULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS	30
4.1 Caracterización de las Sustancias Químicas	30
4.1.1 Listado de sustancias químicas utilizadas en las áreas de Laboratorio Clínico, Odontología y Servicios Generales	30
4.1.2 Identificación de las sustancias químicas utilizada en las áreas de Laboratorio Clínico, Odontología y Servicios Generales	31
4.2 Determinación de las Amenazas a la Salud y al Medio Ambiente Generadas por el Uso de Sustancias Químicas	32
4.2.1 Determinación y valoración de las amenazas potenciales para la salud pública y deterioro del medio ambiente por parte de las sustancias químicas empleadas en las tres áreas	32
Grafica 1. Sustancias peligrosas vs peligrosidad	38
4.2.2 Nivel de riesgo frente a la salud pública (GTC - 45) y al medio ambiente (Matriz de Leopold) a causa del contacto con sustancias químicas.....	40
4.2.3 Matriz de Leopold	44
4.3 Elaboración del Protocolo de Manipulación, Transporte y Almacenamiento de las Sustancias Químicas	45
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
5.1 Conclusiones.....	46
5.2 Recomendaciones	47
BIBLIOGRAFÍA	48
ANEXOS	51

Lista de Tablas

Pág.

Tabla 1. Normas y su respectiva descripción aplicables a las actividades realizadas en los hospitales	25
Tabla 2. Listado de Sustancias Químicas.	30
Tabla 3. Recolección de Datos	31
Tabla 4. Sección Azul: Riesgo para la Salud	33
Tabla 5. Sección Roja: Riesgo de Inflamabilidad	33
Tabla 6. Sección Amarilla: Riesgo por Reactividad.....	34
Tabla 7. Sección Blanca: Riesgo Específico	34
Tabla 8. Químicos peligrosos.....	35
Tabla 9. Nivel de Riesgo en Actividades en el Área de Odontología	42
Tabla 10. Nivel de Riesgo en Actividades en el área de Laboratorio Clínico	43

Lista de Graficas

Grafica 1. Sustancias peligrosas vs peligrosidad	38
Grafica 2. Nivel de Amenaza de las Sustancias Químicas.....	39
Grafica 3. Nivel de Riesgo en las Actividades de Servicio Generales.....	41
Graficas 4. Matriz de Leopold	44

Lista de Anexos

Anexo 1. Características cualitativas de las sustancias utilizadas en el laboratorio clínico	51
Anexo 2. Características cualitativas de las sustancias utilizadas en el área de odontología	57
Anexo 3. Características cualitativas de las sustancias utilizadas en el área de servicios generales	60
Anexo 4. Matriz de Riesgo de Servicios Generales	63
Anexo 5. Matriz de Riesgo en el Área de Odontología	68
Anexo 6. Matriz de Riesgo de Laboratorio Clínico	72

Resumen

Con el propósito de dar cumplimiento a las directrices establecidas en el Decreto 2157 de 2017 sobre la elaboración del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres –PGRD de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la ley 1523 de 2012, se elaboró el presente proyecto cuyo resultado fue la consecución de un Plan de Gestión de Riesgo Tecnológico –PGRT asociado a la utilización y el manejo de sustancias químicas en el Hospital Timbío E.S.E., a partir del cual se pretende dar a conocer los riesgos tecnológicos sobre los que están expuestos los usuarios y el personal en las diferentes áreas durante el desarrollo las actividades diarias a causa de la manipulación, clasificación, transporte y almacenamiento de las diferentes sustancias.

Para esto se realizó una exhaustiva verificación de las hojas y/o fichas de seguridad lo cual permitió la caracterización cualitativa de las sustancias que se utilizan en las diferentes áreas, así como también la identificación del potencial riesgo que pueden causar tanto al ser humano como al medio ambiente. Una vez obtenida la información de cada sustancia se procedió a implementar la Guía Técnica Colombiana 45, la cual, mediante el análisis de variables como la amenaza y la vulnerabilidad permitió establecer el peligro y el nivel de riesgo. En esta parte se pudo identificar que las sustancias con mayor potencial de peligrosidad, entre otras, son: Ácido clorhídrico (HCL), Azul de Metileno ($C_{16}H_{18}ClN_3S$), Fenol (C_6H_6O) y Sulfito de sodio (Na_2SO_3).

Por otro lado también se utilizó la matriz de Leopold como un método cualitativo para determinar qué sustancias son las que están causando mayor impacto sobre la fuente hídrica receptora. Mediante la utilización de esta matriz se pudo establecer que las sustancias que están incidiendo en la degradación del ecosistema acuático son las utilizadas en las actividades de limpieza y desinfección: (Hipoclorito de Sodio, Ácido Clorhídrico, Jabón líquido, Jabón en polvo, Systems cleaning solution), debido a que, contrario a las sustancias utilizadas en el área de odontología y laboratorio, estas no son recogidas por un gestor externo, sino que son vertidas directamente al alcantarillado municipal.

Como resultado de todas estas acciones, se formuló un PGRT dirigido al correcto uso y manejo de las sustancias químicas utilizadas en el Hospital Timbío E.S.E., en donde se especifican las acciones y recomendaciones que se debe tener en cuenta al momento de manipular, transportar y almacenar estas sustancias, disminuyendo así de manera significativa el riesgo potencial que se generan al ser utilizadas. El plan también incluye las indicaciones de cómo reaccionar y actuar frente a un eventual escenario de emergencia originados por el uso y manipulación de las sustancias químicas.

Palabras Clave: Riesgo Tecnológico, Sustancias Químicas, Plan de Gestión de Riesgo de Desastres

Abstract

In order to comply with the guidelines established in Decree 2157 of 2017 on the preparation of the Disasters Risk Management Plan -PGRD of public and private entities within the framework of article 42 of law 1523 of 2012, it was prepared the present project, the result of which was the achievement of a Technological Risk Management Plan –PGRT associated with the use and management of chemical substances at the Hospital Timbío ESE, from which it is intended to publicize the technological risks on which they are exposed users and staff in different areas and during the development of daily activities due to the handling, classification, transport and storage of different substances used in this health center.

For this, an exhaustive verification of the sheets and / or safety data sheets was carried out, which allowed the characterization of the substances that are used in the different areas, as well as the identification of the potential risk that they can cause to both humans and the environment. General atmosphere. Once the information on each substance was obtained, the Colombian Technical Guide 45 was implemented, which, through the analysis of variables such as threat and vulnerability, established the danger and level of risk against which those directly involved are subject. In this part, it was possible to identify that the substances with the greatest potential for danger, among others, are: Hydrochloric Acid (HCL), Methylene Blue (C₁₆H₁₈CIN₃S), Phenol (C₆H₆O), Sodium Sulfite (Na₂SO₃).

On the other hand, the Leopold matrix was also used as a qualitative method to determine which substances are causing the greatest impact on the receiving water source. By using this matrix, it was established that the substances that are influencing the degradation of the aquatic ecosystem are those used in cleaning and disinfection activities: (Sodium hypochlorite, Hydrochloric acid, Liquid soap, Powdered soap, Systems cleaning solution), because, contrary to the substances used in the dentistry and laboratory area, these are not collected by an external agent, but are dumped directly into the municipal sewer.

As a result of all these actions, a PGRT was formulated aimed at the correct use and handling of the chemical substances used at the Hospital Timbío ESE, where the actions and recommendations that must be taken into account when handling, transporting and storing are specified. these substances, thus significantly reducing the potential risk generated when used. The plan also includes indications of how to react and act in the face of a possible risk scenario or emergency situation caused by the use and handling of chemical substances, thus allowing the operational continuity of this important health center.

Keywords: Technological Risk, Chemical Substances, Disaster Risk Management Plan.

Introducción

El desarrollo tecnológico e industrial de la sociedad actual, involucra tener que convivir con las diferentes fuentes de peligro y los diversos riesgos que se generan por el desarrollo, lo que conlleva a una constante exposición a riesgos de origen tecnológico a la población [1]. En este sentido, la gestión estratégica de la información enmarcada dentro de la ciencia y la tecnología resulta cada vez más importante para innovar y sobrevivir en la actualidad; es así que últimamente las instituciones hospitalarias están aplicando la Gestión del Riesgo Tecnológico (GRT), como parte elemental de las estrategias de innovación. [2]

Un riesgo conexo al Riesgo Tecnológico (RT), es el RT asociado al uso y manipulación de sustancias químicas, ocasionado por el desconocimiento técnico, negligencia o simplemente por no tener en cuenta las mínimas normas de seguridad. Como caso puntual se tiene el ocurrido el 7 noviembre del 2016 en la ciudad de Puerto Chacabuco, región de Aysén, Chile; en donde se presentó un accidente tecnológico incendiándose una bodega de productos químicos y combustibles, de la empresa Frio Sur, lo que obligó a las autoridades a evacuar a más de 3500 personas. [1]

Pero sin ir tan lejos, como reporte significativo se tiene que en Colombia el Consejo de Seguridad alertó que, en 2018, se recibieron 11.105 casos de emergencias por intoxicación con sustancias químicas; de estos eventos, 538 casos estuvieron relacionados con intoxicaciones con desinfectantes y blanqueadores a base de hipoclorito de sodio, y el 82.6% de los casos de consumo accidental de hipoclorito de sodio se debió por estar envasado en botellas sin el etiquetado adecuado [3]. Lo cual deja en claro que se tiene que prestar especial atención en el uso y manejo de sustancias con características peligrosas para la salud y el medio ambiente.

Ahora bien, a nivel local no se han registrado de manera oficial accidentes considerables a causa de la manipulación de las sustancias químicas en los centros de salud; sin embargo, esta situación no deja de ser un riesgo latente que se puede presentar en cualquier momento, por lo cual, en este documento se busca la elaboración de un Plan de Gestión de Riesgo Tecnológico (PGRT) en donde se incluyan los lineamientos y pautas a seguir en cuanto al almacenamiento, manipulación y adecuado manejo de los residuos o desechos peligrosos de riesgo químico generados en la actividad hospitalaria del Hospital Timbío ESE.

CAPÍTULO I: PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

En las actividades realizadas diariamente por el hombre, ya sea por su trabajo o para su supervivencia, se genera una gran cantidad de residuos de diferentes características físicas, biológicas y químicas, y, estados como sólido, líquido y gaseoso. Estos residuos por su composición se pueden catalogar como sustancias peligrosas [4], las cuales deben ser gestionadas de una manera adecuada con el objetivo de minimizar los impactos que se pueden generar sobre las personas y el medio ambiente.

De modo general, los centros de salud realizan actividades que involucran el uso de sustancias químicas, que una vez utilizadas pueden ser potencialmente peligrosas, con potencial de aumentar progresivamente la generación de un riesgo tecnológico para los empleados y los usuarios. En efecto, los hospitales producen impactos ambientales significativos que sin un óptimo manejo podrían ocasionar afectaciones a la salud humana, al medio ambiente [5], y el inadecuado manejo puede llegar a alterar las condiciones ambientales del lugar de trabajo dentro de las instalaciones y ocasionar enfermedades como cáncer, malformaciones congénitas, asma entre otras [6]; lo cual hace necesario prestar especial atención en la manipulación, clasificación, transporte y almacenamiento de este tipo de sustancias.

En la normatividad colombiana, se establecen lineamientos para la manipulación, clasificación, transporte y almacenamiento de sustancias químicas, algunas de estas políticas es la Norma Técnica Colombiana (NTC 1692), en la que se regula el transporte de mercancías peligrosas, definiciones, calificación, marcado, etiquetado y rotulado [7]; la Ley 1252 de 2008, por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos [8]; el Decreto número 4126 de 2005, en donde se establece la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares [9]; el Sistema Global Armonizado (SGA) de clasificación y etiquetado de productos químicos, el cual establece criterios armonizados para clasificar sustancias y mezclas con respecto a sus peligros físicos, para la salud y para el medio ambiente [10]; el Decreto 0351 de 2014, por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades [11], y la Resolución 1164 de 2002 que adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares en Colombia (MPGIRS). [12]

En el Hospital de Timbío en el departamento del Cauca, en sus actividades diarias presta el servicio de salud a la población del área urbana y del sector rural, generando residuos a partir de la utilización de las sustancias químicas como: fijador de radiografías, agua oxigenada, amalgama de plata y mercurio, alcohol acetona Gram (Agua destilada, Lugol, Alcohol/Acetona 1:1, Safranina), alcohol acido BK (Fucsina

Fenicada, Decolorante BK, Azul Metileno Kühne), ácido úrico, elitol normal y anormal, entre otras. Estas se emplean en las áreas de laboratorio clínico, odontología, servicios generales y lavandería, las cuales son entregadas a un gestor externo –ASERHI S.A.S. E.S.P. para su transporte y disposición final [13]. En este sentido, es importante mencionar que esta institución cuenta con un Plan de Contingencia adscrito al Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares- PGIRHS, en el cual se menciona una serie de recomendaciones que deben acatarse en escenarios de emergencia; sin embargo, las sugerencias de respuesta planteadas no son específicas frente al uso y manejo de sustancias químicas. Por lo tanto, se hace necesaria la formulación e implementación de un Plan de Gestión del Riesgo Tecnológico (PGRT) que permita conocer, reducir, controlar y mitigar los impactos ocasionados por el inadecuado manejo de todas las sustancias generadas en las diferentes actividades que realiza esta entidad hospitalaria, en donde además se puntualice la manera adecuada de manipulación y disposición final de las sustancias químicas generadas en los procesos del Hospital Timbío, evitando así afectaciones a la salud y al medio ambiente en general.

1.2 Justificación

Las sustancias químicas son compuestos y/o elementos que hacen parte sistémica de la vida y prácticamente de todo lo que está alrededor de las personas; es indudable que se usan de forma cotidiana en la mayoría de las actividades que benefician el desarrollo y evolución de la humanidad [14]. Este tipo de sustancias, si bien prestan un servicio importante, debido a su naturaleza pueden ocasionar situaciones que, en escenarios donde no se tenga un adecuado manejo pueden llegar a comprometer la salud, y peor aún la vida de las personas.

De acuerdo con un análisis sobre la gestión de sustancias químicas expuesto en El Plan de Acción Nacional para la Gestión de Sustancias Químicas, se reconoce que Colombia no cuenta con un programa que contenga bases planificadas, estructuradas y transversales, para abordar de una manera adecuada y eficiente la gestión racional de este tipo sustancias [15]. Por este motivo es necesario crear una herramienta de apoyo técnico, para los trabajadores de los centros de salud que pueda resultar útil durante la realización de sus actividades y que además les permita identificar situaciones de riesgo, conocer las medidas preventivas y la forma de actuar frente a una situación de emergencia en casos específicos. [16]

Es así que se proyecta la realización y ejecución del Plan de Gestión de Riesgo Tecnológico (PGRT) para el Hospital Timbío E.S.E., el cual pueda contar con la información suficiente y fidedigna de las sustancias químicas empleadas: composición y características físico-químicas, peligrosidad sobre el ambiente y la salud humana, con

lo cual se pueda dar una pronta y efectiva respuesta frente a un eventual suceso que ponga en riesgo la salud e integridad de los trabajadores y pacientes.

Finalmente, llevar a cabo el PGRT permitiría contribuir con el bienestar y desarrollo institucional, y a su vez podría servir de apoyo al plan de contingencia existente en el Hospital Timbío E.S.E. frente a la optimización en las medidas de seguridad y salud en el trabajo mediante el adecuado uso y manejo del ciclo interno de las sustancias químicas, lo cual se traduciría en una reducción significativa del riesgo de accidentes laborales.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Formular e implementar el Plan de Gestión de Riesgo Tecnológico (PGRT) asociado a sustancias químicas utilizadas en el Hospital Timbío E.S.E - Cauca.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar las sustancias químicas utilizadas en el Hospital Timbío E.S.E - Cauca.
- Determinar las amenazas para la salud y el medio ambiente generadas por el uso de sustancias químicas en el Hospital Timbío E.S.E - Cauca.
- Elaborar el protocolo de manipulación, transporte interno y almacenamiento temporal de las sustancias químicas utilizadas en el Hospital Timbío E.S.E - Cauca.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO O REFERENTES CONCEPTUALES

2.1 Antecedentes

2.1.1 Contexto Internacional

A nivel global existen organizaciones que realizan grandes esfuerzos en procuras de disminuir los riesgos potenciales en materia seguridad química. Tal es el caso de los Estados Unidos en donde existen organizaciones que imponen requisitos para la clasificación y etiquetado de productos químicos, dentro de este rubro se encuentran agencias como la Comisión para la Seguridad de los Productos de Consumo (CPCS), el Departamento de Transporte (DOT), el Organismo de Protección del Medio Ambiente (EPA) y la Administración de Seguridad y Salud Ocupacionales (OSHA), quienes a través del documento sobre el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA), también denominado “Libro Morado”, establecen disposiciones acordadas para la comunicación y clasificación de peligros, con información explicativa sobre cómo aplicar el sistema. [17]

Este sistema se divide en cuatro capítulos, capítulo introductorio, donde se indica el alcance, las definiciones y los elementos de comunicación de peligros del SGA; en el capítulo dos, información sobre los criterios de clasificación de los peligros físicos; capítulo tres, se facilita la información sobre la clasificación de los peligros para la salud. Y finalmente, se puntualiza sobre la clasificación de los peligros para el medio ambiente. Estos elementos proporcionan un mecanismo encaminado a reunir los requisitos básicos de todo sistema de comunicación de peligros, que consiste en decidir si el producto químico obtenido y/o suministrado es peligroso y así elaborar una etiqueta y una ficha específica de datos de seguridad según corresponda. [17]

La Universidad Complutense de Madrid (UCM), España, tiene un práctico manual en el cual se describe la metodología para realizar la adecuada gestión de residuos peligrosos, se establecen las líneas de actuación para que las actividades de los centros de la UCM que produzcan residuos peligrosos y la gestión de los mismos, garantizando así la protección y conservación del Medio Ambiente y cumpliendo la normativa vigente. Las líneas de actuación en mención afectan a la identificación, manipulación, almacenamiento y disposición final de todos los residuos peligrosos generados. El ámbito de aplicación de este Manual Básico de Gestión rige exclusivamente para los residuos peligrosos líquidos y sólidos contenidos en recipientes. Quedan excluidos del Manual de gestión de residuos peligrosos de la UCM los siguientes: [18]

- Residuos radiactivos
- Residuos de cadáveres de animales

- Cualquier tipo de vertido al alcantarillado o la emisión incontrolada a la atmósfera que se consideren peligrosos

De igual manera, en la Facultad de Química de la Universidad de la Habana, Cuba, en el desarrollo de actividades de carácter investigativo, se han trazado entre sus principales objetivos la formulación y ejecución de acciones con miras a la introducción del enfoque ecológico en los laboratorios. Por tal razón, esta institución ha elaborado un documento que proporciona la información necesaria para el manejo de los productos peligrosos, la cual permita efectuar la adecuada gestión en el tratamiento de los residuos tóxicos con fundamento en el Código Internacional establecido por la National Fire Protection Association (NFPA) para dichas sustancias.[19]

Haciendo hincapié en los efectos específicos de los productos químicos que afectan la salud humana y en el grado de peligrosidad de los reactivos químicos que hacen referencia también al almacenamiento e incompatibilidad de sustancias, ya que cuando se usan, manipulan, almacenan, disponen y transportan cualquier tipo de compuesto, se debe poner mucho cuidado para asegurar que accidentalmente no puedan entrar en contacto entre sí, ya que estas podrían ser incompatibles y provocarían escenarios fortuitos de emergencia. Es así que tal contacto pudiese dar como resultado subproductos cuya formación de mezclas peligrosas o la formación de sustancias altamente tóxicas, inflamables o ambas características puedan ocasionar situaciones adversas. En contraste, este tipo de actividades presenta los procedimientos para la eliminación y/o recuperación de residuos peligrosos tales como: el vertido, la incineración, la recuperación, la reutilización y el reciclaje, así como la forma más adecuada de utilizar el drenaje y de la basura normal. [19]

El Gobierno Costarricense, últimamente aprobó los Decretos N° 27001- MINAE “Reglamento para el Manejo de los Desechos Peligrosos Industriales”, el 27000-MINAE “Reglamento sobre las Características y el Listado de los Desechos Peligrosos Industriales”, con fundamento en los artículos de su Constitución Política y de conformidad con lo dispuesto en su Ley Orgánica del Ambiente N° 7554, reglamentando así el manejo de los desechos peligrosos industriales cuyo objetivo es establecer las normas y procedimientos para un óptimo manejo de los desechos que, desde una perspectiva sanitaria y ambiental, se consideren peligrosos. Para el adecuado manejo de los desechos peligrosos, se establece que el generador de desechos será el único responsable de garantizar que su tratamiento y disposición final se realicen de acuerdo con las condiciones exigidas en el mismo dicho reglamento; también se define que el tratamiento de un producto o desecho peligroso es un método, técnica o proceso designado para cambiar sus características físicas, químicas o biológicas, de manera que se genere un desecho no peligroso o en menor medida, poco peligroso para su seguro almacenaje, transporte y disposición final. [20]

2.1.2 Contexto Nacional

En Colombia, la gestión de riesgo tecnológico se ha venido desarrollando de manera reciente principalmente en accidentes químicos, han sido más notables en el marco de la gestión del riesgo de desastres en los últimos años; entendiendo que los mismos están asociados a la actividad humana y su desarrollo, como estrategia de desarrollo el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, ha constituido la hoja de ruta para abordar desde los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres.

Como respuesta al riesgo tecnológico la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), pone a disposición de los miembros de los comités municipales y departamentales de gestión del riesgo de desastres, entidades territoriales, autoridades ambientales y del público en general, la cartilla “Lo que usted debe saber sobre riesgo tecnológico” ayudando a fomentará la construcción de sociedades más resilientes y conocedoras de sus riesgos. Esta cartilla presenta cuatro capítulos: como primero un glosario estipulado en la normatividad vigente, segundo un desarrollo sobre el riesgo tecnológico: los peligros relacionados con este riesgo, los elementos expuestos, los tipos y efectos de eventos accidentales de origen tecnológico, tercero, se presentan cifras sobre eventos históricos de tipo tecnológico en el país, como una forma de entender su importancia en términos de gestión. Finalmente, como cuarto busca entregar información acerca de las entidades que gestionan el riesgo tecnológico en Colombia, de tal manera que se puedan identificar responsabilidades, concertar acciones orientadas a la gestión del riesgo tecnológico, principalmente. [21]

En cuanto a la Inspección, Vigilancia y Control (IVC) relacionados con las sustancias químicas, los avances con que cuenta Colombia corresponden a los realizados por el sector salud, a través de las funciones asignadas por la Ley 969 de 1979, el sector ha desarrollado acciones de IVC en diversas actividades económicas, incluidos establecimientos industriales donde exista transformación de la materia y aquellas donde se haga uso de sustancias químicas que se consideran que pueden ocasionar afectaciones a la salud y al medio ambiente. Estas funciones han sido desarrolladas a través de las secretarías de salud departamentales, distritales y municipales. Se suman a estos avances los realizados por el Instituto de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), con relación al control de residuos de medicamentos veterinarios y otras sustancias químicas para productos de la acuicultura, análisis de mercurio total en pescados, monitoreo de residuos de medicamentos veterinarios y contaminantes químicos en pescados, aves, carne de bovino, carne aviar importada y monitoreo de cadmio en derivados del cacao. A pesar de ello, la IVC desarrollada por las secretarías de salud no cubre los temas relativos al deterioro ambiental y la realizada por el INVIMA no es objeto de la presente política. Sin embargo, los conocimientos y experiencia adquirida en estos años por parte de estas entidades pueden brindar

información relevante para las acciones relativas al IVC en materia de gestión del riesgo asociado al uso de sustancias químicas [22].

La Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Valle del Cauca, considera que es indispensable prestar atención a la prevención de las enfermedades y accidentes causados por los productos químicos en el trabajo, por lo cual a través del manual de manejo seguro de productos químicos, fija los lineamientos para la compra, almacenamiento, transporte interno, uso, minimización y disposición final de los mismos, en concordancia con lo establecido por el Sistema de Gestión Ambiental Institucional y la legislación colombiana vigente. La institución cuenta con el software *Dataquim*, la cual es una herramienta de trabajo práctica, sencilla y amigable en idioma español, que permite almacenar, consultar, modificar e imprimir información de seguridad sobre los productos químicos que se manejan en todo el campus, convirtiéndose en un apoyo del Programa de Gestión del Riesgo Químico, al hacer posible la identificación de las medidas de seguridad requeridas para manipular dichos productos. [23]

2.1.3 Matriz de Leopold

Esta matriz desarrollada en los años 70 por la Dr. Luna Leopold y colaboradores, para ser aplicada en proyectos de evaluación preliminar de impactos ambientales. La matriz sirve para identificar impactos y su origen, estimar la importancia y magnitud. Consiste en un listado de 100 acciones que pueden causar impactos ambientales y 88 características ambientales. Esta combinación produce una matriz con 8.800 casilleros, en cada casillero se distingue entre magnitud e importancia del impacto, en una escala que va de uno a diez. La magnitud del impacto hace referencia a su cantidad física; si es grande o pequeño dependerá del patrón de comparación y puede tener el carácter de positivo o negativo [24].

Parámetros de evaluación: “Leopold evalúa los impactos ambientales a través de la descripción de la interacción en términos de clase, magnitud e importancia: [25]

- **Clase:** Indica el tipo de impacto de consecuencias del impacto (positivas o benéficas (+) o negativas o perjudiciales (-).

- **Magnitud (M):** Corresponde al grado o nivel de alteración que sufre un factor ambiental a causa de las actividades del proyecto. Se describe mediante la asignación de un valor numérico entre 1 y 10, donde 10 representa una gran magnitud y 1 una pequeña. Los valores próximos al 5 en la escala de magnitud representan impactos de extensión intermedia.

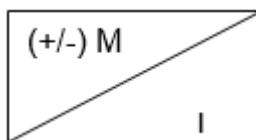
- **Importancia (I):** Evalúa el peso relativo que el factor ambiental considerado tiene dentro del ambiente que puede ser afectado por el proyecto. La escala de la importancia también varía de 1 a 10, en la que 10 representa una interacción muy importante y 1 es una interacción de poca importancia. La asignación de este valor numérico se basa en el juicio subjetivo de la persona que trabaja en el estudio.”

Para la identificación de impactos se aplica los siguientes procedimientos: [25]

- **Construcción de la matriz:** Colocar las acciones susceptibles de producir impacto en las filas y los factores ambientales susceptibles de recibir impactos en las columnas.
- **Identificación de interacciones existentes:** Se toma la primera acción (Columna) y se va examinando cada factor ambiental que se cruza con dicha acción (Fila). Donde se considere que existe alguna afectación se traza una línea diagonal; esto indica que allí hay un impacto ambiental se continúa este procedimiento hasta barrer toda la matriz.

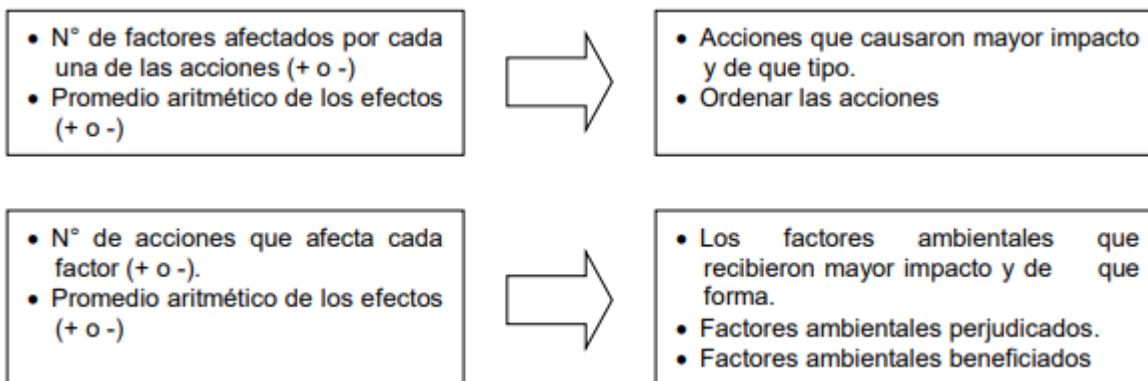
INTERACCIÓN = IMPACTO AMBIENTAL

- **Evaluación individual de las interacciones:** Para cada interacción se evalúan los tres parámetros indicados (clase, magnitud e importancia), y se colocan de la siguiente manera:



- **Análisis de los resultados:**

Estadísticas con las columnas



Rangos de Evaluación

Alto	8 -10
Medio	5 -7
Bajo	0 – 4

2.2 Bases Conceptuales

Hospital: La Organización Mundial de la Salud (OMS) en su informe técnico Ginebra – Suiza (1957) definió el termino hospital como una “parte integrante de una organización médica y social, cuya misión es proporcionar a la población asistencia médica y sanitaria tanto curativa como preventiva, y cuyos servicios externos se irradian hasta el ámbito familiar” [26]. Además, un centro hospitalario es aquel donde se generan residuos químicos, farmacéuticos y radioactivos, todos ellos en pequeñas cantidades que requieren un manejo especial [27].

Almacenamiento: Es el depósito temporal de residuos o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final [28].

Residuos Sólidos Hospitalarios: Son las sustancias, materiales o subproductos sólidos, líquidos o gaseosos, generados por una tarea productiva resultante de la actividad ejercida por el generador [29].

Agente Químico: Cualquier sustancia que pueda afectarnos directa o indirectamente. Una sustancia química puede afectarnos a través de tres (3) vías: inhalatoria (respiración – esta es, con muchísima diferencia, la principal), ingestión (por la boca), dérmica (a través de la piel) [30].

Sustancias Químicas: Son materia de composición constante caracterizada por las entidades que la constituyen (átomos y moléculas). Forman parte de nuestros cuerpos y dan soporte a la vida de nuestro organismo. Están presentes en todas las cosas que tocamos y utilizamos, en sus tres estados de agregación más representativos como sólidos, líquidos y gases, por lo que son parte de nuestra vida diaria [31].

Sustancias químicas peligrosas: por sus propiedades físicas y químicas, al ser manejadas, transportadas, almacenadas o procesadas presentan la posibilidad de riesgos a la salud, de inflamabilidad, de reactividad o peligros especiales, y pueden afectar la salud de las personas expuestas o causar daños materiales a las instalaciones.

A continuación se describen las principales propiedades y características de las sustancias químicas: [32]

2.2.1 Propiedades de las sustancias químicas peligrosas

- **Densidad:** es la relación de masa por unidad de volumen de una sustancia.
- **Estado físico:** es el estado en que se presenta una sustancia; puede ser sólido, líquido o gaseoso.
- **Peso molecular:** es la masa de una sustancia expresada en gramo sobre mol.
- **Potencial de Hidrógeno (pH):** es la concentración de iones hidronio, que representa la acidez o alcalinidad de una sustancia, dentro de una escala del 0 al 14.
- **Porcentaje de volatilidad:** es la proporción de volumen de una sustancia química peligrosa que se evapora a 21°C.
- **Presión de vapor:** es la presión ejercida por un vapor saturado sobre su propio líquido en un recipiente cerrado, a 1,03 kg/cm² y a 21°C.
- **Solubilidad en agua:** es la propiedad de algunas sustancias químicas para disolverse en agua.
- **Temperatura de autoignición:** es la temperatura mínima a la que una sustancia química entra en combustión en ausencia de chispa o llama.
- **Temperatura de ebullición:** es la temperatura a la que la presión de vapor de un líquido, es igual a la presión atmosférica, cuando esto ocurre el líquido pasa a la fase de vapor.
- **Temperatura de fusión:** es la temperatura a la cual una sustancia sólida cambia de estado y se convierte en líquida.

2.2.2 Características de las sustancias químicas peligrosas

- **Inflamabilidad:** es la medida de la facilidad que presenta un gas, líquido o sólido para encenderse.
- **Corrosividad:** las sustancias químicas corrosivas pueden quemar, irritar o destruir los tejidos vivos y material inorgánico.

- **Reactividad:** es la capacidad de las sustancias para por sí mismas detonar, tener una descomposición explosiva o producir un rápido y violento cambio químico.
- **Toxicidad:** se define como la capacidad de una sustancia para producir daños en los tejidos vivos, lesiones, enfermedad grave o en casos extremos la muerte, cuando se ingiere, inhala o se absorbe a través de la piel.
- **Explosividad:** capacidad de las sustancias químicas que provocan una liberación instantánea de presión, gas y calor, ocasionado por un choque repentino, presión o alta temperatura.

Residuos químicos: son aquellos materiales que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables, representan un peligro para la salud humana y el ambiente, cuando son manejados o dispuestos en forma inadecuada [33].

Disposición final: Es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente [28].

Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares (PGIRHS): Es el documento diseñado por los generadores, los prestadores del servicio de desactivación y especial de aseo, el cual contiene de una manera organizada y coherente las actividades necesarias que garanticen la Gestión Integral de los Residuos Hospitalarios y Similares, de acuerdo con los lineamientos del presente manual (PGIRHS) [34].

Programa de Salud Ocupacional: El Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST. Consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua y que incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y salud en el trabajo [30].

2.3 Bases Legales

Las bases legales y otras normas relacionadas en actividades con sustancias químicas, están establecidas, en políticas que enuncian directrices que deben cumplirse en cuanto al transporte, manipulación y disposición final. Entre las cuales se mencionan en la tabla 1.

Tabla 1. Normas y su respectiva descripción aplicables a las actividades realizadas en los hospitales

NORMA	DESCRIPCIÓN	REF.
Ley 1523 de 2012	Por el cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el sistema nacional de gestión del riesgo de desastres y se dictan otras disposiciones.	[35]
Ley 09 de 1979	Por la cual se dictan Medidas Sanitarias.	[36]
Ley 55 de 1993	Por medio de la cual se aprueba el “Convenio número 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo”, adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra, 1990.	[37]
Ley 1252 de 2008	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.	[8]
Ley 430 de 1998	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.	[38]
Decreto 2157 de 2017	Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la ley 1523 de 2012.	[39]
Decreto 0351 de 2014	Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades.	[11]
Decreto 1713 de 2002	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.	[40]

Continuación de la tabla 1.

NORMA	DESCRIPCIÓN	REF.
Resolución 1164 de 2002	Adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares en Colombia.	[12]
Decreto 1609 de 2002	Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.	[41]
Decreto 1669 de 2002	Modifica parcialmente el Decreto 2676 de 2000 en lo referente al alcance, definición de funciones de las autoridades del sector salud y autoridades ambientales, la gestión de residuos peligrosos y la cancelación del uso del óxido de etileno y el hexaclorofeno.	[42]
Decreto 1496 de 2018	Por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos.	[43]
Decreto 4741 de 2005	Reglamenta la gestión integral de residuos peligrosos (para el caso de las I.P.S., los residuos de carácter químico).	[28]
Resolución 18-1304 de 2004	Establece los requisitos y condiciones mínimos, así como los procedimientos que deben cumplir los Interesados en obtener licencia para el manejo de materiales radiactivo.	[44]
Resolución 1362 del 2007	Por la cual se establecen los requisitos y procedimientos para el registro de generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27º y 28º del Decreto 4741 del 30 de Diciembre del 2005.	[45]
Resolución 2309 de 1986	Por la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del [Título III de la Parte 4a. del Libro 1º del Decreto-Ley N. 2811 de 1974] y de los [Títulos I, III y XI de la Ley 09 de 1979], en cuanto a Residuos Especiales.	[46]

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO III: METODOLOGÍA

Con el propósito de dar cumplimiento a los objetivos planteados en el presente proyecto, se realizaron tres fases con sus respectivas actividades tratando de dar solución a la problemática ocasionada por el uso de sustancias químicas utilizadas en las áreas de Odontología, Laboratorio Clínico, Servicios Generales y Lavandería en el Hospital Timbío E.S.E – Cauca. Así:

3.1 FASE 1: Caracterización de las Sustancias Químicas

3.1.1 Actividad 1

Por medio de la verificación del inventario (archivo Excel) que reposa en la base de datos de la oficina administrativa y recolección de datos en tabla de elaboración propia, se identificaron las sustancias químicas que se utilizan como insumo en las actividades realizadas en las áreas de Odontología, Laboratorio Clínico, Servicios Generales y Lavandería del Hospital Timbío E.S.E - Cauca.

3.1.2 Actividad 2

Una vez obtenido el listado de las sustancias se procedió a realizar la respectiva caracterización cualitativa, identificando ítems tales como: Inflamabilidad, Corrosividad, Toxicidad, etc., utilizando para ello la información que ofrece la teoría en la hojas y/o fichas técnicas de cada sustancia encontradas en las páginas web de las distintas empresas que fabrican, distribuyen y/o comercializan dichos productos.

Cabe mencionar que en la web se pudo hallar toda la información necesaria en las hojas y/o fichas de seguridad de las sustancias objeto de análisis, evitando de esta manera recurrir a pruebas de laboratorio.

3.2 FASE 2: Determinación de la Amenaza a la Salud y al Medio Ambiente Generados por el Uso de Sustancias Químicas.

3.2.1 Actividad 1

Se utilizó el listado de las sustancias manejadas en el Hospital Timbío E.S.E – Cauca y mediante la aplicación del rombo NFPA 704 se realizó la identificación de las amenazas potenciales (afectación a la salud pública y deterioro del medio ambiente) que representa cada sustancia frente al contacto con el entorno, logrando así determinar, además de la amenaza, el peligro que representan. Como en el caso anterior, no se realizaron pruebas de laboratorio debido a que se encontró en la web

toda la información en las hojas y/o fichas de seguridad, facilitando así la realización del plan.

3.2.2 Actividad 2

De acuerdo al grado de interacción persona/sustancias, y mediante un análisis de amenaza y vulnerabilidad con la matriz de riesgos que recomienda utilizar la Guía Técnica Colombia - GTC 45 de ICONTEC [47], se utilizó dicha matriz en donde se pudo determinar el nivel de riesgo en categorías de muy alto, alto, medio y bajo a que están expuestos los empleados y usuario del Hospital Timbío E.S.E – Cauca.

Para estimar los impactos ambientales causados por las actividades realizadas en el hospital, se utilizó una herramienta de evaluación de impacto ambiental como es la matriz de Leopold, la cual sistematiza la relación entre las acciones realizadas y su posible efecto en factores ambientales, considerando las acciones en columnas y los factores ambientales en filas, quedando afectados significativamente trazando una diagonal en la cuadrícula que corresponde columna y fila, determinando así los efectos significativos que estos generan sobre el medio ambiente [48].

3.3 FASE 3: Elaboración del Protocolo de Manipulación, Transporte y Almacenamiento de las Sustancias Químicas.

3.3.1 Actividad 1

Revisión del programa de manejo de sustancias peligrosas, elaborado por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres –UNGRD que se encuentra en la página web del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - SNGRD [49].

3.3.2 Actividad 2

Con base en lo propuesto por la UNGRD, se realizó el protocolo de manipulación, transporte interno y almacenamiento temporal de las sustancias químicas utilizadas en el Hospital Timbío E.S.E – Cauca, donde se especificaron y organizaron datos como la información general del hospital, las actividades, riesgos asociados con sustancias químicas, medidas preventivas, manipulación, almacenamiento, clasificación e información de los elementos de protección personal.

3.3.3 Actividad 3

Elaboración del documento PGRT mediante la compaginación del desarrollo de cada uno de los objetivos trazados en este proyecto, el cual se anexó como apoyo al PGIRHS.

3.3.4 Actividad 4

Socialización y capacitación por áreas al personal del Hospital Timbío E.S.E. para dar a conocer el PGRT, con el propósito de que un eventual escenario de emergencia por riesgo tecnológico las personas puedan actuar de la mejor manera.

CAPITULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1 Caracterización de las Sustancias Químicas

4.1.1 Listado de sustancias químicas utilizadas en las áreas de Laboratorio Clínico, Odontología y Servicios Generales

Tabla 2. Listado de Sustancias Químicas.

SUSTANCIAS QUÍMICAS USADAS EN LAS ÁREAS DEL HOSPITAL		
SERVICIOS GENERALES	ODONTOLOGÍA	LABORATORIO CLÍNICO
Blanqueador Tak Tax xpress. Jabón en polvo Limpia ya! System cleaning solution. Ácido clorhídrico 0.1N. Bomfar ST. Full Fresh Limpiador de pantallas. Silicona líquida D'yilop. Desmanchador muriático D'yilop. FAB Limpia Vidrios Tak Tax. Limpiador líquido D'yilop. Jabón líquido suave Tork.	Lubrispray. Eugenol. Dentofar. Hidróxido de calcio. Hemostático. Óxido de Zinc U.S.P. Odontocaina 3%. Fijador kodak Revelador GBX. Agua oxigenada. Enzohip - 5. Clorhexol.	Colorante de Wright solución. Alcohol ácido decolorante BK. Azul de metileno BK. Fucsina fenicada coloración. Buffer fosfatado. Lugol M.F. Ácido úrico Azul de metileno fosfatado. Fucsina básica y Gram. Solución de KoH 10%. Colorante field solución A. Solución de field B. Aceite de inmersión. Alcohol acetona. Colesterol HDL SL 2G R1. Creatinina Jaffe R1 y R2 Urea - UV Rodelg Curdex polvo. Enzidina+ Benzaldina+ VDRL test. Rehuma PCR. M-30E E-Z Cleanser. Uric Acid Mono SL. Triglycerides mono SL new. Bilirubin total & direc 4+1. Elical+

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Identificación de las sustancias químicas utilizada en las áreas de Laboratorio Clínico, Odontología y Servicios Generales

En las tablas 1, 2 y 3 y anexo 1, 2 y 3 se muestra el listado y las características cualitativas de las sustancias químicas que se utilizan en las diferentes actividades del hospital, características relacionadas con su composición, peligrosidad, incompatibilidad con otras sustancias, presentación (cantidad mL), fabricante, sitio de almacenamiento en las instalaciones y uso de cada sustancia. Las tablas están divididas de acuerdo a las áreas del hospital, así: Laboratorio Clínico, Odontología y área de Servicios Generales, lugares donde dichas sustancias se utilizan con regularidad. Los datos aquí consignados fueron extraídos directamente de las hojas y/o fichas de seguridad logrando puntualizar sus características más relevantes.

La siguiente tabla nro. 3 elaboración propia donde se recolecto datos e identifico las características cualitativas de las sustancias químicas. (Ver anexos 1, 2 y 3).

Tabla 3. Recolección de Datos

No.	Sustancia	Composición	Peligros	Incompatibilidad	Presentación	Fabricante	Sitio de almacenamiento	Uso
1								
2								
3								

Fuente: Elaboración Propia

4.2 Determinación de las Amenazas a la Salud y al Medio Ambiente Generadas por el Uso de Sustancias Químicas

4.2.1 Determinación y valoración de las amenazas potenciales para la salud pública y deterioro del medio ambiente por parte de las sustancias químicas empleadas en las tres áreas

Con la ayuda del "diamante de materiales peligrosos" establecido por la Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego (NFPA 704), se logró determinar y valorar las amenazas de las sustancias con características de peligrosidad para la salud y el medio ambiente. La siguiente imagen ilustra el color y su respectivo riesgo con valoraciones de 0, 1, 2, 3 y 4. En las tablas 5, 6, 7 y 8 se especifica detalladamente el nivel de riesgo para cada sección del diamante.

Diamante de Peligro NFPA 704



Fuente: Rombo de seguridad [50]

Tabla 4. Sección Azul: Riesgo para la Salud

Nivel 0 (Sin riesgo)	Materiales que, bajo condiciones de emergencia, no ofrecerían peligro más allá de los materiales combustibles ordinarios
Nivel 1 (Poco peligroso)	Materiales que, bajo condiciones de emergencia, pueden causar irritación significativa
Nivel 2 (Peligroso)	Materiales que, bajo condiciones de emergencia, pueden causar incapacidad temporal o lesión residual
Nivel 3 (Muy peligroso)	Materiales que, bajo condiciones de emergencia, pueden causar lesiones graves o permanentes
Nivel 4 (Mortal)	Materiales que, bajo condiciones de emergencia, pueden ser letales

Fuente: Norma NFPA 704 [51]

Tabla 5. Sección Roja: Riesgo de Inflamabilidad

Nivel 0 (No inflamable)	Materiales que no se queman bajo condiciones típicas de incendio, incluyendo materiales intrínsecamente no combustibles como el concreto, piedra y arena
Nivel 1 (Sobre 93°C)	Materiales que deben ser precalentados antes de que pueda ocurrir la ignición, los materiales en este grado requieren considerable precalentamiento.
Nivel 2 (Bajo 93°C)	Materiales que se deben calentar moderadamente o exponerse a temperaturas ambientes relativamente altas antes que pueda ocurrir la ignición
Nivel 3 (Bajo 37°C)	Líquidos y sólidos que pueden encenderse casi bajo cualquier condición de temperatura ambiente
Nivel 4 (Bajo 25°C)	Materiales que se vaporizan rápida o completamente a la presión atmosférica y la temperatura ambiente normales o que son rápidamente dispersados en el aire y se quema fácilmente

Fuente: Norma NFPA 704 [51]

Tabla 6. Sección Amarilla: Riesgo por Reactividad

Nivel 0 (Estable)	Materiales que en sí mismos son normalmente estables, aún bajo condiciones de incendio
Nivel 1 (Inestable si se calienta)	Materiales que en sí mismos son normalmente estables, pero que pueden volverse inestables a temperaturas y presiones elevadas
Nivel 2 (Inestable en caso de cambio químico violento)	Materiales que fácilmente sufren cambio químico violento a temperaturas y presiones elevadas
Nivel 3 (Puede explotar en caso de golpe o calentamiento)	Materiales que en sí mismos son capaces de detonación o descomposición explosivas o reacción explosiva
Nivel 4 (Puede explotar con facilidad)	Materiales que en sí mismos son fácilmente capaces de detonación o descomposición explosiva o reacción explosiva a temperatura y presiones normales

Fuente: Norma NFPA 704 [51]

Tabla 7. Sección Blanca: Riesgo Específico

OX	Materiales que tienen propiedad oxidante, reacciona con agua de manera inusual o peligrosa, como el cianuro de sodio o el sodio.
W	Materiales que reaccionan violentamente con el agua o explosivamente, oxidantes, como el perclorato de potasio.
SA	Materiales gaseosos que son asfixiantes simples. Limitado para los gases: nitrógeno, helio, neón, argón, kriptón y xenón.
Los símbolos: -W, OX y SA se reconocen oficialmente por la norma NFPA 704, pero se usan ocasionalmente símbolos con significados obvios como los señalados.	

Fuente: Norma NFPA 704 [51]

En la tabla N° 8 se obtienen los criterios de amenaza de la NFPA 704 de las sustancias químicas más significativas en cuanto a peligrosidad en las tres áreas estudiadas, donde se muestra el nombre de la sustancia, composición química, peligrosidad y determinación del nivel de amenaza de las sustancias con relación a la salud y al medio ambiente debido a su inflamabilidad y reactividad, con escalas de 0, 1, 2, 3 hasta el nivel 4; siendo 0 el nivel con menos peligrosidad y 4 el más alto en el rango de peligrosidad establecido por dicha norma.

Tabla 8. Químicos peligrosos

No.	Sustancia	Composición	Peligros	Criterios de Amenaza Nivel NFPA 704		
				A la Salud	Al medio Ambiente	
					Inflamabilidad	Reactividad
1	Colorante de Wright solución	Alcohol metílico	Toxico Inflamable	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 0
2	Alcohol ácido BK	Alcohol etílico Ácido clorhídrico	Inflamable Irritante	NIVEL 3	NIVEL 3	NIVEL 0
3	Azul de metileno BK	Alcohol etílico Azul de metileno	Inflamable Reactivo	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 2
4	Fucsina fenicada BK	Fenol Fucsina básica Alcohol etílico	Puede formar vapores irritantes Nocivo Irritante Contaminaci	NIVEL 4	NIVEL 0	NIVEL 2
5	Fucsina Gram	Solución colorante acuosa-etanólica, Fenol cristales	Nocivo por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. Irrita los ojos y piel, efecto tóxico sobre peces	NIVEL 3	NIVEL 3	NIVEL 2
6	KOH 10%	Hidróxido de potasio	Nocivo por ingestión - Provoca quemaduras graves, Corrosivo, Caustico, Explosivo	NIVEL 3	NIVEL 1	NIVEL 2
7	Aceite de inmersión	Benzoato de bencilo	Muy tóxico para los organismos acuáticos	NIVEL 2	NIVEL 1	NIVEL 2
8	Alcohol acetona	Alcohol-Acetona	Muy inflamables, Provoca irritación	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 3
9	Creatinina Jaffe R1	Acido pícrico	Corrosivo, Irritante	NIVEL 2	NIVEL 2	NIVEL 2
10	Creatinina jaffe J R2	Hidróxido de sodio Fosfato di sódico	Corrosivo, Irritante	NIVEL 2	NIVEL 2	NIVEL 2

Continuación de la tabla 8.

No.	Sustancia	Composición	Peligros	Criterios de Amenaza Nivel NFPA 704		
				A la Salud	Al medio Ambiente	
11	Rehuma PCR	Reactivo látex PCR, Control positivo, Control negativo.	Explosivo, Irritante	NIVEL 2	NIVEL 0	NIVEL 3
12	Elical+	Ácido clorhídrico, tenso activos no iónicos, agentes humectantes	Corrosivo, Nocivo	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 2
13	Blanqueador tak tax exprés	Hipoclorito de sodio, Bicromato de sodio	Irrita los ojos y Piel, Nocivo por Ingestión	NIVEL 2	NIVEL 2	NIVEL 1
14	Systems cleaning solution	Hidróxido de sodio Hipoclorito de sodio	Corrosivo, Nocivo, Irritante	NIVEL 2	NIVEL 0	NIVEL 1
15	Ácido clorhídrico 0.1N	Ácido clorhídrico	Corrosivo, Irritante	NIVEL 3	NIVEL 0	NIVEL 2
16	Revelador GBX	Agua, Sulfito potásico, Dietilen glicol, Hidroquinona, Sulfito sódico, Carbonato de potasio, Glicina, Borato sódico	Emisión de gases o vapores tóxicos y corrosivos	NIVEL 3	NIVEL 0	NIVEL 2
17	Lubrispray	Aceite Mineral blanco (petróleo).	Irritante	NIVEL 1	NIVEL 3	NIVEL 0
18	Fijador citológico biolife	Alcohol etílico	Irritante, muy inflamables	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 2
19	Eugenol	Eugenol	Irritante, nocivo por ingestión	NIVEL 3	NIVEL 0	NIVEL 2
20	Dentofar	Alcanfor clorofenol (paraclorofenol) Prednisolona	Irritante, inflamable, Vapores, tóxicos por calentamiento.	NIVEL 2	NIVEL 0	NIVEL 2
21	Hidróxido de calcio	Hidróxido de calcio	Irritante y corrosivo	NIVEL 2	NIVEL 0	NIVEL 2

Fuente: Elaboración propia

Continuación de la tabla 8.

No.	Sustancia	Composición	Peligros	Criterios de Amenaza Nivel NFPA 704		
				A la Salud	Al medio Ambiente	
22	Óxido de Zinc	Óxido de Zinc	Muy toxico, Irritante	NIVEL 2	NIVEL 0	NIVEL 2
23	Fijador kodak GBX	Agua, Tiosulfato de amonio, Bisulfito sódico, Bisulfito amónico, Acetato potásico, Acetato amónico, Borato sódico, Sulfato de aluminio , Ácido acético	Puede ser nocivo en caso de ingestión Provoca irritación ocular grave	NIVEL 3	NIVEL 1	NIVEL 2
24	Enzohip-5 Hipoclorito de sodio 5%	Hipoclorito de sodio, agua	Emite vapores tóxicos de cloro cuando se calienta hasta la descomposición, irritante	NIVEL 2	NIVEL 0	NIVEL 2
25	Silicona líquida D'yilop	Polidimetilosiloxano, Sustancia de relleno inorgánica	Irritante	NIVEL 2	NIVEL 0	NIVEL 2
26	Desmancado muriático 15% D'yilop	ácido Clorhídrico	Corrosivo, irritante	NIVEL 3	NIVEL 0	NIVEL 1
27	Limpia Vidrios Tak Tax	Alcohol, Tensoactivo Anionico, Fragancia, Aditivos	tóxicos y/o irritantes	NIVEL 1	NIVEL 1	NIVEL 0

Fuente: Elaboración propia

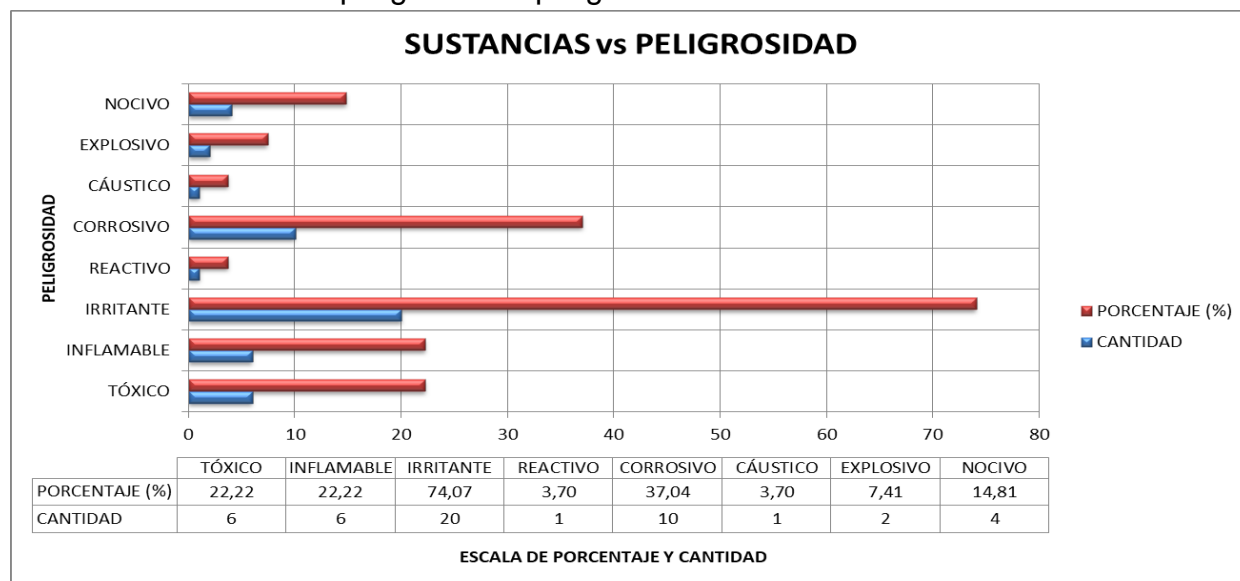
Se puede apreciar que con lo establecido por la NFPA 704, todas las sustancias valoradas aplican en las escalas de niveles de amenaza en cuanto a la salud y al medio ambiente (inflamabilidad y reactividad), pero se designan con diferente valoración en los niveles, siendo unas sustancias más peligrosas que otras, pero de igual manera con una capacidad de afectación significativa. De acuerdo a esta evaluación es necesario tener en cuenta el uso de los elementos de protección personal convenientes, una adecuada manipulación

y un esquema general de un plan de emergencias el cual especifique la manera de actuar en caso de un suceso inesperado, también se debe dar un correcto transporte, manipulación y disposición final de las sustancias químicas.

En la gráfica N° 1 se muestra la peligrosidad que significa el uso de las 27 sustancias químicas, relativamente más peligrosas (56 sustancias en total) para el personal hospitalario y para los usuarios del centro de salud. Se aprecia que la mayor peligrosidad está representada por las sustancias con carácter corrosivo e irritante, con valores porcentuales de uso de 74,07 y 37,04, y cantidades de 20 y 10, respectivamente. De modo subsiguiente se encuentran las sustancias con carácter tóxico e inflamable, que forma correspondiente comparten el mismo porcentaje y lógicamente cantidades: 22,22% y 6. Finalmente, con peligrosidades más bajas, pero no por eso menos importantes, se encuentran las sustancias con carácter nocivo, explosivo, caustico y reactivo.

Cabe destacar que en la sumatoria de las cantidades no se obtiene como resultado 27, lo cual es el total de sustancias químicas relativamente más peligrosas, esto sucede debido a que una sola sustancia puede presentar hasta tres tipos diferentes de peligrosidad. Proporcionalmente sucede lo mismo con los porcentajes, ya que la cantidad es directamente proporcional al porcentaje. Ver Anexo A

Gráfica 1. Sustancias peligrosas vs peligrosidad

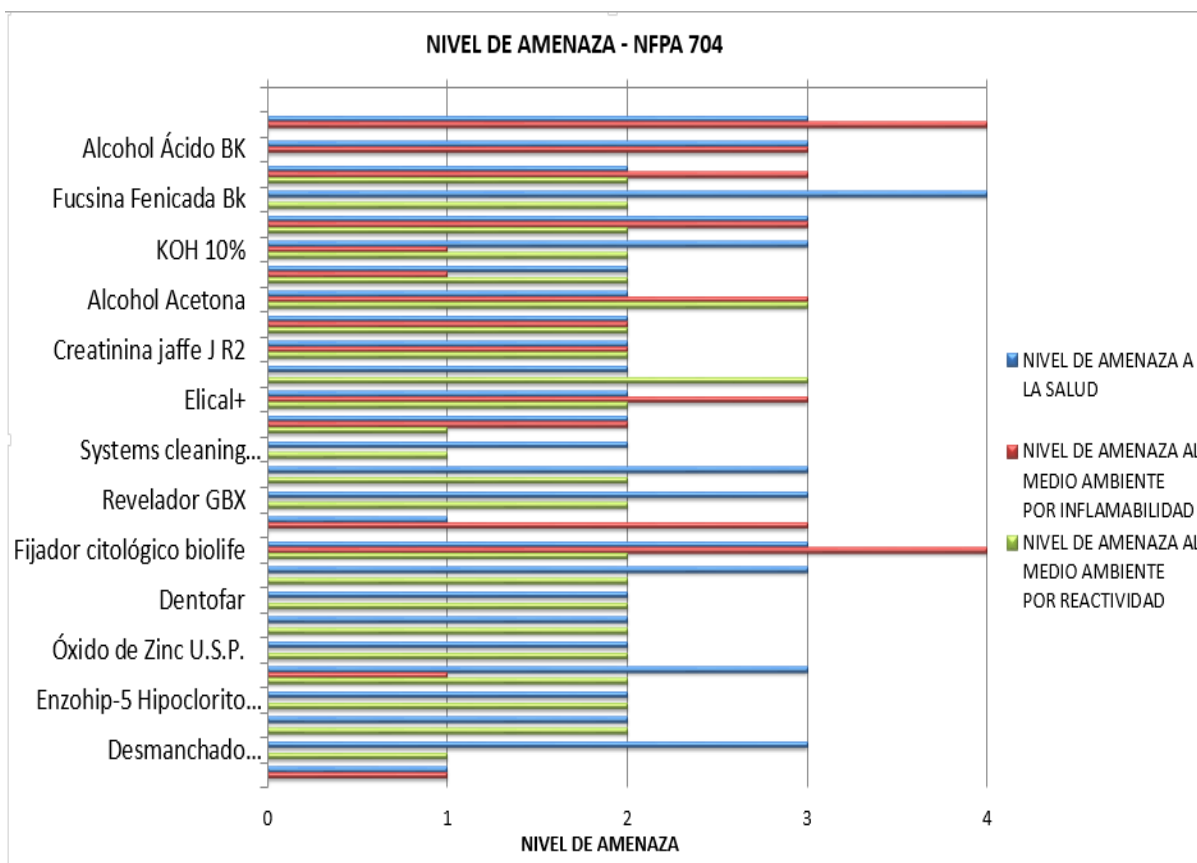


Fuente: Elaboración propia.

La gráfica N° 2 muestra el nivel de amenaza NFPA 704, en una categoría que va de 1 a 4, siendo 1 el nivel de amenaza más bajo y 4 el nivel de amenaza más alto de las sustancias con mayor peligrosidad frente a la salud y el medio ambiente, este último a causa de la inflamabilidad y reactividad. Debido a la utilización de Colorante de Wright Solución y Fijador citológico biolife el medio ambiente se ve afectado con amenaza nivel 4 por inflamabilidad. En este mismo nivel se ve afectada la salud por el uso de Fucsina Fenicada Bk.

La salud también se ve afectada por un nivel 3 de amenaza como consecuencia de la utilización de 10 sustancias químicas dentro de las cuales se encuentra Aceite de inmersión, Eugenol, etc. En un nivel igual pero con el uso de 6 sustancias se ve afectado el medio ambiente por inflamabilidad. En menor proporción, pero no por eso menos importante, la gráfica permite observar que a causa de la utilización de Alcohol Acetona y Rehuma PCR el medio ambiente se ve afectado por una amenaza de nivel 3 debido a su reactividad. Ver Anexo B.

Gráfica 2. Nivel de Amenaza de las Sustancias Químicas



Fuente: Elaboración propia.

4.2.2 Nivel de riesgo frente a la salud pública (GTC - 45) y al medio ambiente (Matriz de Leopold) a causa del contacto con sustancias químicas

De acuerdo al grado de interacción persona/sustancia, y mediante un análisis de amenaza/vulnerabilidad con la matriz de riesgos que recomienda utilizar la Guía Técnica Colombia - GTC 45 de ICONTEC [47], se creó esta matriz de verificación, donde se determinó en nivel de riesgo en categorías de muy alto, alto, medio y bajo, en cada una de las actividades realizadas en las áreas objeto de estudio.

En la actividades de servicios generales se realizó la evaluación del riesgo con la ayuda de la matriz aplicada en las diferentes áreas del hospital donde se llevan a cabo las actividades de limpieza, lo cual muestra como resultado que el nivel de probabilidad es de MEDIO y ALTO, con respecto a la salud y a la seguridad, respectivamente, lo cual se puede evidenciar en la matriz anterior. Ver anexo No.4

Alto (A): Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.

Medio (M): Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.

La gráfica N° 3 (Anexo c) muestra el nivel de riesgo de las actividades de limpieza realizadas en cada una de las áreas locativas por parte del personal de limpieza. Indica una correlación en el resultado de la matriz para el área de Servicios Generales en el desarrollo de sus diferentes actividades compartiendo un riesgo nivel de riesgo medio (2) respecto al mal uso de las herramientas de aseo.

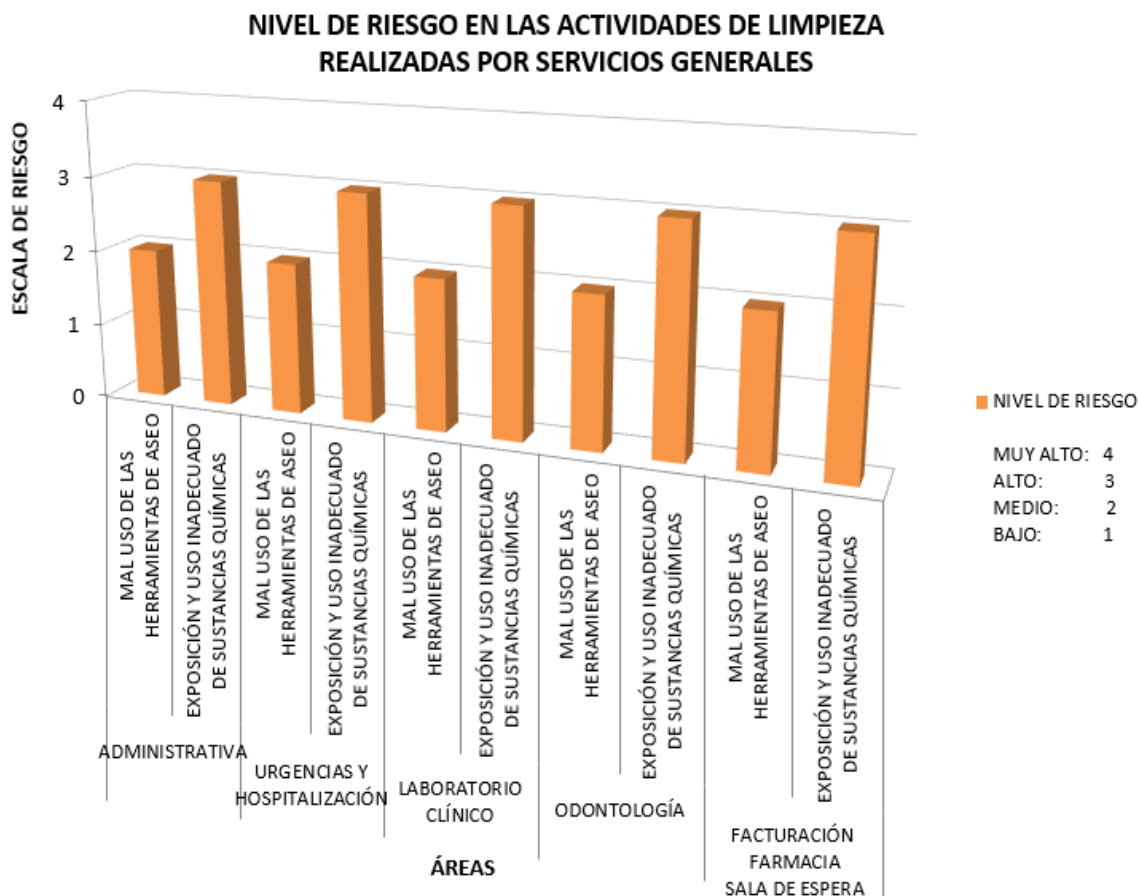
Con relación a la exposición y uso inadecuado de sustancias químicas, la gráfica indica un nivel de riesgo considerable: nivel de riesgo alto (3); coincidentemente, el nivel es igual para cada una de las actividades en su área locativa respectiva. (Ver matriz de riesgo Anexo 4)

En el área de Odontología, con sus diferentes actividades que se realizan diariamente como endodoncia, exodoncia, operatoria dental y rayos x, la

matriz evaluó el nivel de probabilidad de riesgo y dio como resultado un nivel ALTO a la salud y la seguridad debido al contacto frecuente con las sustancias químicas, residuos contaminados y el peligro latente que está en el uso de herramientas para el desarrollo de sus labores, como se muestra en las siguientes matrices. Ver Anexo No.5

Alto (A): Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.

Grafica 3. Nivel de Riesgo en las Actividades de Servicio Generales



Fuente: Elaboración propia.

La tabla N° 9 (Anexo D) muestra el nivel de riesgo en el área de Odontología en cada actividad realizada por parte de profesionales en odontología. Indica una relación en el resultado de la matriz para esta área en el desarrollo de sus

diferentes actividades compartiendo un riesgo de nivel alto (3) respecto al riesgo de contagio de alguna enfermedad por causa de los residuos que se generan de las sustancias químicas, así como también en el mal uso de las herramientas de trabajo. Ver Anexo No.5

De igual manera que en las actividades de Laboratorio Clínico la matriz de riesgos arrojó un resultado de nivel de probabilidad de riesgo ALTO a la salud y la seguridad, el cual se presenta en actividades de Coprológica, Urianálisis, Química Analítica, Hematología e Inmunología, que se desarrollan diariamente en el hospital; actividades en las que dentro de sus procesos precisan el uso de sustancias químicas que como subproductos generan residuos biosanitarios que con una manipulación inadecuada pueden ocasionar graves daños. Ver Anexo No.6

Alto (A): Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.

Tabla 9. Nivel de Riesgo en Actividades en el Área de Odontología

	NIVEL DE RIESGO MUY ALTO: 4 ALTO: 3 MEDIO: 2 BAJO: 1	
ENDODONCIA	MAL USO DE HERRMIENTAS DE TRABAJO MALAS POSTURAS DEL CUERPO	3
	RIESGO DE ALGUNA ENFERMEDAD O CONTAGIO DE ELLA, POR LAS SUSTANCIAS QUE SE UTILIZAN O RESIDUO QUE SE GENERAN	3
EXODONCIA	MAL USO DE HERRMIENTAS DE TRABAJO MALAS POSTURAS DEL CUERPO	3
	RIESGO DE ALGUNA ENFERMEDAD O CONTAGIO DE ELLA, POR LAS SUSTANCIAS QUE SE UTILIZAN O RESIDUO QUE SE GENERAN	3
OPERATORIA DENTAL	MAL USO DE HERRMIENTAS DE TRABAJO MALAS POSTURAS DEL CUERPO	3
	RIESGO DE ALGUNA ENFERMEDAD O CONTAGIO DE ELLA, POR LAS SUSTANCIAS QUE SE UTILIZAN O RESIDUO QUE SE GENERAN COMO	3
RAYOS X	MAL USO DE HERRMIENTAS DE TRABAJO MALAS POSTURAS DEL CUERPO	3
	RIESGO DE ALGUNA ENFERMEDAD O CONTAGIO DE ELLA, POR LAS SUSTANCIAS QUE SE UTILIZAN O RESIDUO QUE SE GENERAN	3

Fuente: Elaboración propia.

La tabla N° 10 (Anexo E) muestra el nivel de riesgo en el área de Laboratorio Clínico en cada procedimiento realizado por parte de personal especializado en esta área. Revela una relación en el resultado de la matriz para esta área en el desarrollo de sus diferentes actividades compartiendo un riesgo de nivel alto (3) respecto al riesgo de enfermedades por causa de las emisiones de vapores tóxicos y/o irritantes, así como también la mala postura del cuerpo y el mal uso de equipos de trabajo. Ver Anexo No.6

Tabla 10. Nivel de Riesgo en Actividades en el área de Laboratorio Clínico

	NIVEL DE RIESGO	
		MUY ALTO: 4 ALTO: 3 MEDIO: 2 BAJO: 1
COPROLOGÍA	MAL USO DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO - MALAS POSTURAS DEL CUERPO	3
	RIESGO DE ENFERMEDAD O LESIONES, POR SUSTANCIAS QUE EMITEN VAPORES TÓXICOS Y/O IRRITANTES	3
URIANÁLISIS	MAL USO DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO - MALAS POSTURAS DEL CUERPO	3
	RIESGO DE ENFERMEDAD O LESIONES, POR SUSTANCIAS QUE EMITEN VAPORES TÓXICOS Y/O IRRITANTES	3
QUÍMICA CLÍNICA	MAL USO DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO - MALAS POSTURAS DEL CUERPO	3
	RIESGO DE ENFERMEDAD O LESIONES, POR SUSTANCIAS QUE EMITEN VAPORES TÓXICOS Y/O IRRITANTES	3
HEMATOLOGÍA	MAL USO DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO - MALAS POSTURAS DEL CUERPO	3
	RIESGO DE ENFERMEDAD O LESIONES, POR SUSTANCIAS QUE EMITEN VAPORES TÓXICOS Y/O IRRITANTES	3
INMUNOLOGÍA	MAL USO DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO - MALAS POSTURAS DEL CUERPO	3
	RIESGO DE ENFERMEDAD O LESIONES, POR SUSTANCIAS QUE EMITEN VAPORES TÓXICOS Y/O IRRITANTES	3

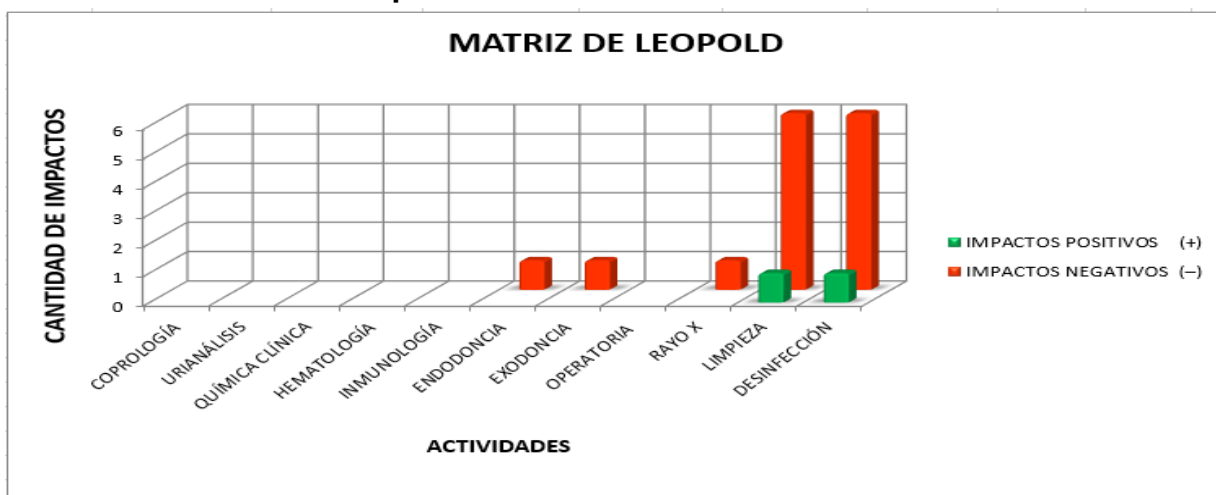
Fuente: Elaboración propia.

4.2.3 Matriz de Leopold

La matriz se realizó con el fin de determinar la afectación del medio ambiente causado por las actividades que se realizan en el Hospital Timbío E.S.E., pudiendo observar que en el área de odontología específicamente en las actividades de endodoncia y exodoncia, el resultado de los promedios aritméticos es de -24 para ambos casos, lo cual se traduce en una afectación significativa, debido a que se generan vertimientos con gran potencial para contaminar el medio ambiente; sin embargo estos residuos son almacenados para su posterior entrega a un gestor externo (ASERHI S.A.S. E.S.P.), con lo cual el nivel de amenaza se vuelve nulo. Por otro lado, se puede apreciar que en el área de Servicios Generales el panorama es totalmente diferente ya que en las actividades de limpieza y desinfección la matriz arroja valores elevados de -66 y -102 respectivamente debido a que para estas actividades se utiliza sustancias químicas que al final de cada actividad los vertimientos van directamente al desagüe, al alcantarillado y finalmente a los cuerpos hídricos, causando afectación a la flora y fauna. Ver Anexo F

La grafica N° 4 muestra los impactos más significativos en cuanto a la afectación del medio ambiente, esto debido a la ejecución de actividades de limpieza y desinfección del área de servicios generales donde se presenta la mayor cantidad de impactos negativos, teniendo en cuenta que los residuos de las sustancias químicas utilizadas no tiene una adecuada disposición final y son vertidas a fuentes hídricas aledañas. Ver Anexo G

Graficas 4. Matriz de Leopold



Fuente: Elaboración propia.

4.3 Elaboración del Protocolo de Manipulación, Transporte y Almacenamiento de las Sustancias Químicas

Como resultado de la realización de las cuatro actividades propuestas en la última fase, se hizo la revisión de diferentes documentos como El Programa de Manejo de Sustancias Peligrosas, La Cartilla “Lo Que Usted Debe Saber Sobre Riesgo Tecnológico”, elaborados por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres –UNGRD [47], el Decreto 2157 del 2017 donde se especifican las directrices para la elaboración de un Plan de Gestión de Riesgo, y El Manual de Seguridad y Salud en el Sector Hospitalario, el cual da a conocer los factores de riesgo más frecuentes a los que se encuentran expuestos los trabajadores hospitalarios y las medidas preventivas generales que se pueden adoptar para evitarlos, obteniendo así la información necesaria para dar inicio a la elaboración del PGRT.

Con base en lo propuesto por la UNGRD y la información recopilada de las demás fuentes, se realizó y socializó el protocolo de manipulación, transporte interno y almacenamiento temporal de las sustancias químicas plenamente identificadas y que son utilizadas en el Hospital Timbío E.S.E. – Cauca. Dicho protocolo se anexa como documento principal (Anexo) de este proyecto.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- El termino riesgo tecnológico es desconocido al momento de aplicarlo en un plan de gestión del riesgo para evaluar el uso, transporte y almacenamiento de sustancias químicas en entidades hospitalarias. De aquí que se pudo evidenciar que la literatura ofrece información limitada acerca de la formulación e implementación de los planes de gestión de riesgo tecnológico.
- Todas las sustancias químicas utilizadas en el hospital presentan diferentes características y propiedades físicas que las diferencian unas de otras, pero de igual manera afectan significativamente la salud humana y al medio ambiente, causando impactos negativos sobre ecosistemas acuáticos.
- De acuerdo con la evaluación de la NFPA 704 todas las sustancias químicas tiene un nivel significativo de amenaza a la salud y el medio ambiente; pero con una adecuada disposición final ya se por un gestor externo o de la misma entidad la amenaza se vuelve nula.
- Las actividades realizadas con sustancias químicas en las áreas de odontología y laboratorio clínico tienen un alto nivel de probabilidad de riesgo para las personas, destacándose principalmente sustancias toxicas, corrosivas, radiactivas e irritantes. Es importante tener en cuenta que algunas hojas y/o fichas de seguridad no aportan la información suficiente en cuanto a peligros potenciales y compatibilidad con otras sustancias.
- Mediante la implementación de la matriz de Leopold se pudo identificar que el área de servicios generales, en los procesos de limpieza y desinfección de todas las zonas del hospital son las actividades que más contaminan el medio ambiente, ya que los residuos de las sustancias utilizadas en estas actividades son vertidas directamente al alcantarillado municipal, afectando así, la flora y la fauna. En contraste con lo anterior, se pudo establecer que los residuos generados en las actividades que se realizan en las áreas de Laboratorio Clínico y Odontología no representan un riesgo considerable para las personas y

el medio ambiente ya que son recogidas por un agente externo ASERHI S.A.S. E.S.P.

5.2 Recomendaciones

- antes de realizar cualquier actividad con sustancias químicas, se recomienda conocer el producto mediante las hojas y/o fichas de seguridad y utilizar los Elementos de Protección Personal adecuados.
- Diseñar una etiqueta estandarizada para todas las sustancias químicas peligrosas que se manejen en los hospitales, que incluya información sobre: peligrosidad, medidas para la manipulación y el transporte de sustancias peligrosas y situaciones de emergencia, con el propósito de contar con una fuente de consulta fidedigna y oportuna para el personal.
- Establecer espacios de capacitación periódica para el sector operativo y administrativo que contemple los temas necesarios para realizar un manejo seguro de las sustancias peligrosas en el hospital. Así como también la realización de jornadas pedagógicas sobre la forma de proceder y actuar en los diferentes escenarios de respuesta frente una emergencia.
- Acordar con los proveedores que ofrecen los productos químicos para que realicen capacitaciones y den soporte en temas específicos sobre el uso de sustancias peligrosas para los trabajadores que tengan mayor contacto con estas sustancias.
- Se debe dar continuidad y apoyo a la realización de este tipo de investigaciones para que en un futuro se pueda evaluar y relacionar el riesgo tecnológico con afectaciones de sustancias químicas al ser humano y al medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] C. Boccazzi Oyarzún and J. Negrete Sepúlveda, "Evaluación De Riesgos Tecnológicos Y Percepción De La Población Residente Y Turista De Las Comunas De Quintero Y Puchuncaví," *Gestión Turística*, no. 24, pp. 70–97, 2015.
- [2] E. M. N. y B. M. J. C. C. Ana, "Technology watch for technological risk management in healthcare associated with the iso 31000 standard," vol. 9, 2015.
- [3] S. I. de I. RCN Radio, "11 mil intoxicaciones con sustancias químicas durante el último año | RCN Radio," 2018. [Online]. Available: <https://www.rcnradio.com/economia/unas-11-mil-intoxicaciones-con-sustancias-quimicas-se-registraron-el-ultimo-ano>. [Accessed: 30-Nov-2019].
- [4] M. T. Artunduaga, G. M. L. Salazar, and T. F. García, "Impacto en la salud por el inadecuado manejo de los residuos peligrosos," vol. 6, no. 2, pp. 46–50, 2015.
- [5] J. P. Rodríguez-Miranda, C. A. García-Ubaque, and M. C. García-Vaca, "Gestión ambiental en hospitales públicos: aspectos del manejo ambiental en Colombia," *Rev. la Fac. Med.*, vol. 64, no. 4, p. 621, Oct. 2016.
- [6] Red Global de Hospitales verdes y Saludables, "Sustancias químicas | Pequeños cuidados por un mundo saludable," 2016. [Online]. Available: <https://pequenos cuidados.org/consultorio-sustancias-quimicas/>. [Accessed: 16-Mar-2019].
- [7] Instituto Colombiano de Normas Técnica y Certificación, "Norma Técnica Colombiana NTC 1692," no. 571, 2012.
- [8] Congreso de Colombia, "Ley 1252 DE 2008," pp. 69–73, 2008.
- [9] Presidencia de Colombia, "Decreto Numero 4126 De 2005," *D. Of.*, vol. 2005, no. 46095, 2005.
- [10] Naciones Unidas, *Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA)*. 2011.
- [11] Ministerio de Salud, "Ministerio de salud protección social," *Decreto Numer. 351*, vol. 2, no. 49, pp. 1–11, 2014.
- [12] Ministerio del medio ambiente, "Resolucion 01164 De 2002," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1–66, 2013.
- [13] Hospital Timbio ESE, "Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares -PGIRHS-," 2018.
- [14] W. Peñaloza, N. Jamul, A. Correia, and C. De Sousa, "A Management Plan for Hazardous Substances in the Toxicology-Pharmacology and Organic Chemistry Laboratories," 2018.
- [15] L. Helena *et al.*, *Plan de Acción Nacional para la Gestión de Sustancias Químicas*. 2016.

- [16] Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente de UGT-Madrid, "Sustancias Químicas Peligrosas," Madrid, 2008.
- [17] Naciones Unidas, "Comprendiendo el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA)," 2010.
- [18] U. C. de Madrid, "Manual de Gestión de Residuos Peligrosos Universidad Complutense de Madrid," p. 48, 2007.
- [19] D. Torres, G. García, and M. T. Castro, "El Tratamiento de Residuales en el Laboratorio Químico. (Spanish)," *Sew. Treat. Chem. Lab.*, vol. 16, no. 3, pp. 49–64, 2011.
- [20] R. F. Ochoa-Ávila, Migdely Barbarita; Gallardo-Milanés Olga Alicia; Pérez-Campdesuñer, "Tecnología para la gestión ambiental integral en instituciones escolares," *Ciencias Holguín*, vol. 22, no. 506, pp. 36–49, 2016.
- [21] S. L. Pérez, S. I. Granados, S. P. Estupiñán, and C. del R. Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, *Lo que usted debe saber sobre riesgo tecnológico*. 2018.
- [22] Departamento Nacional de Planeación, "CONPES 3868: Política de Gestión del Riesgo Asociado al Uso de Sustancias Químicas," pp. 1–74, 2016.
- [23] Departamento de Evaluación Organización y Métodos, "Manual de manejo seguro de Productos Químicos," p. 63, 2011.
- [24] S. Cotán and P. Arroyo, "Valoración de impactos ambientales," *Dir. Div. Medio Ambient.*, pp. 2–22, 2007.
- [25] Corporacion Autonoma Regional de Boyaca, "Plan Institucional de Gestion Ambiental- PIGA," pp. 1–34, 2017.
- [26] Organización Mundial de la Salud, "Comité mixto OIT/OMS Sobre Igiene del Trabajo," 1957.
- [27] Salud Sin Daño, "Residuos hospitalarios | Salud sin Daño," 2018. [Online]. Available: <https://saludsindanio.org/americalatina/temas/residuos-hospitalarios>. [Accessed: 27-Apr-2019].
- [28] Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, "Decreto 4741," *Minist. Ambient. y Desarro. Territ.*, no. 4741, p. 30, 2005.
- [29] Ministerio de Medio Ambiente -Minambiente-, "Decreto 2676 de 2000," 2000.
- [30] A. P. Devia Olaya and L. M. Lozano Torrez, "Diseño del Programa de Riesgo Químico para Empresas de Transporte masivo en la ciudad de Bogota," *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, vol. 85, no. 1, pp. 2071–2079, 2014.
- [31] Union Europea, "Fenómeno Químico-Tecnológico," *Fenómeno Químico-Tecnológico*, pp. 1–4, 2016.
- [32] Cero Accidentes ¡promovemos seguridad!, "Propiedades y características de las sustancias químicas peligrosas," *Cero Accidentes On 16 enero, 2018*, 2018. [Online]. Available: <http://www.ceroaccidentes.pe/propiedades-y-caracteristicas-de-las->

- sustancias-quimicas-peligrosas/. [Accessed: 27-Apr-2019].
- [33] J. E. Loayza Pérez, “Gestion Integral de Residuos Quimicos Peligrosos (Conferencia),” 2007.
- [34] Salto de Bustelin, “ANEXO 2 : PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS,” pp. 1–19, 2011.
- [35] Congreso de Colombia, “Ley No. 1523 de 2012,” p. 28, 2012.
- [36] Proteccion del Medio Ambiente, “Ley 9 De 1979 por el cual se dictan Medidas Sanitarias,” vol. 1979, no. enero 24, 1979.
- [37] E. Congreso de Colombia, “Ley 55 de 1993 - Convenio sobre Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo.”
- [38] C. de Colombia, “Ley 0430 1998,” vol. 5, no. enero 16, pp. 1–5, 1998.
- [39] “(No Title).” [Online]. Available: https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO_2157_DEL_20_DE_DICIEMBRE_DE_2017.pdf. [Accessed: 09-Feb-2020].
- [40] Presidencia de Colombia, “Decreto 1713 de 06 Agosto 2002,” no. 1713, p. 26, 2002.
- [41] M. de T. República de Colombia, “Decreto 1609 de 2002,” 2002.
- [42] Ministerio de Salud, “Decreto N ° 1669,” vol. 1669, pp. 4–7, 2002.
- [43] Ministerio del Trabajo, “Decreto 1496 de 2018,” 2018.
- [44] Sistema Único de Información Normativa, “Resolucion 18-1304 DE 2004,” *Diario Oficial. Año CXL. N. 45700. 13, Octubre, 2004. PÁG. 7.*, 2004. [Online]. Available: <http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?id=4032411>. [Accessed: 30-Apr-2019].
- [45] V. y D. T. República de Colombia, Ministerio de Ambiente, “Resolución 1362 del 2007,” 2007.
- [46] Sistema Único de Información Normativa, “Decreto 2309 DE 1986,” *Diario Oficial. Año CXXIII. N. 37559. CXXIII. N. 37559.*, 1986. [Online]. Available: [http://www.suin-juriscal.gov.co/clp/contenidos.dll/Decretos/1434324?fn=document-frame.htm\\$f=templates\\$3.0](http://www.suin-juriscal.gov.co/clp/contenidos.dll/Decretos/1434324?fn=document-frame.htm$f=templates$3.0). [Accessed: 30-Apr-2019].
- [47] Instituto Colombiano de Normas Técnica y Certificación, “Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional,” *Icontec*, no. 571, pp. 1–38, 2010.
- [48] C. Luz De la Maza, “Evaluación de Impactos Ambientales,” 2007.
- [49] Unidad Nacional para la gestion del Riesgo de Desastres, “Programa Manejo de Sustancias Peligrosas,” pp. 1–8, 2014.
- [50] “Rombo de seguridad o Rombo NFPA 704 - D Seguridad Industrial.” [Online]. Available: <https://deseguridadindustrial.com/rombo-de-seguridad-nfpa-704/>. [Accessed: 19-Oct-2020].
- [51] C. CONCREMAX, “Norma NFPA 704 (Asociación Nacional de Protección contra Incendio): Características - CONCREMAX.” [Online]. Available: <http://www.concremax.com.pe/noticia/norma-nfpa-704>. [Accessed: 05-Apr-2020].

ANEXOS

Anexo 1. Características cualitativas de las sustancias utilizadas en el laboratorio clínico

No .	Sustancia	Composición	Peligros	Incompatibilidad	Presentación	Fabricante	Sitio de almacenamiento	Uso
1	Colorante de Wright solución	Alcohol metílico	Toxico, Inflamable	Ácidos, Oxidantes fuertes, Cloroformo y Halógenos	Líquido 500 mL x2	Especialidades diagnósticas IHR Ltda.	Bodega de colorantes	Tinciones
2	Alcohol ácido BK	Alcohol etílico Ácido clorhídrico	Inflamable Irritante	Ácidos, Bases, Agentes oxidantes	Líquido 1000 mL x1	Especialidades diagnósticas IHR Ltda.	Bodega de colorantes	Coloración de micro bacterias
3	Azul de metileno BK	Alcohol etílico Azul de metileno	Inflamable	Inflamable, toxicidad aguda (oral), peligroso para el medio ambiente acuático	Líquido 1000 mL x1 500 mL x1	Especialidades diagnósticas IHR Ltda.	Bodega de colorantes	Coloración de micro bacterias
4	Fucsina fenicada BK	Fenol Fucsina básica Alcohol etílico	Puede formar vapores irritantes, Nocivo, Irritante, Contaminación de desagües	Acido, fuertes oxidante	Líquido 100 mL x1 250 mL x1 500 mL x1	Especialidades diagnósticas IHR Ltda.	Bodega de colorantes	Coloración de micro bacterias

Fuente: Elaboración propia.

No	Sustancia	Composición	Peligros	Incompatibilidad	Presentación	Fabricante	Sitio de almacenamiento	Uso
5	Buffer fosfatado	Fosfato de sodio difásico Fosfato de potasio monobásico	Posibilidad de formación de vapores peligrosos por incendio en el entorno.	No hay registro	Líquido 1000 mL x1	Merck KGaA	Bodega de colorantes	Análisis químico
6	Lugol M.F.	Potasio yoduro Yodo	Incombustible	Productos que reaccionen con agua	Líquido 100 mL x1	Especialidades diagnósticas IHR Ltda.	Bodega de colorantes	Coloración parásitos intestinales
7	Ácido úrico	No contiene sustancias peligrosas en cantidades	No peligroso	Agentes oxidantes.	Líquido 50 mL x1	Especialidades diagnósticas IHR Ltda.	Nevera de reactivos	Determinación de ácido úrico en suero
8	Azul de metileno fosfatado	Fosfato de Sodio Di básico, Fosfato de Potasio Monobásico, agua	Irritante	Metales alcalinos, Metal alcalinotérreo, Muy comburente	Líquido 250 mL x1	Laboratorios SAR Ltda.	Bodega de colorantes	Coloraciones biológicas
9	Fucsina básica	Magenta	Corrosivo, irritante	Fuertes oxidantes, ácidos	Líquido 250 mL x1	Química suastes, S.A DE C.V.	Bodega de colorantes	producto químico de laboratorio uso analítico y de laboratorio

Fuente: Elaboración propia.

No.	Sustancia	Composición	Peligros	Incompatibilidad	Presentación	Fabricante	Sitio de almacenamiento	Uso
10	Fucsina Gram	Solución colorante acuosa-etanólica, Fenol cristales	Irritación, Nocivo por inhalación, efecto tóxico sobre peces.	ácidos fuertes anhidros, hidróxidos alcalinos, metales alcalinos, óxidos alcalinos, peróxidos inorgánico	Líquido 250 mL x1	Químicos Albor Ltda.	Bodega de colorantes	Coloración de Gram.
11	Colorante Wright	Alcohol metílico	Toxico, Inflamable	No hay registro	Líquido 500 mL x1	Química suastes, S.A DE C.V.	Bodega de colorantes	Colorante de reactivos
12	KoH 10%	Hidróxido de potasio	Corrosivo Caustico Explosivo	Metales ligeros Metales, pueden formar hidrogeno	Líquido 250 mL x1	Rodelg Laboratorios Ltda.	Bodega de colorantes	Diagnostico o in Vitro-Microbiolo
13	Colorante Coloración Field A	Azul de Metileno 0.16%, Azure B 0.1% Agua Amortiguada	No Aplica	No hay registro	Líquido 100 mL x1	Laboratorios SAR Ltda.	Bodega de colorantes	Determinación de hemoparasitos
14	Colorante Coloración Field B	Eosina Amarilla hidrosoluble 0.1%, Agua Amortiguada	No Aplica	No hay registro	Líquido 100 mL x1	Laboratorios SAR Ltda.	Bodega de colorantes	Determinación de hemoparasitos
15	Aceite de inmersión	Benzoato de bencilo	Muy tóxico para los organismos acuáticos	Diferentes plásticos - metal aleación	Líquido 100 mL x1	Especialidads diagnosticas IHR Ltda.	Bodega de colorantes	Producto químico de laboratorio

Fuente: Elaboración propia.

No.	Sustancia	Composición	Peligros	Incompatibilidad	Presentación	Fabricante	Sitio de almacenamiento	Uso
16	Alcohol acetona	Alcohol-Acetona	Muy inflamables, Provoca irritación	Metales alcalinos. Óxidos alcalinos. Agentes oxidantes fuertes.	Líquido 250 mL x1	Control técnico y representaciones, S.A.	Bodega de colorantes	Para usos de laboratorio,
17	Colesterol HDL SL 2G R1	No contiene sustancias peligrosas en cantidades	No peligroso	Ácidos	Líquido, 80 mL x1	SPINREACT, S.A.U	Nevera de reactivos	Uso diagnóstico o in vitro.
18	Creatinina Jaffe R1	Acido pícrico	No peligroso	Compuestos amoniacales (Formación de: Amoníaco). Ácidos	Líquido 125 mL x3	ELITech Clinical Systems SAS	Nevera de reactivos	Determinación de creatinina en suero
19	Creatinina jaffe J R2	Hidróxido de sodio Fosfato disódico	Corrosivo Irritante	Metales	Líquido 125 mL x3	ELITech Clinical Systems SAS	Nevera de reactivos	Determinación de creatinina en suero
20	Urea – UV	No contiene sustancias peligrosas en cantidades significativas Azida sódica	No peligroso	No hay registro	Líquido 50 mL x2	SPINREACT, S.A.U.	Nevera de reactivos	Determinación de Bum

Fuente: Elaboración propia.

No.	Sustancia	Composición	Peligros	Incompatibilidad	Presentación	Fabricante	Sitio de almacenamiento	Uso
21	Rodelg curdex polvo	Dextrosa Anhidra	No peligroso	Nitrito de sodio más nitrito de potasio, peróxido de sodio más nitrato de potasio	Sólido 25 g x 50	Cimpa S.A.S.	Bodega de insumos 2	Reactivo de Laboratorio
22	Enzidina+	Agua. Proteasa, Amilasa, Lipasa, Termamyl	No peligroso Biodegradable	Ácidos fuertes, bases, agentes reductores, materiales oxidantes	Líquido 4000 mL	Holandina Pharmaceutical de Colombia	Bodega de aseo	Limpiador y desinfectante para dispositivos médicos
23	Benzaldina +	Amonio cuaternario de quinta generación 3,0%, Tenso activos 8,0% EDTA 1%, Aroma 2,0% Agua desionizada	No peligroso Biodegradable, Irrita los ojos al contacto directo	No especificados	Líquido 4000 mL	Holandina Pharmaceutical de Colombia	Bodega de aseo	Bactericida, Fungicida, Desinfectante, Desodorizante
24	VDRL test	No contiene sustancias peligrosas. Azida sódica < 0.1%. EDTA 25%	Irritante, nocivo	No hay registro	Líquido 4,5 ml x1	Monlab S.I.	Nevera de reactivos	Determinación de sífilis

Fuente: Elaboración propia.

No	Sustancia	Composición	Peligros	Incompatibilidad	Presentación	Fabricante	Sitio de almacenamiento	Uso
25	Rehuma PCR	Reactivo látex PCR, Control positivo, Control negativo.	Irritante, nocivo	tuberías de plomo o cobre dando lugar a azidas metálicas altamente explosivas	Líquido 1 ml x 7	Rodelg Laboratorios Ltda.	Nevera de reactivos	Determinación de niveles de proteína C reactiva
26	M-30E E-Z Cleanser	Enzima proteolítica Surfactante Cloruro de sodio, agentes tamponantes	Irritante	ácidos, amoníaco, agentes reductores	Líquido 100 ml x 2	SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO., LTD.	Nevera de reactivos	Limpieza de equipo de hematología
27	Uric Asid Mono SL	No contiene sustancias peligrosas	No peligroso	No Conocidos	Líquido 20 ml x12	SPINREACT, S.A.U.	Nevera de reactivos	Determinación de ácido
28	Triglycerides mono SL new	Poli etilenglicol octilfenil éter	No peligroso	agentes oxidantes fuertes, ácidos bases, azida de sodio	Líquido 100 ml x6	ELITech Clinical Systems SAS	Nevera de reactivos	Determinación de triglicéridos
29	Bilirubin total & direct 4+1	Ácido sulfanílico Ácido clorhídrico Cetrimida Nitrito de sodio	Irritante	No hay registro	Líquido 100 mL x 1	BioSystems S.A.	Nevera de reactivos	Determinación de bilirrubina en sangre
30	Elical+	Ácido clorhídrico, tenso activos no iónicos	Corrosivo	Químicos como lejías, álcalis	Líquido 3 mL x4	CHEMISER S.L.	Nevera de reactivos	Calibrador de equipo

Anexo 2. Características cualitativas de las sustancias utilizadas en el área de odontología

No.	Sustancia	Composición	Peligros	Incompatibilidad	Presentación	Fabricante	Sitio de almacenamiento	Uso
1	Revelador GBX	Agua , Sulfito potásico, Dietilen glicol, Hidroquinona, Sulfito sódico , Carbonato de potasio, Glicina, Borato sódico	emisión de gases o vapores tóxicos y corrosivos	Agentes oxidante Fuertes. Ácidos.	Gel 500 mL x 2	Medical Flow Solutions S.A.	Estante B2.4	Producto químico fotográfico. Restringido a usos profesionales
2	Lubrispray	Aceite Mineral blanco (petróleo).	Irritante	evitar el contacto con sustancias altamente inflamables y combustibles	Aerosol 210 cc x1	Flash Med supply	Estante B2.5	Lubricante en spray para piezas de mano de alta y baja velocidad.
3	Fijador citológico biolife	Alcohol etílico	Irritante, muy inflamables	Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes	Aerosol 160 cc x10	Biopack Productos Químicos	Estante B3.5	Solución para recubrimiento de la muestra celular
4	Eugenol	Eugenol	Irritante, nocivo por ingestión	No mezcle con oxidantes fuertes, ni otros productos diferentes a Grossfar u Óxido de zinc, marca Eufar	Líquido 100 mL x2	LABORATORIOS EUFAR S.A.	Estante B2.4	Preparación de cementos

Fuente: Elaboración propia.

No.	Sustancia	Composición	Peligros	Incompatibilidad	Presentación	Fabricante	Sitio de almacenamiento	Uso
5	Dentofar	Alcanfor clorofenol (paraclorofenol) Prednisolona	Irritante, Ligeramente inflamable. · No existe riesgo de explosión. · Puede liberar vapores tóxicos por calentamiento.	Calentamiento fuerte, evaporación, humedad y exposición directa al sol. · No mezcle con otros productos.	Líquido 5 mL x2	LABORATORIOS EUFAR S.A.	Estante B2.4	Desensibilizante dental Antiinflamatorio
6	Hidróxido de calcio	Hidróxido de calcio	Irritante y corrosivo	Anhidro maléico, fósforo, nitroetano, nitrometano, nitroparafinas, nitropropano y fenoles policlorados con nitrato de potasio	Polvo 7g x1	Proquident S.A.	Estante B2.4	Apexificaciones y recubrimientos pulpaes
7	Hemostático	Sulfato férrico surbitol	Irritante	Almacene separado de alimentos y piensos, metales, alcoholes, aldehídos, ésteres, fenoles, cetonas, sulfuros, cianuros, peróxidos orgánico	Líquido 15 mL x3	Proquident S.A.	Estante B2.4	Control de sangrado bucal

Fuente: Elaboración propia.

No.	Sustancia	Composición	Peligros	Incompatibilidad	Presentación	Fabricante	Sitio de almacenamiento	Uso
8	Óxido de Zinc U.S.P.	Óxido de Zinc	Muy toxico	Ácidos y bases.	Polvo 175 g x2	GTM	Estante B1.4	Agente para dar volumen y como colorante
9	Odontocaina 3%	Mepivacaína clorhidrato, Excipientes	Toxicidad aguda en altas dosis	Oxidantes fuertes	Líquido 1.8 x200 (capsulas)	New Stetic S.A.	Estante B1.4	Anestésico odontológico
10	Fijador kodak GBX	Agua Tiosulfato de amonio , Bisulfito sódico Bisulfito amónico Acetato potásico Acetato amónico Borato sódico Sulfato de aluminio , Ácido acético	Irritante	Ácidos. Bases fuertes. Oxidantes. Compuestos halogenados. Hipoclorito sódico.	Líquido 450 mL x5	Carestream Health Spain S.A.	Estante B1.4	Restringido a usos profesionales. Producto químico fotográfico
11	AGUA OXIGENADA OSA 3%	Peróxido de hidrogeno, Perhidrol	Irritación	Materiales oxidables, bases, ácidos, metales pesados y sus sales, enzimas y otros contaminantes.	Líquido 120 mL x3	RAMS-MARTINEZ, S.L	Estante B1.4	Lavado de heridas
12	Enzohip-5 Hipoclorito de sodio 5%	Hipoclorito de sodio, agua	Emite vapores tóxicos de cloro cuando se calienta hasta la descomposición, irritante	Fuertemente oxidantes, ácidos, compuestos ferrosos y orgánicos	Líquido 120 mL x1	Prodont Scientific	Estante B1.4	Disolvente de tejido pulpar y desinfectante

13	Clorhexol Enjuague bucal	Clorhexidina Digluconato (0,20 g). Excipientes: Xilitol, Color Azul brillante, Aspartame, Sorbitol al 70%, Polaxomero, Sabor a Menta y Agua purificada c.s.p. 100.0 MI	No aplica	No hay registro	Liquido 180 mL x4	Laboratorios FARPAG S.A.S.	Estante B1.4	Limpieza bucal
----	--------------------------	--	-----------	-----------------	-------------------	----------------------------	--------------	----------------

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3. Características cualitativas de las sustancias utilizadas en el área de servicios generales

No	Sustancia	Composición	Peligros	Incompatibilidad	Presentación	Fabricante	Sitio de almacenamiento	Uso
1	Bomfar ST jabón antiséptico con triclosan 0.2%	Triclosan 0.2%. Ácido láctico. Excipientes.	No aplica	No Aplica	Liquido 3800 mL x1	LABORATORIOS EUFAR S.A.	Estante A1.0	Limpieza y desinfección tópicos
2	Full Fresh Limpiador de pantallas	Tenso activos, secuestrantes, alcoholes, dispersantes y agentes bacteriostáticos.	intoxicación por ingestión, inflamable	No almacenar cerca de fuentes de calor.	Liquido 200 mL x2	MAQUILADO PARA SUPERTECK DE COLOMBIA.	Estante D4.5	Limpiar y desengrasar pantallas
3	Silicona líquida D'yilop	Polidimetilsiloxano, Sustancia de relleno inorgánica	Irritante	No Aplica	Liquido 3800 mL x1	Henkel Ibérica S.A.	Estante D3.1	Limpieza de superficies

No.	Sustancia	Composición	Peligros	Incompatibilidad	Presentación	Fabricante	Sitio de almacenamiento	Uso
4	Desmanchado muriático 15% D'yilop	ácido Clorhídrico	Corrosivo, irritante	Metales - Metales aleaciones	Líquido 3800 mL x5	Industrias Yilop de Colombia S.A.S.	Estante D2.3	Desmanchador
5	Limpia Vidrios Tak Tax	Alcohol, Tensoactivo Anionico, Fragancia, Aditivos	tóxicos y/o irritantes	No presenta.	Líquido 3800 mL x4	LABORATORIOS INDUSTRIALES LPS.	Estante D2.1	Limpieza de superficies
6	Limpiador líquido multiusos	Isopropanol, solvente butil, formalina, etano lamina	Inflamable, irritante, nocivo si se ingiere.	Oxidantes fuertes en general (álcalis ácidos fuertes, nitratos, peróxidos, cromato.	Líquido 3800 mL x4	EMPRESAS DEMARIA S.A.	Estante D2.3	Limpieza de vidrios y superficies lavables.
7	Jabón líquido suave Tork	Mezcla de agua, tensoactivos y conservantes	Irritante	No hay registro	Líquido 100mL x12	Essity Hygiene and Health AB	Estante D2.3	Limpieza tópica
8	Jabón en polvo	Fosfatos, Tensioactivos no iónicos, Carbonatos, Perborato, Blanqueantes ópticos y Componentes inertes.	Irritante	Fuentes de calor y humedad,	Líquido 100mL x12	Corponor	Estante D2.3	Limpieza tópica

No.	Sustancia	Composición	Peligros	Incompatibilidad	Presentación	Fabricante	Sitio de almacenamiento	Uso
9	Blanqueador tax expés	Hipoclorito de sodio, Bicromato de sodio	Irrita los ojos y Piel, Nocivo por Ingestión	ácidos, materiales oxidantes, sustancias con amonio, níquel y cobre	Líquido 3800 mL x1	LABORATORIO S INDUSTRIALES LPS	Bodega de aseo	Blanqueador
10	FAB	Fosfatos, Tensioactivos no iónicos, Carbonatos, Perborato, Blanqueantes ópticos y Componentes inertes.	Irritante	Fuentes de calor y humedad.	Sólido 500g x5	Unilever Colombia SCC S.A.S.	Bodega de aseo	Detergente de aseo
11	Limpia ya	Dodecibenceno, sulfonato de sodio, Sílice, Dicloroisocianurato	Irritante	No reactivo	Líquido 2000 mL x1	Eterna S.A.	Bodega de aseo	Desinfectante de aseo
12	Systems cleaning solution	Hidróxido de sodio, Hipoclorito de sodio	Corrosivo	Puede ser corrosivo para los metales.	Líquido 1000 mL x1	Roche Diagnostics, SL.	Bodega auxiliar	Limpieza de equipo.
13	Ácido clorhídrico	Ácido clorhídrico	Corrosivo	Metales, aleaciones	Líquido 500 mL x3	Merck KGaA	Bodega auxiliar	Análisis químico

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4. Matriz de Riesgo de Servicios Generales

DESEMPOLVAR , BARRER Y TRAPEAR		Procesos	
Área administrativa		Zona / lugar	
Ordenar, limpiar, Asear		Actividades	
Limpiar los pisos y demás superficies, utilizar herramientas de limpieza, tales como escobas, trapeadores, cepillos, aspiradoras, químicos y productos especiales. Utilizar EPP al manejar químicos. Solicitar el reabastecimiento de los insumos de limpieza cuando sea necesario.		Tareas	
9		Rutinario (SI / NO)	
Exposición y uso inadecuado de sustancias químicas	químico	Peligro	
		Descripción	Clasificación
Mal uso de las herramientas de aseo		Efectos Posibles	
irritación de la vías respiratorias y mucosas		Fracturas menores, contusiones, esguinces, torceduras	
Inspección de herramientas de trabajo e implementos de aseo		Inspección de herramientas de trabajo e implementos de aseo	
Inspección de EPP		Inspección de áreas locativas	
Verificación del uso adecuado de los EPP		Capacitaciones	
6		2	Nivel de deficiencia
3		4	Nivel de exposición
18		8	Nivel de probabilidad
ALTO		MEDIO	Interpretación del NP
25		25	Nivel de consecuencia
500		200	Nivel de riesgo NR e intervención
II		II	Interpretación de NR
No Aceptable o Aceptable con control específico	No Aceptable o Aceptable con control específico	Valoración del riesgo	Valoración del riesgo
4	4	Aceptabilidad del riesgo	Aceptabilidad del riesgo
Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).		Nro. Expuestos	
NO		Peor Consecuencia	
x	x	Existencia Requisito Legal Específico Asociado (Si o No)	
x	x	Eliminación	
x	x	Sustitución	
Capacitación del buen uso de los EPP		Controles de Ingeniería	
Dotar a los trabajadores con respiradores con filtro de gases de acuerdo al agente al cual está expuesto		Controles Administrativos, Señalización, Equipos / elementos de Protección Personal	
Revisión de las instalaciones locativas		Medidas de intervención	

DESEMPOLVAR , BARRER Y TRAPEAR		Procesos	
Área Facturación ,Farmacia , Salas de Espera		Zona / lugar	
Ordenar, limpiar, Asear		Actividades	
Limpiar los pisos y demás superficies, utilizar herramientas de limpieza, tales como escobas, trapeadores, cepillos, aspiradoras, químicos y productos especiales. Utilizar EPP al manejar químicos. Solicitar el reabastecimiento de los insumos de limpieza cuando sea necesario.		Tareas	
Exposición y uso inadecuado de sustancias químicas químico		Rutinario (SI / NO)	
Irritación de la vías respiratorias y mucosas		Descripción	
Inspección de herramientas de trabajo e implementos de aseo		Clasificación	
Inspección de EPP		Efectos Posibles	
Verificación del uso adecuado de los EPP		Controles existentes	
6		Fuente	
3		Medio	
18		Individuo	
ALTO		Nivel de deficiencia	
25		Nivel de exposición	
500		Nivel de probabilidad	
III		Interpretación del NIP	
No Aceptable o Aceptable con control específico		Nivel de consecuencia	
4		Nivel de riesgo NR e intervención	
Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).		Interpretación de NR	
NO		No Aceptable o Aceptable con control específico	
X		Nro. Expuestos	
X		Peor Consecuencia	
X		Existencia Requisito Legal Especifico	
Capacitación del buen uso de los EPP		Eliminación	
Dotar a los trabajadores con respiradores con filtro de gases de acuerdo al agente al cual está expuesto		Sustitución	
		Controles de Ingeniería	
		Revisión de las instalaciones locativas	
		Administrativos, Señalización, Equipos / elementos de Protección	
		Medidas de intervención	

Fuente: Elaboración propia

DESEMPOLVAR , BARRER Y TRAPEAR		Procesos	
Área Urgencias y Hospitalización		Zona / lugar	
Ordenar, limpiar, Asear		Actividades	
Limpiar los pisos y demás superficies, utilizar herramientas de limpieza, tales como escobas, trapeadores, cepillos, aspiradoras, químicos y productos especiales. Utilizar EPP al manejar químicos.		Tareas	
g		Rutinario (SI/ NO)	
Exposición y uso inadecuado de sustancias químicas		Descripción	
químico		Clasificación	
Irritación de la vías respiratorias y mucosas		Efectos Posibles	
Inspección de herramientas de trabajo e implementos de aseo		Fuente	
Inspección de EPP		Medio	
Verificación del uso adecuado de los EPP		Individuo	
6		Nivel de deficiencia	
3		Nivel de exposición	
18		Nivel de probabilidad	
ALTO		Interpretación del NP	
25		Nivel de consecuencia	
500		Nivel de riesgo NR e intervención	
II		Interpretación de NR	
No Aceptable o Aceptable con control específico		Aceptabilidad del riesgo	
4		Nro. Expuestos	
Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).		Peor Consecuencia	
NO		Existencia Requisito Legal Especifico Asociado (SI o No)	
X		Eliminación	
X		Sustitución	
X		Controles de Ingeniería	
Capacitación del buen uso de los EPP		Controles Administrativos, Señalización, Advertencia	
Dotar a los trabajadores con respiradores con filtro de gases de acuerdo al agente al cual está		Equipos / elementos de Protección Personal	
Mal uso de las herramientas de aseo		mecánico	
fracturas menores, contusiones, esguinces, forocaduras			
Inspección de herramientas de trabajo e implementos de aseo			
Inspección de áreas locativas			
Capacitaciones			
2			
4			
8			
MEDIO			
25			
200			
II			
No Aceptable o Aceptable con control específico			
4			
Lesiones, enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).			
NO			
X			
X			
X			
Revisión de las instalaciones locativas			

DESEMPOLVAR , BARRER Y TRAPEAR		Procesos		
Área Laboratorio Clínico		Zona / lugar		
Ordenar, limpiar, Asear		Actividades		
Limpiar los pisos y demás superficies, utilizar herramientas de limpieza, tales como escobas, trapeadores, cepillos, aspiradoras, químicos y productos especiales. Utilizar EPP al manejar químicos. Solicitar el reabastecimiento de <u>2</u>		Tareas		
		Rutinario (SI / NO)		
Exposición y uso inadecuado de sustancias químicas	Químico	Mal uso de las herramientas de aseó	Descripción	Peligro
		Mecánico		
Irritación de la vías respiratorias y mucosas		fracturas menores, contusiones, esguinces, torceduras	Efectos Posibles	
Inspección de herramientas de trabajo e implementos de aseó		Inspección de herramientas de trabajo e implementos de aseó	Fuente	Controles existentes
Inspección de EPP		Inspección de áreas locativas	Medio	
Verificación del uso adecuado de los EPP		Capacitaciones	Individuo	
	6	2	Nivel de deficiencia	Evaluación del riesgo
	3	4	Nivel de exposición	
18	8		Nivel de probabilidad	
			Interpretación del NP	
	25		Nivel de consecuencia	
500		200	Nivel de riesgo NR e intervención	
			Interpretación de NR	
			Aceptabilidad del riesgo	
No Aceptable o Aceptable con control específico		No Aceptable o Aceptable con control específico	Valoración del riesgo	
	4	4	Nro. Expuestos	Criterios para establecer controles
Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).		Lesiones, enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT)	Peor Consecuencia	
	NO	NO	Existencia Requisito Legal Especifico Asociado (SI.No) Eliminación	Medidas de intervención
	X	X	Sustitución	
	X	X	Controles de Ingeniería	
Capacitación del buen uso de los EPP		Revisión de las instalaciones locativas	Controles Administrativos, Señalización, Advertencia	
Dotar a los trabajadores con respiradores con filtro de gases de acuerdo al agente al cual está expuesto			Equipos / elementos de Protección Personal	

DESEMPOLVAR , BARRER Y TRAPEAR		Procesos		
Área Odontología		Zona / lugar		
Ordenar, limpiar, Asear		Actividades		
Limpiar los pisos y demás superficies, utilizar herramientas de limpieza, tales como escobas, trapeadores, cepillos, aspiradoras, químicos y productos especiales. Utilizar EPP al manejar químicos. Solicitar el reabastecimiento de los 0		Tareas		
0		Rutinario (SI / NO)		
Exposición y uso inadecuado de sustancias químicas químico	Mal uso de las herramientas de aseomecánico	Descripción		Peligro
		Clasificación		
Irritación de la vías respiratorias y mucosas	fracturas menores, contusiones, esguinces, torceduras	Efectos Posibles		
		Fuente		
Inspección de herramientas de trabajo e implementos de aseomecánicos	Inspección de áreas locativas	Medio		Controles existentes
		Individuo		
Verificación del uso adecuado de los EPP	Capacitaciones	Evaluación del riesgo		Valoración del riesgo
		Nivel de deficiencia	Nivel de exposición	
6	4	Nivel de probabilidad	Peor Consecuencia	Medidas de intervención
3	8	Interpretación del NP		
25	500	Nivel de consecuencia	Eliminación	
II	II	Nivel de riesgo NR e intervención		Sustitución
No Aceptable o Aceptable con control específico	4	Interpretación de NR	Controles de Ingeniería	
Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).		Acceptabilidad del riesgo		Controles Administrativos, Señalización,
		No Aceptable o Aceptable con control específico	Equipos / elementos de Protección Personal	
		Lesiones, enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).		
		No		
		X		
		X		
		X		
Capacitación del buen uso de los EPP	Revisión de las instalaciones locativas			
Dotar a los trabajadores con respiradores con filtro de gases de acuerdo al agente al cual está expuesto				

Anexo 5. Matriz de Riesgo en el Área de Odontología

ENDODONCIA		Procesos	
Área de Odontología		Zona / lugar	
1-Anestesia y acceso a la cámara pulpar. 2-Extracción del tejido infectado y limpieza. 3-Moldado de cada conducto y comienzo del rellenado. 4-Fin del rellenado y sellado de la parte final del conducto. 5-Reconstrucción del diente tratar de los conductos radiculares o raíces del diente		Actividades	
Riesgo de alguna enfermedad o contagio de ella, por las sustancias que se utilizan o residuo que se generan		Tareas	
Químico y biológico		Rutinario (SI / NO)	
Intoxicación , irritantes y sensibilizantes respiratorios		Descripción	
Inspección de EPP		Clasificación	
Uso adecuado de los EPP		Efectos Posibles	
6		Fuente	
3		Medio	
18		Individuo	
25		Nivel de deficiencia	
500		Nivel de exposición	
=		Nivel de probabilidad	
ALTO		Interpretación del NP	
No Aceptable o Aceptable con control específico		Nivel de	
7		Nivel de riesgo NR e intervención	
Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).		Interpretación de NR	
NO		No Aceptable o Aceptable con control específico	
X		Valoración del riesgo	
X		Nro. Expuestos	
Capacitaciones en los riesgos laborales que se presentan a la hora de un trabajo		Peor Consecuencia	
Usar los EPP completos y		Existencia Requisito Legal Especifico Asociado.(Si o No) Eliminación	
		Sustitución	
		Sustitución de maquinaria dañada o en mal estado	
		X	
		Controles de Ingeniería	
		Controles Administrativos, Señalización,	
		Equipos / elementos	

EXODONCIA		Procesos	
Área de Odontología		Zona / lugar	
1. Maniobras previas, 2. Aplicación de anestesia 3. Sindesmotomía, 4. Luxación 5. Extracción, 6. Curetaje 7. Comprensión de tablas Oseas		Actividades	
avulsión o extracción de un diente		Tareas	
6.		Rutinario (SI/ NO)	
Riesgo de alguna enfermedad o contagio de ella, por las sustancias que se utilizan o residuo que se generan	Químico y biológico	Descripción	Peligro
	Intoxicación , Irritantes y sensibilizantes respiratorios	Biomecánico	Efectos Posibles
Inspección de EPP	Uso adecuado de los EPP	Mantenimiento de maquinaria de trabajo	Fuente
		Implementación de pausas activas	Medio
6	3	Tomar tiempo de receso entre cada paciente	Individuo
		18	Nivel de deficiencia
ALTO	25		Nivel de exposición
		500	Nivel de probabilidad
=	=		Interpretación del NP
		No Aceptable o Aceptable con control específico	=
Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).	NO		
		NO	X
X	X		
		Capacitaciones en los riesgo laborales que se presentan a la hora de un trabajo	X
Usar los EPP completamente y adecuadamente	X		

OPERATORIA DENTAL		Procesos		
Área de Odontología		Zona / lugar		
Anestesiar, Remover tejido infectado, Lavar y secar la cavidad, Seleccionar color de resina, Aislar el campo operatorio con rollos de algodón, Realizar protección dentino pulpar a la cavidad, Aplicación de adhesivo dual, Hacer fotopolimerización del adhesivo, Aplicar resina mediante técnica incremental y fotopolimerizar, Verificar bordes y control de oclusión, Realizar pulido, Dar Tratar los conductos radiculares o raíces del diente.		Actividades		
5.		Tareas		
		Rutinario (SI / NO)		
Riesgo de alguna enfermedad o contagio de ella, por las sustancias que se utilizan o residuo que se generan	Químico y biológico	Mal uso de las herramientas de trabajo y malas posturas del	Descripción	Peligro
		Biomecánico	Clasificación	
Intoxicación, Irritantes y sensibilizantes respiratorios		Afectación a la salud y lesiones a su cuerpo	Efectos Posibles	
Inspección de EPP		Mantenimiento de maquinaria de trabajo	Fuente	Controles existentes
		Implementación de pausas activas	Medio	
Uso adecuado de los EPP		Tomar receso entre cada paciente	Individuo	
6		6	Nivel de deficiencia	Evaluación del riesgo
3		3	Nivel de exposición	
18		18	Nivel de probabilidad	
		ALTO	Interpretación del NP	
25		25	Nivel de consecuencia	
500		500	Nivel de riesgo NR e intervención	
		=	Interpretación de NR	
No Aceptable o Aceptable con control específico		No Aceptable o Aceptable con control	Valoración del riesgo	Criterios para establecer controles
7		7	Nro. Expuestos	
Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).		Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral	Peor Consecuencia	Medidas de intervención
		NO	Existencia Requisito Legal Especifico Asociado (SI o No)	
		X	Eliminación	
		Sustitución de maquinaria dañada o	Sustitución	
		X	Controles de Ingeniería	
Capacitaciones en los riesgos laborales que se presentan a la hora de un trabajo		Implementación de pausas activas	Controles Administrativos, Señalización, Advertencia	
Usar los EPP completos y adecuadamente			Equipos / elementos de Protección Personal	

RAYOS X		Procesos		
Área de Odontología		Zona / lugar		
ingreso del paciente al cubículo, posición del paciente en el sillón, colocación de la película radiográfica en la boca del paciente, ubicación del Cono Localizador e instrucciones al paciente de mantenerse inmóvil y así la imagen obtenida será nítida		Actividades		
Toma de radiografías orales fundamental para la determinación de gran parte de los diagnósticos, proporcionando información útil para la planeación del tratamiento que se dará a los pacientes.		Tareas		
5.		Rutinario (SI / NO)		
Riesgo de alguna enfermedad o contagio de ella, por las sustancias que se utilizan o residuo que se generan	Químico y biológico	Descripción		Peligro
		Clasificación		
Intoxicación , Irritantes y sensibilizantes respiratorios		Efectos Posibles		
Inspección de EPP		Fuente		
Uso adecuado de los EPP		Medio		
6		Individuo		
3		Nivel de deficiencia		
18		Nivel de exposición		
ALTO		Nivel de probabilidad		
25		Interpretación del NP		
500		Nivel de consecuencia		
II		Nivel de riesgo NR e intervención		
7		Interpretación de NR		
No Aceptable o Aceptable con control específico		Aceptabilidad del riesgo		
7		Valoración del riesgo		
Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).		Criterios para establecer controles		
NO		Nro. Expuestos		
X		Peor Consecuencia		
X		Existencia Requisito Legal Específico Asociado (Si o No)		
X		Eliminación		
X		Sustitución		
X		Controles de Ingeniería		
Capacitaciones en los riesgos laborales que se presentan a la hora de un trabajo		Controles Administrativos, Señalización, Advertencia		
Usar los EPP completos y adecuadamente		Equipos / elementos de Protección Personal		
		Medidas de intervención		
	Mal uso de las herramientas de trabajo y malas posturas del cuerpo.			
	Biomecánico			
	Afectación a la salud y lesiones a su cuerpo			
	Mantenimiento de maquinaria de trabajo			
	Implementación de pausas activas			
	Tomar tiempo de receso entre cada paciente			
	6			
	3			
	18			
	ALTO			
	25			
	500			
	II			
	7			
	No Aceptable o Aceptable con control específico			
	7			
	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).			
	NO			
	X			
	X			
	X			
	X			
	Capacitaciones en los riesgos laborales que se presentan a la hora de un trabajo			
	Usar los EPP completos y adecuadamente			

Anexo 6. Matriz de Riesgo de Laboratorio Clínico

URIANALISIS		Procesos	
Área de Laboratorio Clínico		Zona / lugar	
Identificar el tubo cónico. - Agitar la muestra de orina en forma circular - Verter la orina en el tubo cónico. - Introducir la tira reactiva en la orina. - Eliminar el exceso de orina colocando la tira sobre un papel absorbente. - Esperar el tiempo recomendado para su lectura. - Anotar los resultados.		Actividades	
Obtener una muestra de orina con el volumen y condiciones adecuadas para realizar un análisis físico, químico y microscópico.		Tareas	
g.		Rutinario (SI / NO)	
Riesgo de enfermedad o lesiones, por sustancias que emiten vapores tóxicos y/o irritantes	Químico y biológico	Peligro	
		Descripción	Clasificación
Intoxicación , Irritantes , quemaduras y sensibilizantes respiratorios		Efectos Posibles	
Adecuar las instalaciones con buena ventilación		Fuente	
Inspección de EPP		Medio	
Uso adecuado de los EPP		Individuo	
6		Nivel de deficiencia	
3		Nivel de exposición	
8		Nivel de probabilidad	
ALTO		Interpretación del N P	
25		Nivel de consecuencia	
500		Nivel de riesgo e intervención	
II		Interpretación de NR	
No Aceptable o Aceptable con control específico		Valoración del riesgo	
4		Nro. Expuestos	
Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).		Peor Consecuencia	
NO		Existencia Requisito Legal Específico Asociado (Si o No)	
X		Eliminación	
Capacitaciones en los riesgos laborales que se presentan a la hora de un análisis		Medidas de intervención	
		Sustitución	
X		Controles de Ingeniería	
		Controles Administrativos, Señalización, Advertencia	
		Equipos / elementos de Protección Personal	

COPROLOGÍA		Procesos	
Área de Laboratorio Clínico		Zona / lugar	
Colocar en un extremo una gota de solución salina al 0.85%. - Seleccionar la parte más representativa de la muestra (mucus o sangre - Agregar 1 a 2 mg de material fecal seleccionada y emulsionar. - Cubrir la preparación con una laminilla -Colocar en el otro extremo del portaobjeto, una gota de Lugol para heces y repetir		Actividades	
Analizar microscópicamente una muestra de heces en busca de presencia de leucocitos, parásitos protozoarios y metazoarios en sus diferentes estadios		Tareas	
9.		Rutinario (SI / NO)	
Riesgo de enfermedad o lecciones, por sustancias que emiten vapores tóxicos y/o irritantes		Descripción	Peligro
Químico y biológico		Biomecánico	Clasificación
Intoxicación , Irritantes , quemaduras y sensibilizantes respiratorios		Efectos Posibles	
Adecuar las instalaciones con buena ventilación		Fuente	
Inspección de EPP		Medio	
Uso adecuado de los EPP		Individuo	
6		Nivel de deficiencia	
3		Nivel de exposición	
18		Nivel de probabilidad	
ALTO		Interpretación del N P	
25		Nivel de consecuencia	
500		Nivel de riesgo e intervención	
II		Interpretación de NR	
No Aceptable o Aceptable con control específico		Aceptabilidad del riesgo	Valoración del riesgo
4		Nro. Expuestos	
Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).		Peor Consecuencia	Criterios para establecer controles
NO		Existencia Requisito Legal Especifico Asociado (Si o No)	
X		Eliminación	
Sustitución de equipos dañada o en mal estado		Sustitución	
X		Controles de Ingeniería	
Capacitaciones en los riesgos laborales que se presentan a la hora de un análisis		Controles Administrativos, Señalización, Advertencia	
Usar los EPP completos y adecuadamente		Equipos / elementos de Protección Personal	

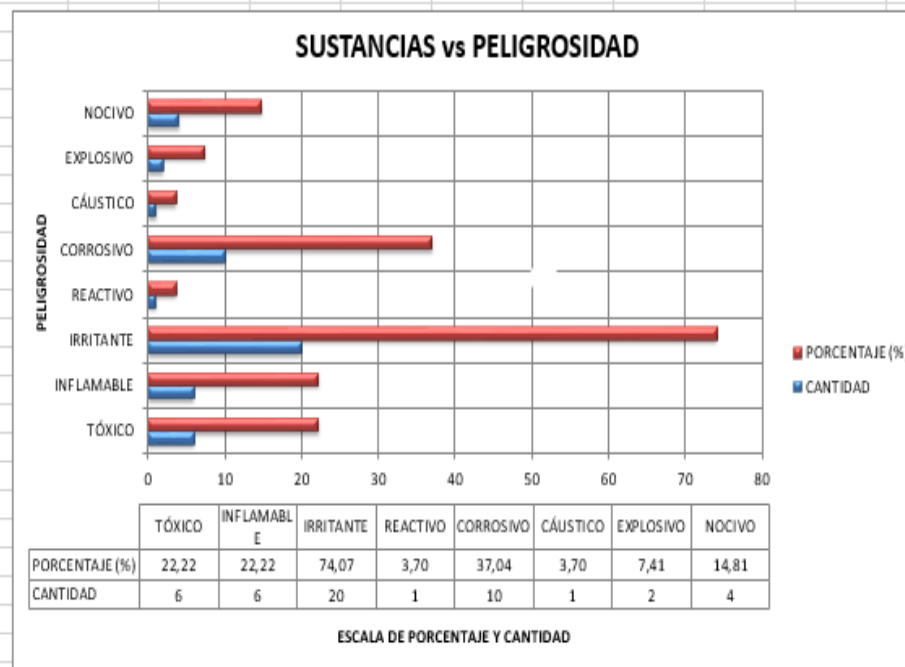
QUÍMICA CLÍNICA		Procesos	
Area de Laboratorio Clínico		Zona / lugar	
Lavar las manos - colocarse los guantes. Identificar el tubo de acuerdo a la solicitud - Explicar al paciente sobre el procedimiento - Sentar cómodamente al paciente para la extracción-contar con suficiente iluminación. - Seleccionar la vena apropiada para la punción. - Realizar Obtener sangre venosa para realizar pruebas de química sanguínea		Actividades Tareas	
5.		Rutinario (SI / NO)	
Riesgo de alguna enfermedad o lecciones, por sustancias que emiten vapores tóxicos y/o irritantes	Mal uso de los equipos de trabajo y malas posturas del cuerpo	Descripción	
Químico y biológico	Biomecánico	Clasificación	
Intoxicación , irritantes , quemaduras y sensibilizantes respiratorios	Afectación a la salud y lesiones a su cuerpo	Efectos Posibles	
Adecuar las instalaciones con buena ventilación	Mantenimiento de equipos de trabajo	Fuente	
Inspección de EPP	Implementación de pausas activas	Medio	
Uso adecuado de los EPP	Tomar tiempo de receso entre cada análisis	Individuo	
6	6	Nivel de deficiencia	
3	3	Nivel de exposición	
18	18	Nivel de probabilidad	
ALTO	ALTO	Interpretación del N P	
25	25	Nivel de consecuencia	
500	500	Nivel de riesgo e intervención	
II	II	Interpretación de NR	
No Aceptable o Aceptable con control específico	No Aceptable o Aceptable con control específico	Aceptabilidad del riesgo	
4	4	Nro. Expuestos	
Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).	Peor Consecuencia	
NO	NO	Existencia Requisito Legal Específico Asociado (Si o No)	
X	X	Eliminación	
	Sustitución de equipos dañada o en mal estado	Sustitución	
X	X	Controles de Ingeniería	
Capacitaciones en los riesgos laborales que se presentan a la hora de un análisis	Implementación de pausas activas	Controles Administrativos, Señalización, Advertencia	
Usar los EPP completos y adecuadamente		Equipos / elementos de Protección Personal	
		Criterios para establecer controles	
		Medidas de intervención	

HEMATOLOGÍA		Procesos	
Área de Laboratorio		Zona / lugar	
Lavar las manos - colocar los guantes. - explicarle al paciente sobre el procedimiento a realizar- Seleccionar el dedo anular de la mano a puncionar y dar masaje para mejorar la irrigación sanguínea. - Realizar asepsia con torunda de algodón humedecida con alcohol etílico al 70%. - Con lanceta desechable efectuar la punción limpia y rápida de 2 a 3mm, de profundidad. - Eliminar la primera gota de sangre con un trozo de algodón seco. - Colocar el capilar de modo que penetre la sangre libremente. - Obtener sangre capilar para realizar pruebas hematológicas		Actividades	
		Tareas	
		Rutinario (SI / NO)	
Riesgo de enfermedad o lecciones, por sustancias que emiten vapores tóxicos y/o irritantes		Descripción	Peligro
Químico y biológico		Clasificación	
Intoxicación , Irritantes , quemaduras y sensibilizantes respiratorios		Efectos Posibles	
Adecuar las instalaciones con buena ventilación		Fuente	Controles existentes
Inspección de EPP		Medio	
Uso adecuado de los EPP		Individuo	
6		Nivel de deficiencia	Evaluación del riesgo
3		Nivel de exposición	
18		Nivel de probabilidad	
ALTO		Interpretación del N P	
25		Nivel de consecuencia	
500		Nivel de riesgo e intervención	
II		Interpretación de NR	Valoración del riesgo
No Aceptable o Aceptable con control específico		Aceptabilidad del riesgo	
4		Nro. Expuestos	Criterios para establecer controles
Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).		Peor Consecuencia	
NO		Existencia Requisito Legal Especifico	Medidas de intervención
X		Eliminación	
X		Sustitución	
X		Controles de Ingeniería	
Capacitaciones de riesgo laborales presentes a la hora de un análisis		Controles Administrativos,	
Usar los EPP completos y adecuadamente		Equipos / elementos de Protección Personal	

INMUNOLOGÍA		Procesos	
Área de Laboratorio		Zona / lugar	
Lavar las manos y colocarse los guantes. -Identificar el tubo de acuerdo a la solicitud. - Explicar al paciente sobre el procedimiento que se le va a realizar. - Sentar cómodamente al paciente para la extracción - contar con suficiente iluminación. - Seleccionar la vena apropiada para la punción. - Realizar asepsia con torunda de algodón humedecida con alcohol etílico al 70% de adentro hacia fuera. - Obtener sangre venosa para realizar pruebas de inmunología.		Actividades	
Riesgo de enfermedad o lesiones, por sustancias que emiten vapores tóxicos y/o irritantes		Tareas	
Químico y biológico		Rutinario (SI / NO)	
Intoxicación , irritantes , quemaduras y sensibilizantes respiratorios		Peligro	
Adecuar las instalaciones con buena ventilación		Descripción	
Inspección de EPP		Clasificación	
Uso adecuado de los EPP		Efectos Posibles	
6		Fuente	
3		Medio	
18		Individuo	
ALTO		Nivel de deficiencia	
25		Nivel de exposición	
500		Nivel de probabilidad	
II		Interpretación del N P	
4		Nivel de consecuencia	
No Aceptable o Aceptable con control específico		Nivel de riesgo e intervención	
Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).		Interpretación de NR	
4		Aceptabilidad del riesgo	
NO		Valoración del riesgo	
X		Nro. Expuestos	
X		Peor Consecuencia	
X		Existencia Requisito Legal Especifico Asociado (Si o No)	
Capacitaciones en los riesgos laborales que se presentan a la hora de un análisis		Eliminación	
Usar los EPP completos y adecuadamente		Sustitución	
		Controles de Ingeniería	
		Controles Administrativos, Señalización, Advertencia	
		Equipos / elementos de Protección	
Mal uso de los equipos de trabajo y malas posturas del cuerpo	Biomecánico		
Afectación a la salud y lesiones a su cuerpo			
Mantenimiento de equipos de trabajo			
Implementación de pausas activas			
Tomar tiempo de receso entre cada análisis			
6			
3			
18			
ALTO			
25			
500			
II			
4			
Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).			
NO			
X			
X			
Capacitaciones en los riesgos laborales que se presentan a la hora de un análisis			
Usar los EPP completos y adecuadamente			

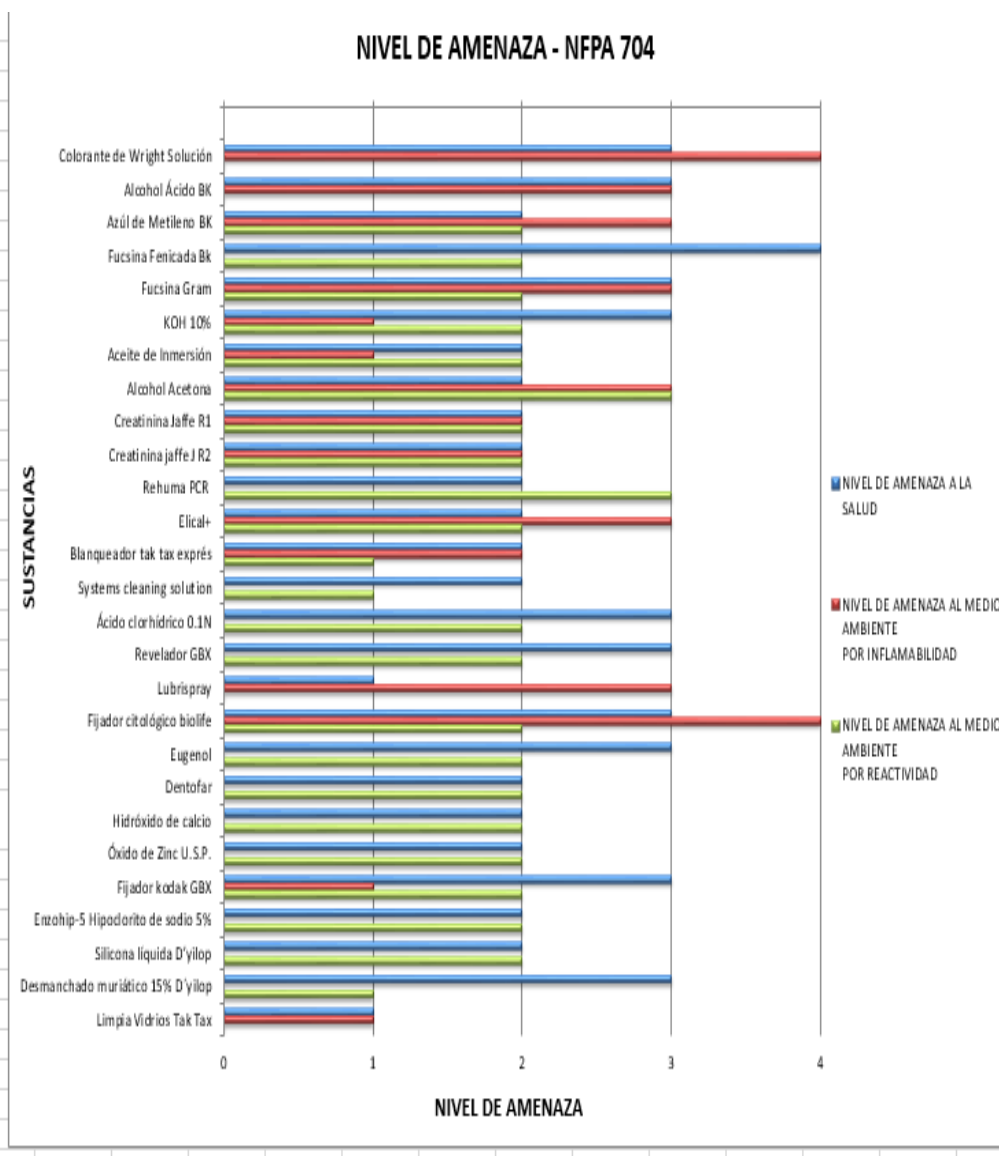
Anexo A. Sustancias vs Peligrosidad

			TOTAL	27	100							
			TÓXICO	INFLAMABLE	IRRITANTE	REACTIVO	CORROSIVO	CÁUSTICO	EXPLOSIVO	NOCIVO	50	
			6	6	20	1	10	1	2	4		
			22,22	22,22	74,07	3,70	37,04	3,70	7,41	14,81		
SUSTANCIA	SUSTANCIA	PELIGRO										
	Colorante de Wright Solución	Tóxico - Inflamable										
2	Alcohol Ácido BK	Inflamable - Irritante										
3	Azul de Metileno BK	Inflamable - Reactivo										
4	Fucsina Fenicada Bk	Irritante										
5	Fucsina Gram	Irritante - Tóxico										
6	KOH 10%	Corrosivo - Caustico - Explosivo										
7	Aceite de Inmersión	Tóxico										
8	Alcohol Acetona	Inflamable - Irritante										
9	Creatinina Jaffe R1	Corrosivo - Irritante										
10	Creatinina jaffe JR2	Corrosivo - Irritante										
11	Rehuma PCR	Explosivo - Irritante										
12	Elicol+	Corrosivo - Nocivo										
13	Blanqueador tak tax exprés	Corrosivo - Nocivo										
14	Systems cleaning solution	Corrosivo - Irritante										
15	Ácido clorhídrico 0.1N	Corrosivo - Irritante										
16	Revelador GBX	Tóxico - Corrosivo										
17	Lubrispray	Irritante										
18	Fijador citológico biolife	Inflamable - Irritante										
19	Eugenol	Irritante - Nocivo										
20	Dentofar	Inflamable - Irritante										
21	Hidróxido de calcio	Corrosivo - Irritante										
22	Óxido de Zinc U.S.P.	Irritante - Tóxico										
23	Fijador kodak GBX	Irritante - Nocivo										
24	Enzohip-5 Hipoclorito de sodio	Irritante - Tóxico										
25	Silicona líquida D'yilop	Irritante										
26	Desmanchado muriático 15% D'yi	Corrosivo - Irritante										
27	Limpia Vidrios Tak Tax	Irritante - Tóxico										
	SUSTANCIA	NIVEL DE AMENAZA NFPA 704										



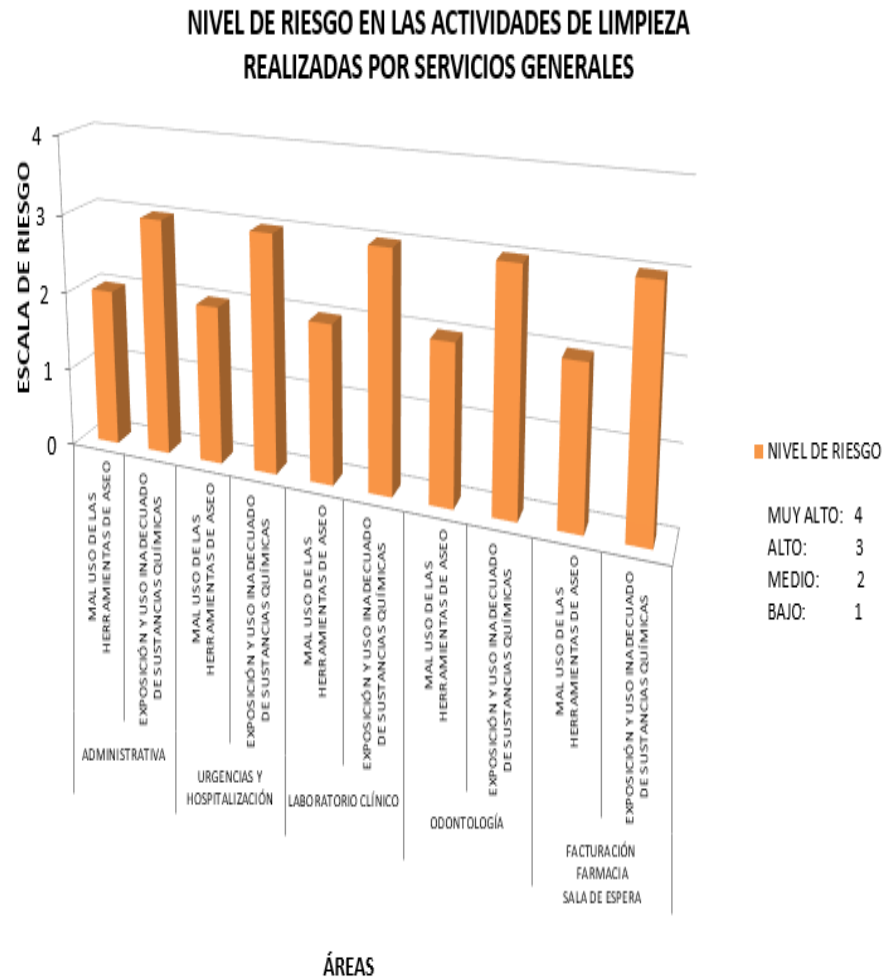
Anexo B. Nivel de Amenaza - NFPA 704

	NIVEL DE AMENAZA		
	A LA SALUD	AL MEDIO AMBIENTE	AL MEDIO AMBIENTE
Colorante de Wright Solución	3	4	0
Alcohol Ácido BK	3	3	0
Azúl de Metileno BK	2	3	2
Fucsina Fenicada Bk	4	0	2
Fucsina Gram	3	3	2
KOH 10%	3	1	2
Áceite de Inmersión	2	1	2
Alcohol Acetona	2	3	3
Creatinina Jaffe R1	2	2	2
Creatinina jaffe JR2	2	2	2
Rehuma PCR	2	0	3
Elical+	2	3	2
Blanqueador tak tax exprés	2	2	1
Systems cleaning solution	2	0	1
Ácido clorhídrico 0.1N	3	0	2
Revelador GBX	3	0	2
Lubrispray	1	3	0
Fijador citológico biolife	3	4	2
Eugenol	3	0	2
Dentofar	2	0	2
Hidróxido de calcio	2	0	2
Óxido de Zinc U.S.P.	2	0	2
Fijador kodak GBX	3	1	2
Enzohip-5 Hipoclorito de sodio 5%	2	0	2
Silicona líquida D'yilop	2	0	2
Desmanchado muriático 15% D'yilop	3	0	1
Limpia Vidrios Tak Tax	1	1	0

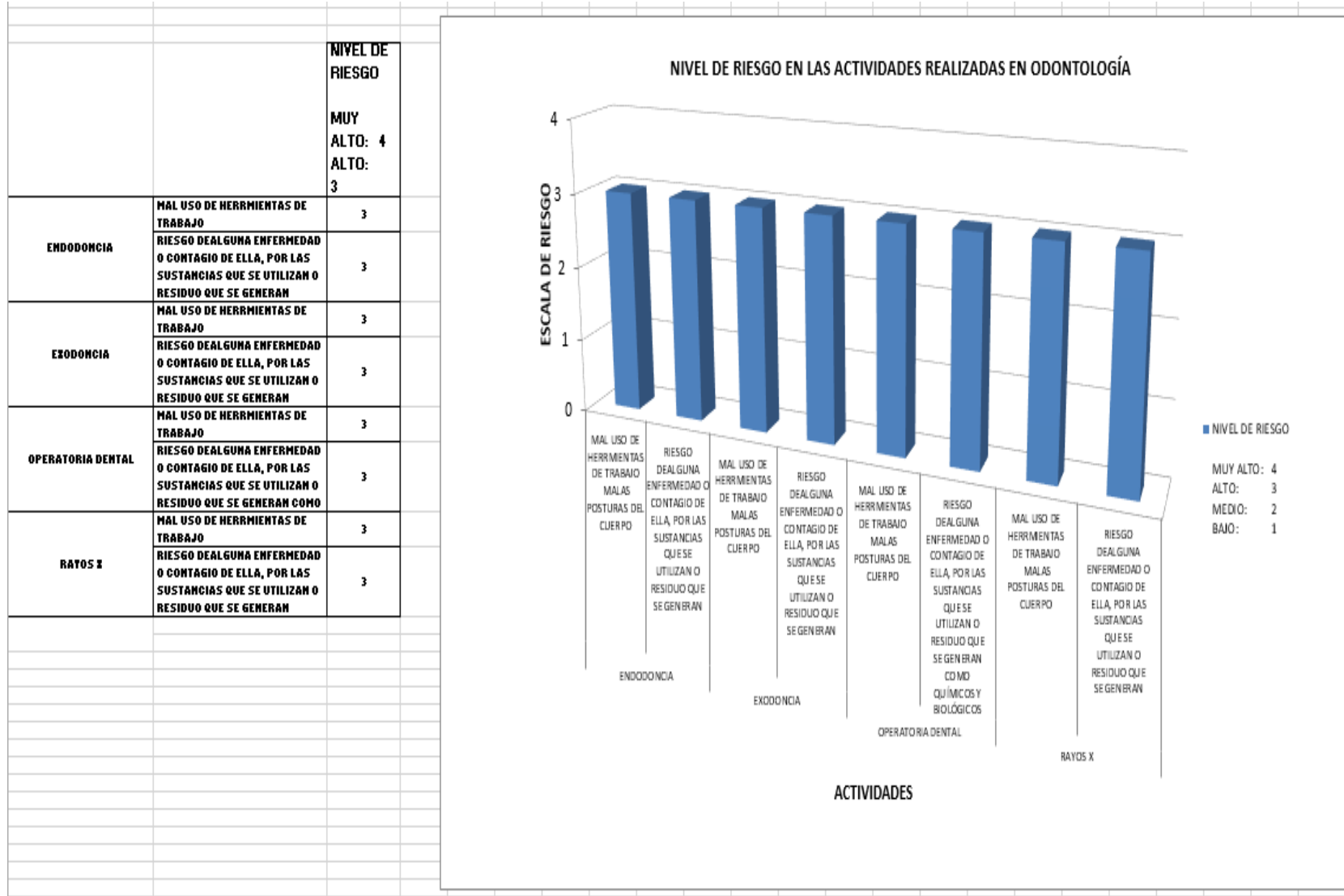


Anexo C. Nivel de Riesgo Área Servicios Generales

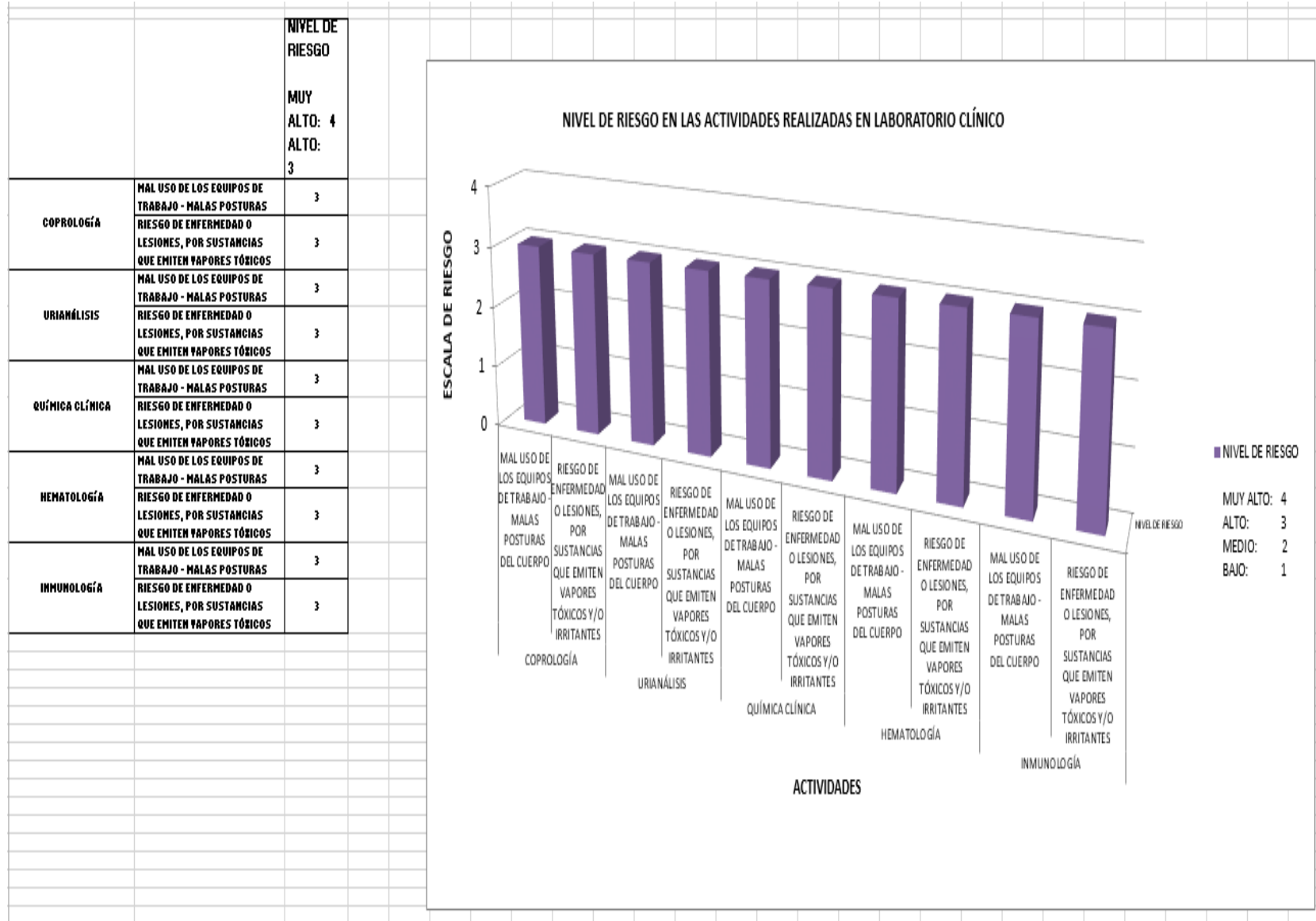
		NIVEL DE RIESGO
		MUY ALTO: 4
		ALTO: 3
		MEDIO: 2
		BAJO: 1
ADMINISTRATIVA	MAL USO DE LAS HERRAMIENTAS DE ASEO	2
	EXPOSICIÓN Y USO INADECUADO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	3
URGENCIAS Y HOSPITALIZACIÓN	MAL USO DE LAS HERRAMIENTAS DE ASEO	2
	EXPOSICIÓN Y USO INADECUADO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	3
LABORATORIO CLÍNICO	MAL USO DE LAS HERRAMIENTAS DE ASEO	2
	EXPOSICIÓN Y USO INADECUADO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	3
ODONTOLOGÍA	MAL USO DE LAS HERRAMIENTAS DE ASEO	2
	EXPOSICIÓN Y USO INADECUADO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	3
FACTURACIÓN FARMACIA SALA DE ESPERA	MAL USO DE LAS HERRAMIENTAS DE ASEO	2
	EXPOSICIÓN Y USO INADECUADO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	3



Anexo D. Nivel de Riesgo Área Odontología



Anexo E. Nivel de Riesgo Área Laboratorio Clínico



Anexo F. Matriz de Leopold

MATRIZ DE MAGNITUD E INTENSIDAD DE IMPACTOS (M - I)																	
FACTORES AMBIENTALES REPRESENTATIVOS DE IMPACTO -FARI			Laboratorio			Odontología			Servicios generales			Promedios Positivos	Promedios Negativos	Impacto por Subcomponentes	Impacto por Componentes	IMPACTO TOTAL	
			Copropología	Urianálisis	Química clínica	Hematología	Inmunología	Endodencia	Exodoncia	Operatoria	Rayos X						Limpieza
ACCIONES SUCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO -ASPI																	
Factores Ambientales																	
Medio	Componentes	Subcomponentes															
Físicos	Aire	Calidad de aire															
		Ruido					-6	-6							2	-48	-48
	Suelo	Calidad de suelo															
		Capacidad de suelo															
Agua	Calidad de agua superficial									-6	-8			2	-70	-70	
										5	5						
Calidad de agua subterránea																	
Biológicos	Flora	Diversidad de especies									-4	-6		2	-60	-78	
											6	6					
	Alteración del hábitat de especies										-2	-4		2	-18	-24	
												3	3				
Fauna	Diversidad y abundancia de especies										-1	-2		2	-12	-24	
											4	4					
Especies terrestres y avifauna														2	-12	-24	
											4	4					
Socioeconómico	Económico	Cambio en el valor de la tierra por el cambio de la capacidad del uso del suelo															
		Incremento de impuestos a favor de la municipalidad										3	5		2	8	8
											1	1					
	Social	Salud													1	-56	-56
		Modo de vida															
		Seguridad															
Interés Humano	Estético/Paisajístico										-1	-3		2	-4	-4,0	
	Arqueológico/Histórico										1	1					
Promedio Positivo			0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2			
Promedio Negativo			0	0	0	0	0	1	1	0	1	6	6	15			
Promedio Aritméticos			0	0	0	0	0	0	-24	-24	-56	-66	-102				-272

Anexo G. Impactos Matriz de Leopold

		COPROLOGÍA	URIANÁLISIS	QUÍMICA CLÍNICA	HEMATOLOGÍA	INMUNOLOGÍA	ENDODONCIA	EXODONCIA	OPERATORIA	RAYO X	LIMPIEZA	DESINFECCIÓN
IMPACTOS	POSITIVOS (+)										1	1
	NEGATIVOS (-)						1	1		1	6	6

