



**DISEÑO DEL PROGRAMA DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA
LA EMPRESA ERM COLOMBIA LTDA**

PRESENTADO POR:

ELQUIN DUVIAN CARVAJAL PÉREZ

Diseño para el trabajo investigativo para optar por el título de especialista en Gerencia de la
Seguridad y Salud en el Trabajo.

ASESOR:

MG. ANGELA FONSECA MONTOYA

UNIVERSIDAD ECCI

FACULTAD POSTGRADOS

PROGRAMA ESPECIALIZACIÓN

BOGOTÁ D.C.

JULIO DE 2019

**DISEÑO DEL PROGRAMA DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA
LA EMPRESA ERM COLOMBIA LTDA**

PRESENTADO POR:
ELQUIN DUVIAN CARVAJAL PÉREZ

Diseño para el trabajo investigativo para optar por el título de especialista en Gerencia de la
Seguridad y Salud en el Trabajo.

Código del estudiante

79070

UNIVERSIDAD ECCI
FACULTAD POSTGRADOS
PROGRAMA ESPECIALIZACIÓN
BOGOTÁ D.C.
JULIO DE 2019

Tabla de contenido

LISTADO DE FIGURAS	5
LISTADO DE TABLAS	5
LISTADO DE ANEXOS	5
TÉRMINOS	6
RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	8
1. TÍTULO	9
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	9
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	9
2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	10
3. OBJETIVOS	11
3.1. OBJETIVO GENERAL	11
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN	12
4.1. JUSTIFICACIÓN	12
4.2. DELIMITACIÓN	14
4.3. LIMITACIONES	15
5. MARCOS DE REFERENCIA	16
5.1. ESTADO DEL ARTE	16
5.2. MARCO TEÓRICO	19
5.2.1. Descripción de la empresa	19
5.2.1.1. Prácticas operativas	20
5.2.1.2. Área administrativa	22
5.2.2. Definición epp	22
5.2.3. Normas generales de uso de epp	23
5.2.4. Ventajas de los epp	24
5.2.5. Clasificación de los epp	24
5.2.6. No conformidad	27
5.2.7. Eficiencia	28
5.2.8. Análisis de causas	28
5.2.8.1. Principios	28
5.2.8.2. Metodologías principales	29
5.2.8.3. Cómo hacerlo	30
5.2.8.3.1. Establecer el problema	30
5.2.8.3.2. Reunión de las partes interesadas	30
5.2.8.3.3. Lluvia de ideas	31
5.2.8.3.4. Definir plazos y responsables	31
5.2.8.3.5. Verificar los resultados	31
5.2.9. Diagrama de proceso	31
5.2.10. Partes interesadas en los epp	34
5.3. MARCO LEGAL	35
5.3.1. Código sustantivo del trabajo	35
5.3.2. Ley 9 de 1979	35

5.3.3.	Resolución 2400 de 1979.....	35
5.3.4.	Resolución 1016 de 1989.....	36
5.3.5.	Decreto 2222 de 1993.....	36
5.3.6.	Resolución 257 de 2011.....	36
5.3.7.	Decreto 1072 de 2015.....	37
5.3.8.	Iso 45001:2018. Sg-sst.....	37
5.3.9.	Resolución 0312 de 2019.....	38
5.3.10.	Normas técnicas.....	39
5.3.10.1.	Protección para la cabeza.....	39
5.3.10.2.	Protección visual y facial.....	40
5.3.10.3.	Protección respiratoria.....	40
5.3.10.4.	Protección auditiva.....	41
5.3.10.5.	Protección para el cuerpo.....	42
5.3.10.6.	Protección para las manos.....	43
5.3.10.7.	Protección para los pies.....	43
6.	MARCO METODOLÓGICO.....	44
6.1.	FASES DEL PROYECTO.....	46
6.1.1.	Diagnóstico.....	46
6.1.2.	Identificación de peligros.....	46
6.1.3.	Actualización de matriz.....	47
6.1.4.	Diseño del programa.....	47
6.2.	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	48
6.2.1.	Fuentes primarias.....	48
6.2.2.	Fuentes secundarias.....	48
6.2.3.	Fuentes terciarias.....	49
6.3.	POBLACIÓN.....	49
6.3.1.	Criterios de inclusión.....	49
6.3.2.	Criterios de exclusión.....	50
6.4.	MUESTRA.....	50
6.5.	RECURSOS.....	51
6.6.	CRONOGRAMA.....	51
6.7.	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	52
6.7.1.	Porcentaje de cumplimiento.....	52
6.7.2.	Porcentaje de cobertura.....	53
7.	RESULTADOS Y/O PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	53
7.1.	ANÁLISIS DE CAUSAS.....	53
7.2.	MATRIZ TÉCNICA DE EPP.....	54
7.3.	CRITERIOS PARA LA ENTREGA DE EPP.....	60
7.4.	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN SOBRE EPP.....	61
7.5.	PROGRAMA DE INSPECCIÓN DE EPP.....	62
7.6.	DISEÑO PROGRAMA DE EPP.....	63
8.	ANÁLISIS FINANCIERO (COSTO-BENEFICIO).....	64
8.	CONCLUSIONES.....	66
9.	RECOMENDACIONES.....	68
	BIBLIOGRAFÍA.....	69

Listado de figuras

Figura 1. Diagrama de Ishikawa.

Figura 2. Criterios para el suministro de elementos de protección personal.

Listado de tablas

Tabla 1. Elementos de protección personal en función del riesgo.

Tabla 2. Símbolos usados en un diagrama de procesos.

Tabla 3. Cronograma de actividades.

Tabla 4. Plan de acción para mejorar el manejo de EPP.

Tabla 5. Matriz de elementos de protección personal (Actualizada).

Tabla 6. Programa de capacitación sobre elementos de protección personal.

Tabla 7. Programa de inspección de elementos de protección personal.

Tabla 8. Presupuesto del proyecto.

Listado de anexos

Anexo1. Programa de elementos de protección personal.

Términos

COPASST: Comité Paritario de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

ECCI: Escuela Colombiana de Carreras Industriales.

EPP: Elementos de Protección Personal.

SG-SST: Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

RUC: Registro Único de Contratistas.

ISO: International Organization for Standardization.

ISO 9001: Sistema de Gestión de la Calidad.

ISO 17025: Sistema de gestión de ensayos y calibraciones.

ISO 45000: Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo — Requisitos con orientación para su uso.

SMS: Safety Management System. Sistema global de gestión en seguridad de la compañía.

PYMES: Pequeña y mediana empresa.

Resumen

El propósito de esta investigación es el diseño de un programa de elementos de protección personal para una empresa consultora para mejorar el manejo actual que se le da al manejo de los EPP.

En esta investigación se empieza realizando un análisis de causas para identificar las falencias que se dan en el manejo actual a los elementos de protección personal, luego se identifican los factores de riesgo de acuerdo a los cargos en la empresa para actualizar la matriz de elementos de protección personal, estableciendo unos criterios base para la entrega de elementos de protección personal, unas necesidades de capacitación y entrenamiento sobre elementos de protección personal, y plantear el programa de inspección de los elementos asegurando mayor cobertura de revisión.

El trabajo de investigación se consolida, con el diseño del programa de elementos de protección personal para la organización, consolidando los aspectos anteriores en un documento que ofrezca una manera sistemática de manejar de manera los elementos de protección personal.

Palabras Clave: Elementos, Protección, Personal, EPP, Programa.

Introducción

Los elementos de protección personal, son la última barrera de protección de la persona a los riesgos a los cuales está expuesto en su ámbito laboral, en el presente trabajo de investigación se diseñará el programa de elementos de protección personal para la empresa ERM COLOMBIA LTDA., empezando por la identificación de peligros a los cuales está expuesto el trabajador y las causas por las cuales se presentan deficiencias en el manejo de los elementos de protección personal en la empresa, con estos insumos se construye la matriz de elementos de protección personal como eje fundamental del programa de acuerdo a los peligros a los que están expuestos por cargos en la empresa, posteriormente se estandarizan los criterios para la entrega de los elementos de protección personal, luego se elaboran los programas de capacitación e inspección basados en las necesidades de la empresa, y por último se consolida el programa de elementos de protección personal para un manejo efectivo de los mismos con aplicación dentro de la organización.

Los riesgos que no se pueden controlar en la fuente de generación ni en su medio de propagación, tienen contacto directo con el trabajador, por ello es tan importante fortalecer y hacer efectivo el control en los elementos de protección personal, mediante un programa efectivo de elementos de protección personal de manera sistemática y aterrizado a la dinámica como a las necesidades de las actividades desarrolladas por la organización.

1. Título

Diseño del programa de elementos de protección personal para la empresa ERM COLOMBIA LTDA.

2. Problema de investigación

2.1. Descripción del problema

ERM COLOMBIA LTDA., es una empresa de consultoría, con sede principal en Bogotá y que realiza sus operaciones en todo el territorio nacional, en la cual se evidencia ineficacia en la administración de elementos de protección personal, debido a que en las revisiones relacionadas con el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo como en el registro único de contratistas, se identifican no conformidades u observaciones con respecto a la capacidad de realizar el procedimiento para la administración de elementos de protección de manera adecuada utilizando el mínimo de los recursos. Los requerimientos a mejorar por parte de la empresa en las revisiones realizadas, y que exige la Resolución 0312 de 2019 (Ministerio del trabajo, 2019), son los siguientes:

- Se les suministran a la población trabajadora los Elementos de Protección Personal necesarios para su labor y se les reponen en el tiempo adecuado conforme a su desgaste y circunstancias de uso de los mismos; se evidencia que al personal de los proyectos no se les repone de manera

oportuna los elementos de protección personal, lo que conlleva al uso de elementos de protección personal en mal estado o deteriorados.

- Se realiza la capacitación para el uso de los Elementos de Protección Personal; no se dispone del total de los registros de capacitación, sobre el uso y mantenimiento de elementos de protección personal. Además, cada vez que se realiza la entrega de un elemento de protección personal, a un trabajador, se le debe dar a este una instrucción de su uso.
- Se realizan inspecciones sistemáticas a los elementos de protección personal; no se realiza de manera periódica y al total de los trabajadores, el registro de la inspección de elementos de protección personal, debido a que, por ausencia del profesional en seguridad y salud en el trabajo en los frentes de trabajo retirados de la sede principal, y a que existen frentes de trabajo donde el cliente no se exige la presencia del profesional en seguridad y salud en el trabajo.

Lo anterior demuestra la falta de un programa de elementos de protección personal eficiente para la empresa.

2.2. Formulación del problema

¿Cuáles componentes se deben tener en cuenta para diseñar de manera adecuada el programa de elementos de protección personal de la empresa ERM COLOMBIA LTDA?

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Diseñar el programa de elementos de protección personal en la empresa ERM COLOMBIA LTDA., para minimizar los efectos adversos a la salud de los trabajadores generados por los peligros presentes en las actividades laborales.

3.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de los procesos derivados del manejo de los elementos de protección personal.
- Caracterizar los factores de riesgo por cargos para desarrollar la matriz de elementos de protección personal.
- Formular las medidas preventivas y correctivas para la gestión de los elementos de protección personal.

4. Justificación y delimitación

4.1. Justificación

Los factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores de la empresa, pueden generar accidentes de trabajo o enfermedad laboral en ellos, por ello se hace necesario mantener los diferentes factores de riesgo en niveles bajos en cuanto a amenaza para las personas, ejecutando acciones preventivas de control en la fuente generadora de peligro o en el medio de propagación, sin embargo, cuando estas dos barreras de control dejan riesgos residuales, se hace indispensable la protección del trabajador mediante el uso de elementos de protección personal.

Todo empleador, que ejerza una actividad económica en Colombia, tiene por obligación dotar a sus trabajadores con elementos de protección personal, cuando los controles a los factores de riesgo no fueron suficientes o eliminaron el peligro en la fuente generadora o en el medio de propagación, también debe asegurar la capacitación a los trabajadores sobre el uso, mantenimiento e inspección de los elementos de protección acorde lo establecido desde la entrada en vigencia de la Ley 9 de 1997, la Resolución 2400 de 1979, Código sustantivo del trabajo, hasta la más reciente Resolución 0312 de 2019.

La empresa requiera un programa de elementos de protección personal, para asegurar el proceso, evitando desviaciones del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y por ende no conformidades u observaciones en auditorías al sistema, con un mínimo de recursos posibles reduciendo costos y desgaste administrativo, realizando un seguimiento más estricto al suministro, capacitación e inspección de elementos de protección personal, dejando registro de estas actividades que sirven de soporte y blindaje legal para la organización. Esto ayuda a la empresa a

minimizar el peligro y reducir la exposición a los agentes contaminantes con los que se pueden ver afectados sus empleados.

Con el programa de elementos de protección personal, el trabajador, dispone con oportunidad de los recursos protectores para su labor de manera segura, adquiere la capacidad para usar de manera adecuada sus elementos de protección, y asegura la revisión de los mismo pues en últimas, él es quien sabe el estado real de sus elementos. El trabajador se beneficia, con un programa de elementos de protección persona, en la medida en que se establecen medidas eficientes de suministro de los elementos para su protección personal, de esta manera se protege y disminuye la probabilidad de ocurrencia de accidentes de trabajo o enfermedad laboral. El uso correcto de Elementos de Protección Personal, aporta consigo los siguientes beneficios: suministra una defensa entre el peligro y la persona, conserva la salud física del trabajador, y reduce la gravedad de los efectos de un potencial contacto de la persona con el peligro.

La persona encargada del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, interactúa de mejor manera con las necesidades reales, para realimentar la matriz técnica de elementos de protección personal, también tiene mayores datos para medir indicadores de gestión como para analizar el proceso y mejorarlo.

Otra parte interesada que resulta favorecida con un programa de EPP, son los proveedores, a quienes se les agiliza el tiempo de entrega de elementos solicitados, caracterizados de manera inequívoca, lo que reduce de manera sustancial errores en colores, tallas, sitios de entrega, cantidades, calidad de productos y trámites logísticos.

El valor de las no conformidades u observaciones, al sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo de la empresa se traduce en; baja confiabilidad de la empresa hacia los clientes, ya que la empresa realiza sus operaciones con clientes de alta exigencia en seguridad y salud en el

trabajo, de igual manera, en procesos nuevos de licitación, las no conformidades al sistema representan pérdida económica debido a que puede quedar en desventaja con su competencia en procesos licitatorios. Imprimir seguridad a los auditores externos o internos, mediante un proceso de administración de EPP con procesos definidos implica la reducción de error humano.

Un programa de elementos de protección personal, para la empresa ERM COLOMBIA LTDA., aporta al estudio de la seguridad y salud en el trabajo, herramientas y estrategias de gestión regeneradas basadas en el error, y aplicadas desde un punto de vista mucho más neutral, lo que contribuye al mejoramiento del sistema de gestión en la organización.

La empresa no siempre dispone de tiempo completo de un profesional de seguridad y salud en el trabajo, para liderar la administración de elementos de protección personal en los frentes de trabajo y gestionar las actividades necesarias para la gestión de los mismos en todos los proyectos en ejecución.

4.2. Delimitación

El diseño del programa de los elementos de protección personal se desarrolla en la empresa ERM COLOMBIA LTDA, con sede principal en la ciudad de Bogotá, en el barrio Chico, a la altura de la Carrera 16 N° 93A-36, Piso 6. Para aplicación a nivel Colombia, durante seis meses comprendidos entre febrero y julio de 2019.

4.3. Limitaciones

La información que la empresa tiene con respecto a los elementos de protección personal, proviene de la casa matriz, me fue de difícil acceso y entendimiento, ya que la documentación que llega a la sede de la empresa en Colombia con normatividad extranjera y en idioma inglés, lo que dificulta la adaptación de los lineamientos de la casa matriz a la sede de la empresa en Colombia.

La observación directa de los procesos, en los cuales se hace necesario el uso de elementos de protección personal se ve limitada debido a que estos procesos se desarrollan en sitios de difícil acceso y retirados de la sede principal, y el acceso a algunos lugares en campo se me es restringido por los clientes de la empresa, debido a que no tengo vinculación directa con la organización.

El costo para el diseño del programa de los elementos de protección personal es alto, ya que implica la asignación de recursos técnicos, tecnológicos, de personal, y financieros. Costos que no tienen fuente de financiación alguna diferente a los recursos propios los cuales son limitados a los ingresos ordinarios personales.

Tiempo reducido para el diseño del programa de elementos de protección personal, ya que se cuentan con alrededor de seis meses para realizarlo, periodo que me da la universidad para realizarlo, además, el tiempo disponible de los empleados de la compañía como de los mandos medios y altos, es reducido, debido a la alta ocupación en sus cargos. Tiempo indispensable para investigación y desarrollo del trabajo de grado.

5. Marcos de referencia

5.1. Estado del arte

Está compuesto por las investigaciones o proyectos similares al propuesto en este trabajo de grado, y que se relacionan de manera cronológica a continuación:

- En el año 2011, La tesis “Proyecto de participación en los canales de distribución (relación proveedor – distribuidor: clientes intermedios) en el mercado de comercialización de equipos de protección personal EPP en las ciudades de Bogotá y Medellín”, realizado por la Universidad Del Rosario en Bogotá, por el profesional Roa Torres Alejandro José (Roa Torres & Peñuela, 2011). La cual obtiene información clave del mercado de la comercialización de EPP en dos ciudades específicas en el territorio colombiano para una posterior participación en las cadenas de distribución de los diferentes participantes del mercado. Este estudio muestra la influencia de las empresas colombianas en el exterior y viceversa gracias a los tratados de libre comercio con los Estados Unidos, y que la demanda elementos de protección personal siempre va a ser mayor de acuerdo a la información suministrada por las administradoras de riesgos laborales.
- Un año después, en el 2012, La tesis “Diseño de un sistema de gestión de elementos de protección personal y dotaciones, para la implementación en el consorcio LITHOS en la expansión de la refinería de Cartagena”, realizado por la Universidad Tecnológica De Bolívar, por el profesional Miranda Jiménez Juan Camilo (Ramirez Torres, 2012). La cual diseña un sistema de gestión de elementos de protección personal y dotaciones, teniendo en cuenta los requerimientos técnicos de seguridad industrial del consorcio LITHOS en la expansión de la

refinería de Cartagena, con el fin de generar un sistema como herramienta de control que evalúe el proceso logístico de cada elemento de protección personal y dotación.

- La tesis “Importancia de los elementos de protección personal en las industrias metalmecánica en Colombia”, realizada por la Universidad De San Buenaventura Seccional Cartagena, por la profesional Katherine Paola Goenaga Rosas (Gohenaga Rosas, 2015). Pretende demostrar la importancia de los elementos de protección personal en la industria metalmecánica, los cuales son descritos de manera detallada teniendo en cuenta los factores de riesgos que inciden con mayor frecuencia en las actividades metalmecánicas. Puntualiza que el inicio de una buena selección de EPP, es la identificación plena de los factores de riesgo a los cuales se expone la persona, también deja claro que los EPP no eliminan el peligro, pero si establecen una barrera entre la persona y el peligro que le puede causar una lesión o una enfermedad.
- Desde el año 2003, el artículo de fondo “Análisis de eficiencia de la gestión de la prevención de riesgos laborales en el contexto de la gestión general de las PYMES en España: DIRECTRICES PARA SU MEJORA”, realizado por el Centro Nacional de Medios de Protección en Sevilla, por el profesional Jesús Portillo García Pintos (García Pintos, 2003). Determina el porcentaje de ineficiencia en cinco áreas de una muestra de empresas medianas y pequeñas para dar directrices que mejoren de la eficiencia, estas directrices se basan en cuatro elementos; definir y organizar una política preventiva, implantación de la política, medición y revisión de las actuaciones, y auditoría a los tres elementos anteriores. La nota técnica “MODELO DE GESTIÓN DE LOS EPP EN LA EMPRESA”, realizada por el Instituto de salud pública de Chile, por los profesionales; David Escanilla Camus, Ariel Rodríguez Navarrete, Carlos Martínez Núñez, Christian Albornoz Villagra, y Mauricio Cruz Jorquera (Instituto de Salud pública, 2013). Plantea un modelo estandarizado de gestión de los elementos

de protección personal en la empresa, a fin de proporcionar una herramienta de ayuda para quienes deben implementar, asesorar o fiscalizar esta medida de control del riesgo residual en los lugares de trabajo. Caracteriza una herramienta de control de EPP, la cual se desarrolla en lenguaje de programación, es decir, un software. Luego establece un diagrama de flujo para gestionar los EPP basado en pedidos, entrega, y registros de entrega de elementos de protección personal, interrelacionando los EPP, dotaciones, inventario, indicadores gráficos, e ingreso y retiro de trabajadores de la herramienta. En un comparativo entre el año 2011 y 2012 de la empresa en la cual se llevó a cabo, el estudio se terminó que en la mayoría de los EPP se redujo el consumo, utilizando la herramienta de control.

- La tesis “Plan para mejorar la estrategia del uso de equipos de protección personal (EPP) en el área de mantenimiento de los hospitales de tercer nivel de la ciudad de Quito”, realizado por la Universidad San Francisco de Quito (Almeida Morejón, 2018). Busca establecer un plan para mejorar la táctica del uso de EPP, en el área de mantenimiento de los hospitales de tercer nivel de la ciudad de Quito. En este estudio se hace un análisis de causas y efectos; los efectos serían enfermedades, accidentes de trabajo y multas a la institución. Causados por falta de conocimiento de los riesgos, falta de conocimiento de la importancia de uso de los EPP, extrema confianza por parte de los trabajadores, desconocimiento de la normativa legal, improvisación en el trabajo, no disponer de elemento de protección personal suficientes, y falta de organización y planificación en la administración de EPP.

Tanto a nivel internacional como nacional, se han abordado temas de gran importancia en cuanto a la administración de los elementos de protección personal, que abrieron conocimientos para estimar el avance en el desarrollo de una herramienta tecnológica, a manera personal, la última

tesis citada establece un sistema de gestión bastante completo para la administración de los elementos de protección personal.

5.2. Marco Teórico

5.2.1. Descripción de la empresa. La compañía ERM COLOMBIA LTDA., se fundó en el Reino Unido en 1971 como ERL y en los EE. UU. En 1977 como ERM. En 1987, ERL tenía operaciones en el Reino Unido, Hong Kong, Italia y Bahrein. ERL se fusionó con ERM en 1987. En la actualidad ERM COLOMBIA LTDA, funciona bajo los lineamientos de la casa matriz ubicada en Londres.

Razón Social: ERM COLOMBIA LTDA.

NIT: 900.010.450-9.

ACTIVIDAD ECONÓMICA: Actividades De Administración Empresarial O Consultoría.

CLASE DE RIESGO: Administración Clase I y Operación Clase V.

Ciudad: Bogotá.

Dirección: Carrera 16 N° 93A-36, Piso 6.

Teléfono: (1) 744 12 22.

Representante Legal: JOSÉ ANTONIO HERNÁNDEZ.

ERM COLOMBIA LTDA es una organización global de consultoría, con más de 3000 especialistas en las áreas de ambiente, salud y seguridad y más de 120 oficinas en 40 países. La firma es una de las más grandes proveedoras a nivel mundial de consultoría ambiental y servicios de ingeniería en la industria. La experiencia abarca disciplinas, tales como: manejo holístico de agua; tratamiento de agua y efluentes; diseño, construcción y operación de facilidades para agua y

efluentes; gestión de calidad de aire; remediación; gestión ambiental; seguridad de procesos; asistencia en procesos de obtención de permisos; seguridad y salud; y sistemas de gestión ambiental/social, proporcionando una sola fuente de servicios para todos los retos ambientales y sociales. La empresa hace presencia en Colombia desde 2005, y ahora cuenta con más de 70 empleados en la oficina de Bogotá. La oficina está ubicada estratégicamente en una de las zonas comerciales y centralizadas de la ciudad, lo que nos permite interactuar estrechamente con todos los clientes. La empresa tiene tres prácticas operativas y un área administrativa, que se describen a continuación:

5.2.1.1. Prácticas operativas. Líneas del negocio que tienen por objetivo la prestación de servicios al cliente, implementación de soluciones técnicas y gestión de proyectos, denominadas; IAP, PATS, y CSM. En el presente estudio, se incluyen todos los trabajadores que pertenecen a éstas práctica debido a que el control de los peligros tanto en la fuente como en el medio no logran eliminar los riesgos en áreas operativas y proyectos en ejecución, por tanto se hace necesario una barrera adicional entre el peligro y el trabajador, haciéndose indispensable el uso de elementos de protección personal para la brindar seguridad y proteger la salud de las personas.

IAP - Impact Assesment And Planning; una de las prácticas operativas encargada de la realización de estudios de impacto ambiental, planes de manejo social, servicios ambientales y sociales, incluye desplazamientos por zonas del proyecto en estudio e interacción con el medio y las comunidades. Sus principales actividades son;

- Estudios de Impacto ambiental. Participar en la identificación y evaluación de impactos, medidas de manejo y zonificación.
- Consultoría ambiental y social.
- Intermediación con comunidades para proyectos mineros y energéticos.

- Reasentamiento de poblaciones.
- Procesamiento de información geográfica mediante herramientas tecnológicas, imágenes digitales a gran escala a partir de modelos digitales del terreno.
- Recopilar y analizar datos en campo u oficina.
- Realizar representación gráfica de resultados de estudios.

PATS - Performance and Assurance and Transaction Services; práctica operativa cuyo objetivo es el acompañamiento a empresas cliente en necesidades de cumplimiento regulatorio en estándares internacionales, nacionales y locales. Consultoría en el cumplimiento de normas, permisos, licencias ambientales, identificación de pasivos ambientales y sociales. Sus principales actividades son;

- Asesoría y acompañamiento al cliente en el cumplimiento de estándares locales e internacionales aplicables a su actividad económica.
- Auditorías de cumplimiento legal.
- Revisión de acuerdos con comunidades y organizaciones influyentes en proyectos.
- Aportar a la definición de metodologías para cumplir los requisitos de los proyectos de observancia, cumplimiento, y conformidad.
- Recoger, sistematizar y analizar la información relevante de los proyectos.
- Identificar y transmitir los riesgos del proyecto.
- Identificar y comunicar los riesgos del proyecto, proponiendo alternativas de manejo.

CSM - Contaminated Sites Management; ésta práctica se enfoca en las evaluaciones ambientales fase I y II, investigación de sitios contaminados, análisis de riesgos, consultoría y acompañamiento en procesos de remediación pasiva y activa, desmantelamiento y demolición de sitios contaminados, manejo de aguas residuales y sedimentos. Sus principales actividades son;

- Llevar a cabo muestreos de campo tales como suelo, agua subterránea y caracterización de residuos.
- Monitorear instalaciones de pozos, para el monitoreo de suelos contaminados.
- Calibrar instrumentos de medición.
- Supervisar perforaciones para la toma de muestras de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, gas, o suelo.
- Coordinar con laboratorios y subcontratistas en campo, los estudios practicados a las muestras, el análisis y el resultado de los estudios.
- Asesorar la correcta operación y mantenimiento de los sistemas de remediación de suelos.
- Realizar tablas, figuras y columnas litográficas.
- Sostener negociaciones con las agencias reguladoras.
- Realizar análisis de riesgos apoyándose en RBCA (Análisis de riesgos en suelos contaminados).
- Brindar soporte en reportes en inglés, para organismos de certificación internacional.

5.2.1.2. Área administrativa. Son diferentes departamentos de soporte profesional para ayudar a operar de forma eficiente y efectiva las prácticas operativas. Están conformadas por Finanzas, Tecnología de la Información, Recursos Humanos, Administración, Mercadotecnia, Conocimiento y desarrollo de negocios, generalmente se desarrollan en oficinas.

Las personas pertenecientes a éstas áreas, son excluidas del objetivo de estudio de esta investigación, ya que el grado de exposición a peligros es bajo y los controles existentes son suficientes para el no uso de elementos de protección personal.

5.2.2. Definición EPP. Lo que establece el Departamento nacional de planeación, en su guía de entrega, uso y mantenimiento de EPP (Departamento Nacional de Planeación, 2017),

define a los elementos de protección personal como “Cualquier equipo o dispositivo destinado para ser usado por el trabajador, con el fin de protegerlo de diferentes riesgos y favorecer su seguridad y salud en el trabajo”.

En todas las organizaciones existen peligros asociados a sus actividades, los cuales se deben minimizar, controlar o eliminar, con el fin de mantener y mejorar la seguridad y salud de los trabajadores, los EPP deben ser considerado como una alternativa adicional de seguridad, sólo usada para aumentar la efectividad de cualquier estrategia primaria para prevenir accidentes y enfermedades profesionales. Se puede definir a los elementos de protección personal como; *un nombre dado a uno o varios elementos designados para proteger al trabajador, disminuyendo el grado de exposición al peligro al cual se expone*, recuerde, los EPP sólo son una barrera de protección al individuo del ambiente y del nivel de exposición.

¿Cuándo se utilizan los EPP?, el equipo de protección personal es la última defensa de protección entre la persona y el riesgo, se emplean como última alternativa cuando no fue posible eliminar el riesgo en su origen ni en su medio, o cuando hay un residual de riesgo en las protecciones colectivas en casos eventuales como emergencia o rescate.

5.2.3. Normas generales de uso de EPP. A continuación, se mencionan de manera general las normas mínimas del uso de los elementos de protección personal:

- Debe ser de uso personal, en beneficio de las medidas sanitarias y de salud del usuario.
- La elección del equipo debe ser adecuado conforme al riesgo, tiempo de exposición permisibles debiendo considerar que se encuentren certificados.
- Tener la propiedad de adaptabilidad para el usuario.
- Debe mantenerse en perfecto estado de limpieza y funcionalidad.

5.2.4. Ventajas de los EPP. Las principales ventajas del uso, mantenimiento y suministro de elementos de protección personal son las siguientes:

- Proporciona una barrera entre los riesgos y el trabajador.
- Disminuye la gravedad de las lesiones sufridas por el trabajador.
- Mejora el resguardo de la integridad física del trabajador.
- La mayoría de los equipos de protección personal son de fácil selección, fáciles de implementar y existe una gran variedad de ofertas en el mercado.

5.2.5. Clasificación de los EPP. Según la parte del cuerpo que salvaguardan, se clasifican en:

- Protección para la cabeza.
- Protección para los ojos.
- Protección para la cara.
- Protección para los dedos manos y brazos.
- Protección para los pies y piernas.
- Protección para la piel.
- Protección respiratoria.
- Protección para el cuerpo.

La clasificación de los EPP en ERM COLOMBIA LTDA., está definida en función de la protección de riesgos, las condiciones del ambiente y los riesgos a los cuales se ve expuesto el trabajador. Los EPP descritos en la siguiente tabla, son los elementos usados en diferentes tareas tanto por funcionarios de la empresa como por trabajadores en misión:

Tabla 1

Elementos de protección personal en función del riesgo

EPP	Protección de riesgos
Casco blanco tipo safari (elite)	Protección limitada contra golpes y penetración de objetos que caen en la parte de arriba del elemento. Protege de riesgos eléctricos de alta tensión.
Casco tipo capitán (ala enteriza)	Usados en trabajos donde hay riesgo eléctrico de alta tensión. Con resistencia a los impactos, salpicaduras químicas, agua y fuego.
Gorro tipo safari	Ante radiaciones solares.
Barbuquejo de 3 o 4 puntos de apoyo para adaptar al casco	Sostenibilidad de los cascos ante caída de objetos y trabajos en alturas.
Careta para esmerilar	Brinda protección de la cara y los ojos de chispas, materiales proyectados, calor, salpicadura de productos químicos y otras sustancias, virutas metálicas, y demás elementos deliberados hacia la cara.
Mascara full face	Protección completa de la cara, cubriendo la totalidad de las vías respiratorias altas, esto es, boca y nariz, incluyendo los ojos, contra la acción de gases y vapores de acuerdo al cartucho químico o filtro instalado en la máscara. Tener en cuenta que cada filtro protege a la persona de diferentes tipos de gases o vapores.
Gafas de seguridad claras	Evitan la proyección directa de partículas hacia los ojos de las personas, inclusive de los elementos pequeños que caen o desde los lados, gracias a pestañas superiores y laterales al lente. Fabricadas en policarbonato, un material muy resistente al impacto y flexible, es decir que no se fragmenta ante golpes agudos. Con una película anti empañante, que reduce la incomodidad debido a la obstrucción de la visión por el efecto de humedad en el lente, brindando un mayor confort y seguridad en la visualización de la tarea.
Gafas oscuras	Con las mismas características de las gafas de seguridad claras, adicional tiene protección contra los efectos de la radiación ultravioleta, como el sol.
Tapa oído desechable	Protección contra ruidos de acuerdo a la tabla de atenuación mostrada en su ficha técnica.

EPP	Protección de riesgos
Protector auditivo de copa con diadema	Atenúa el nivel de presión sonora (ruido), reduciendo los niveles de de ruido entre 20 y 32 dB, con respecto al medio donde hay ruido.
Protector auditivo tipo copa - casco	Protección contra ruidos de acuerdo a la tabla de atenuación mostrada su ficha técnica.
Respirador media cara	Brinda protección respiratoria contra humos, polvos, gases, vapores, neblinas, rocíos, dependiendo del filtro químico utilizado, cada cartucho químico brinda una protección diferente, no usar en ambientes que superen el límite permisible en 10 veces.
Respiradores para polvos - ambiente sin aceite	Es una mascarilla tipo tapabocas pero con protección efectiva contra el polvo libre de aceite, es decir, partículas de carbón, sílice, hierro, algodón, aluminio y otros producidos en actividades de pulido, lijado, trituración, mejoramiento de minerales u otros materiales. De acuerdo a las características del polvo del material y al tamaño del mismo se escoge.
Respiradores para polvos - ambiente con aceite	99,97% de eficiencia para partículas con y sin aceite. Para el uso en ambientes con presencia de agentes como; plomo, cadmio, arsénico y metilendianilina, como también para la fabricación de productos farmacéuticos, la generación de energía convencional, soldaduras, corte y colada de metal.
Mascarilla para polvo desechable	Mascarilla tipo tapabocas, desechable con protección al polvo en las actividades de procesamiento de alimentos, polvo de harina, protección bacteriana, tareas de remoción de arena, labores de limpieza doméstica de superficies polvorientas, tareas de jardinería, etc.
Camisa	Protección de riesgos mínima contra chispas o derrame de sustancias no peligrosas, así como contra radiaciones solares.
Traje de protección	Para aquellas situaciones donde se generen salpicaduras de productos químicos al cuerpo, este traje se usa encima del uniforme de trabajo, y evita que las ropas se contaminen.
Chaleco reflectivo	Visualización al momento de efectuar actividades, con fácil desprendimiento para evitar atrapamientos.
Impermeable	Protege contra climas bajo lluvia.
Botas dieléctricas con resistencia mecánica, tipo tenis	Contra impactos y compresiones, riesgo eléctrico.

EPP	Protección de riesgos
Botas caña alta de PVC	Contra impactos, resistencia contra salpicaduras, riesgo eléctrico.
Guantes de alta visibilidad	Laceraciones en la palma de la mano.
Guante de vaqueta tipo ingeniero	Mecánicos (cortes, laceraciones, quemaduras).
Guantes tipo laboratorio	Buena resistencia a productos químicos.
Guantes de nitrilo para laboratorios	Protegen las manos, son guantes del espesor y características resistentes a la abrasión, disolventes aromáticos y colorantes, alcoholes, hidrocarburos. Con superficies antideslizantes que permiten un agarre más seguro de los elementos evitando deslizamientos de los elementos sujetados, de fácil manejabilidad y agarre de elementos pequeños.
Bloqueador solar	Radiaciones solares.
Rodilleras Repelente de mosquitos	Mecánica (golpes y lesiones en las articulaciones de la rodilla). Picaduras de mosquitos.
Maal kit apícola	Evita picaduras de mosquitos en rostro.
Bota de seguridad 8029 / 8017	Puntera y plantilla reforzada, caña alta para protección de tobillos

Fuente: Matriz técnica de elementos de protección personal de la empresa ERM.

5.2.6. No conformidad. Según la normatividad internacional de calidad, una no conformidad es *el incumplimiento de un requisito* (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación , 2015), siempre que se realiza una auditoría, las no conformidades que se detecten en una auditoría, son las primeras que se revisan en la siguiente auditoría, por ello es fundamental la corrección de las no conformidades de auditorías de manera efectiva.

5.2.7. Eficiencia. Cuando se habla de Eficiencia se toma como *la actitud y la capacidad para llevar a cabo un trabajo o una tarea con el mínimo de recursos*, aquí juegan variables como el tiempo y el costo para realizar una actividad.

5.2.8. Análisis de causas. El análisis de causas es una manera efectiva de resolver una problemática mediante la identificación, localización, análisis, y evaluación de las posibles causas para priorizar y recomendar controles tendientes a eliminar la causa raíz de la problemática.

5.2.8.1. Principios. Los principios fundamentales de un análisis de causas efectivo son los siguientes:

- Un problema se resuelve de manera efectiva si se corrigen o eliminan las causas que lo originaron, es decir, las causa raíz. En lugar de tratar de solucionar las causas evidentes o inmediatas.
- Se espera que la probabilidad de ocurrencia del problema disminuya tanto como sea posible, al eliminar las causas raíz.
- El análisis de causas debe ser un proceso interdisciplinario, en donde participen todas las partes interesadas, para tener diferentes puntos de vista. Debe ser sistemático, lógico y respaldado con pruebas objetivas.
- Tiene un carácter reactivo, debido a que se realiza una vez el problema ha ocurrido. Pero que al ser aplicado de manera constante y concienzudamente se puede convertir en un método proactivo de identificar problemáticas que aún no se han presentado.
- La resolución de problemas se fundamenta en tres interrogantes; ¿Cuál es el problema?, ¿Porque ocurrió?, y ¿Qué se hará para prevenirlo?

5.2.8.2. Metodologías principales. Aunque no existe una única técnica definida para el análisis de causas, estas metodologías son diseñadas y empleadas de acuerdo a la naturaleza del problema. Teniendo diferentes enfoques: enfoque en la seguridad, para resolución de problemáticas relacionadas con accidentes y enfermedades ocurridas; enfoque en la producción, para problemas relacionados con la calidad de productos y servicios en las empresas; enfoque en el proceso, para dar solución a problemas relacionados con el funcionamiento del negocio; enfoque en la falla, para corrección de anomalías empleado en la ingeniería y el mantenimiento; enfoque en sistemas, para problemáticas relacionadas con los cambios y riesgos que puedan impactar de manera negativa a la empresa. Se conocen como las principales técnicas o herramientas de análisis de causas las siguientes. (Espinoza).

- Diagrama de Ishikawa.
- Inferencia Bayesiana.
- Análisis de Pareto.
- Análisis del árbol de fallas.
- Análisis de cambios.
- Árbol de la realidad actual (teoría de las restricciones).
- Análisis árbol factor causal.
- Análisis de los modos de falla y efectos.
- Los 5 porqué.
- Análisis de barreras.
- Diagnóstico de problemas RPR - Rapid Problem Resolution, en Tecnología de la información.

5.2.8.3. Cómo hacerlo. Para realizar un análisis de causas y determinar la raíz del problema, hay que entender que el ingeniero japonés Kaoru Ishikawa, desarrolló una estupenda herramienta, denominada Diagrama de Ishikawa, la cual evalúa un problema desde el punto de vista de las 6Ms (Mano de obra, Métodos, Materiales, Máquinas, Medio ambiente y Medidas). Cuyo fin es asociar los seis aspectos mencionados que empiezan por la letra “M”, con las posibles causas que originaron el problema, luego designar las personas responsables de ejecutar las medidas de control y establecer si fueron efectivas las medidas de control a la solución del problema (Escuela Europea de Excelencia, 2018). El proceso para hacer un análisis de causas empleando el Diagrama de Ishikawa es el siguiente:

5.2.8.3.1. Establecer el problema. Se deben priorizar desde los problemas más graves a los de poco impacto para ir eliminándolos en este orden. Para que de esta manera se realice el análisis de un problema a la vez y a este determinarle las posibles causas basados en los aspectos de las 6Ms.

5.2.8.3.2. Reunión de las partes interesadas. Es importante citar a las personas que puedan contribuir a la solución del problema, es decir, las partes interesadas en encontrar una solución al problema. El grupo debe integrarse con personas de todas las áreas involucradas, interesadas o afectadas por una posible solución del problema. Se recomienda que el grupo esté conformado de 5 a 10 personas, para evitar análisis muy básicos o que los temas de discusión sean demasiados por tantas opiniones.

5.2.8.3.3. *Lluvia de ideas.* La sesión de lluvia de ideas se realiza con las personas reunidas, donde se evalúan cada uno de los 6 Ms que tienen que ver con el problema: Mano de obra, Métodos, Materiales, Máquinas, Medio ambiente y Medidas. Por cada M, se relacionan las posibles causas que dieron origen al problema.

5.2.8.3.4. *Definir plazos y responsables.* Luego de la lluvia de ideas, se definen cuáles causas son más probables para ser catalogadas como causas raíz del problema, documentando que causas se van a atacar y cuáles no, para definir qué plan de acción o que acciones correctivas se van a aplicar en realidad, por cada acción correctiva seleccionada para ser ejecutada debe haber un responsable de su ejecución dentro de un plazo correspondiente y lógico de acuerdo a la realidad de la compañía.

5.2.8.3.5. *Verificar los resultados.* Por último, el equipo de personas interesadas se debe reunir de nuevo para hacer seguimiento a la ejecución de las acciones correctivas, de ser necesario establecer nuevas acciones para la reducción o eliminación del problema, con una nueva lluvia de ideas hasta que la eliminación de la causa haya sido efectiva.

5.2.9. Diagrama de proceso. Según la Real Academia Española, define un diagrama de proceso como “Dibujo geométrico que sirve para demostrar una proposición, resolver un problema o representar de una manera gráfica la ley de variación de un fenómeno” (Real Academia Española, 2018). Los principales pasos para realizar un diagrama de proceso se describen según unas reglas generales que se describen a continuación (Área Tecnología, 2018).

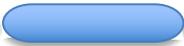
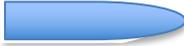
1) Debe haber conexión entre todos los símbolos.

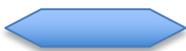
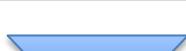
- 2) Pueden conectarle varias líneas a un símbolo de proceso.
- 3) A los símbolos de decisión los conecta una o más líneas, pero de este solo pueden surgir dos líneas indicando sí o no, o falso y verdadero respectivamente.
- 4) El símbolo de inicio no debe estar marcado con líneas entrantes.
- 5) El símbolo de fin, indica que el flujo del proceso termina, por tanto, ninguna línea puede salir de éste símbolo.

Para realizar y entender los diagramas de flujo se tienen los siguientes símbolos, su nombre y significado:

Tabla 2

Símbolos usados en un diagrama de procesos

SIMBOLO	NOMBRE	FUNCIÓN
	Línea de flujo	Indica la conexión de dos o más símbolos y la dirección en la cual se lleva el proceso.
	Inicio/Final	Enseña el comienzo/fin del proceso, se ubican al inicio y al final del diagrama.
	Proceso	Muestra el nombre del proceso, sus actividades principales o lo que se hace dentro del mismo.
	Decisión	Este símbolo indica que es obligatorio la toma de una decisión, y que por cada decisión tomada va a seguir el proceso en su curso.
	Retardo	Hay una espera o un retardo en el proceso antes que vuelva a seguir su curso.
	Datos	Simboliza algún dato en el proceso, el cual es arrojado o se debe consultar.
	Documento	Revela que hay una información documentada en el proceso que se debe consultar para continuar.

SIMBOLO	NOMBRE	FUNCIÓN
	Varios documentos	Revela que hay más de una información documentada en el proceso que se debe consultar para continuar.
	Proceso predefinido	Son tareas rutinarias que representan un proceso conocido con anterioridad.
	Preparación	Esto indica que hay que hacer, ajustar o modificar algo en el proceso antes de proceder.
	Mostrar	Exhibe cualquier tipo de información digital, física, gráfica, o dato de importancia.
	Entrada manual	Actividades manuales realizadas por la persona, procedimiento manual.
	Operación manual	Existencia de un ciclo de actividades o tareas concurrentes de manera continua en su repetición, con la condición que una persona detenga el ciclo de manera manual.
	Límite de bucle	Para mostrar el inicio de una actividad manual, diciendo el punto de detención del ciclo.
	Datos almacenados	Hay un evidente almacenamiento de datos, ya sea de forma física o magnética.
	Conector	Usado para conectar el flujo del proceso en una misma página. Dentro de los dos círculos va una letra igual.
	Conector otra página	Dentro de los dos símbolos se escribe una letra igual, para indicar la conexión del diagrama entre dos páginas.
	O	El proceso debe ser lógico y se divide en dos caminos diferentes y solo se puede tomar uno de ellos.
	Y	Se utiliza para dividir el proceso en varias ramas que más adelante se unirán.
	Agrupar o Intercalar	Hay estandarización en los datos, de acuerdo a la tipificación de los mismos.
	Ordenar o Clasificar	Para indicar, que los datos se deben ordenar o clasificar de manera que se puedan interpretar mejor.
	Mezclar o Combinar	Varios elementos son unificados en un solo conjunto de datos o elementos.
	Extraer	De un conjunto de elementos se sacan varios elementos o conjuntos.
	Base de datos	Datos claves del proceso, almacenados, para una futura consulta, investigación o análisis.
	Almacenamiento interno	Almacenamiento interno de información.

Fuente: Elaboración propia.

5.2.10. Partes interesadas en los EPP. Son las personas o empresas que hacen parte y que de alguna manera se ven afectados o beneficiados en la administración de los elementos de protección personal. Las partes interesadas en el procedimiento de los EPP, para la empresa son las siguientes:

Trabajadores. Son todos los empleados de la organización, independiente de su manera de contratación, directos o trabajadores en misión, sin importar su nivel en la empresa.

Coordinador SG-SST. Ese el responsable del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Es la cabeza visible del área de Seguridad y Salud en el trabajo ante la gerencia general de la compañía.

Gerentes de proyecto. Son las personas con mayor autonomía en sus proyectos, tienen la autoridad de definir los recursos a emplear en el proyecto que gerencia.

Gerente General. Es la persona designada del proceso de dirección e la empresa en Colombia, designado por la casa Matriz, y es la persona con mayor autoridad de mando en la empresa.

Empresas transportadoras. Son las organizaciones que prestan el servicio de transporte de carga, y cumplen la función de transportar de un lugar a otro los elementos de protección personal. Estas empresas son especialistas en logística, las cuales se encargan de colocar uno o varios EPP en el momento y lugar de destino indicado por ERM.

Proveedores. Son las empresas que abastecen de elementos de protección personal a la empresa, los cuales son necesarios para el desarrollo de los proyectos de la organización. Estos terceros deben asegurar que los elementos de protección personal, cumplen con las normas de fabricación y exigencias de los clientes de la organización como de la matriz técnica de elementos de protección de la empresa.

5.3. Marco legal

La normatividad aplicable a los elementos de protección personal que están enmarcados en un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo son las siguientes:

5.3.1. Código sustantivo del trabajo. Adoptado por el Decreto Ley 2663 del 5 de agosto de 1950, en sus artículos 57, 230, 232, 233 y 234 contempla; la obligación por parte del empleador en suministrar los elementos y dotación a sus trabajadores, las fechas de entrega de calzado y uniformes de trabajo como la cantidad y periodicidad de entrega (Gobierno Nacional, 1950).

5.3.2. Ley 9 de 1979. En su Título III SALUD OCUPACIONAL, artículos 122 al 124, estipula la obligación de los empleadores a suministrar a sus trabajadores con elementos de protección personal y que estos cumplan con las normas técnicas y regulaciones nacionales, también designa al ministerio de salud como el responsable por reglamentar sobre el uso y conservación de los equipos de protección personal (Congreso de Colombia, 1979).

5.3.3. Resolución 2400 de 1979. En su Título IV, y Capítulo II DE LOS EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN, contempla en los Artículos del 176 al 201, que en todos los establecimientos de trabajo, donde los factores de riesgo no fueron controlados en su totalidad en la fuente ni en el medio, el empleador tiene la obligación de suministrar los elementos de protección personal necesarios para mitigar estos peligros. También estipula los requerimientos mínimos que deben tener los elementos de protección personal de acuerdo al factor de riesgo o a la parte del cuerpo a proteger en el trabajador (Ministerio de trabajo y seguridad social, 1979).

5.3.4. Resolución 1016 de 1989. Programa de Salud Ocupacional. Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país. En su artículo 11 que trata sobre el sub programa de seguridad industrial, establece en los numerales 12 sobre la necesidad de suministrar elementos de protección personal y 13 sobre las características técnicas como el procedimiento que se debe tener para el manejo de elementos de protección personal (Ministerio del trabajo y seguridad social, 1989).

5.3.5. Decreto 2222 de 1993. Reglamento de higiene y seguridad. Estatuto regulatorio de las labores de minería a cielo abierto, estipula en su artículo 17 las obligaciones que tiene el patrono en cuanto a el suministro de los elementos de protección que sean necesarios para la protección de sus empleados de acuerdo a los peligros y riesgos a los cuales se ve expuesto por el desarrollo normal de sus tareas. Estos elementos son; ropa de trabajo u overoles, casco, botas de seguridad, guantes, protección respiratoria contra el polvo, caretas de protección facial para esmerilar y soldar, arnés de seguridad, protección auditiva de inserción como de copa, y gafas de seguridad. También estipula en su artículo 20, la vigilancia y control por parte del emplador para asegurar el uso adecuado de los EPP, como la reposición oportuna y mantenimiento, disponer de la cantidad necesaria en sitio de trabajo (Presidencia de la República, 1993).

5.3.6. Resolución 257 de 2011. Vigilancia de enfermedades por vectores. Como los trabajadores de ERM COLOMBIA LTDA, se exponen a la picadura de insectos, se hace necesario tener en cuenta los protocolos adoptados por esta Resolución, da viabilidad a las guías para gestionar la vigilancia de la salud pública, las de atención clínica integral, y las de vigilancia

etimológica. Estos protocolos propenden por estimular controles a las enfermedades transmitidas por vectores de manera directa, haciendo necesaria la barrera entre la persona y los vectores evitando la picadura de los mismos (Ministerio de la protección social, 2011).

5.3.7. Decreto 1072 de 2015. Decreto único del sector trabajo. Es la recopilación de la normatividad aplicable al sector del trabajo, esta norma es expedida por el Gobierno de la República, facultado por el numeral 11 del artículo 189 consignado en la Constitución Política Nacional (Ministerio del trabajo, 2015). En su artículo 2.2.4.2.2.16., numeral 2) sobre obligaciones del contratista, éste debe “Contar con los elementos de protección personal necesarios para ejecutar la actividad contratada, para lo cual asumirá su costo”. También en su artículo 2.2.4.2.3.7. Garantías de seguridad, protección y bienestar de los estudiantes en su numeral 2) “Los estudiantes de programas académicos de formación en el área de la salud que requieran de residencia o entrenamiento que implique la prestación de servicios de salud por parte de ellos, tendrán derecho a alimentación, hotelería, ropa de trabajo y elementos de protección gratuitos, de acuerdo con las jornadas, turnos y servicios que cumplan en el marco de la práctica formativa”.

5.3.8. ISO 45001:2018. SG-SST. Esta es una norma internacional, que especifica los requisitos para un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, también brinda orientación para su aplicación, ayudando a las empresas de los diferentes sectores a ofrecer a sus trabajadores espacios de trabajo saludables y seguros para evitar las enfermedades y accidentes, mejorando la calidad en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Cualquier organización que desee implementar esta norma, lo puede hacer de manera voluntaria ya que es un estándar internacional con aplicabilidad opcional, tendiente a mejorar los procesos del sistema de gestión

de la seguridad y salud en el trabajo, además esta norma se alinea a los estándares de calidad, ambiente establecidos por las normas ISO 9001 e ISO 14001 respectivamente, en sus nuevas versiones hay mayor compatibilidad para las organizaciones que deseen integrar sus sistemas de gestión, haciendo este proceso mucho más dinámico y práctico (International Organization for Standardization, 2018).

En su numeral 8.1.2, literal e), establece como requisito “utilizar equipos de protección personal adecuados”, por parte de los trabajadores. En la jerarquía de control de peligros que habla el numeral A.8.1.2, literal e), hace referencia a “proporcionar el EPP adecuado”. Las no conformidades al sistema de gestión se estipulan en el numeral A.10.2, literal b) “equipo de protección que no funciona adecuadamente” y literal c) sobre las acciones correctivas relacionadas con los elementos de protección personal.

5.3.9. Resolución 0312 de 2019. Estándares mínimos del SG-SST. Esta norma ratifica los estándares mínimos establecidos en la Resolución 1111 de 2017, pero con exigencias de menos estándares de acuerdo a las capacidades económicas de las empresas como del tipo de riesgo clasificado correspondiente a la actividad desarrollada. También trae una clasificación de las empresas, y un anexo técnico reglamentando los estándares mínimos a cumplir por cada tipo de organización, de manera que, deroga a la Resolución 1111 de 2017, la cual exigía la misma cantidad de estándares del sistema de gestión, sin tener en cuenta el tamaño, la dinámica financiera y económica de las empresas. Este cambio en la exigencia, dio un alivio principalmente a la pequeña y mediana empresa con niveles de riesgo entre I y III, de manera más razonable ya que entre más estándares se tengan que cumplir, esto implica mayor aporte de recursos para la ejecución del sistema de gestión de la SST (Ministerio del trabajo, 2019).

En su capítulo III, artículo 16; ítems aplicables para empresas con más de 50 trabajadores, establecen “Se les suministran a los trabajadores que lo requieran los Elementos de Protección Personal y se les reponen oportunamente conforme al desgaste y condiciones de uso de los mismos”, también “Se realiza la capacitación para el uso de los Elementos de Protección Personal”. Y “Se realizan inspecciones sistemáticas a las instalaciones, maquinaria o equipos, incluidos los relacionados con la prevención y atención de emergencias; con la participación del Comité Paritario o Vigía de Seguridad y Salud en el Trabajo”.

5.3.10. Normas técnicas.

5.3.10.1. Protección para la cabeza. Las normas técnicas nacionales e internacionales que aplican para la protección de la cabeza son las siguientes:

- Norma Técnica Colombiana del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC, NTC 1523. Cascos de Seguridad Industrial. Establece las cualidades en cuanto a calidad y los ensayos que deben cumplir los cascos de seguridad tipo 1 que son para la protección de impactos en la corona o parte superior, y el tipo 2 que además de protección superior ofrece protección lateral incluyendo adelante y atrás de la cabeza. Y de acuerdo a la clase de riesgo la clase A para protección de riesgos comunes de la industria, clase B para protección en trabajos con alta tensión eléctrica, clase C para protección de salpicaduras químicas peligrosas, y clase D que son resistentes a la acción del fuego.
- American National Standards Institute, International Safety Equipment Association (ISEA) ANSI Z89.1: Industrial Head Protection. Esta norma establece los tipos y clases de cascos adecuados para protección a cada tipo de riesgo.

- Industrial Protective Helmets for Electrical Workers, Class B. ANSI Z89.2: Hace referencia a los requisitos de los cascos de seguridad para trabajos eléctricos.
- Européen Normalisation – EN 397: Cascos de Protección para la Industria. Norma Europea.
- Canadian Standard Association - CSA Z94.1: Industrial Protective Headwear. Hace referencia a los gorros de protección.

5.3.10.2. Protección visual y facial. Las normas técnicas para la protección visual y facial son las siguientes:

- Occupational and Educational Personal Eye and Face Protection Devices - ANSI Z87.1: Esta norma rige los lineamientos de desempeño usados para la protección visual y facial, tanto para las lesiones causadas por impactos como para radiación no ionizante y exposición a agentes químicos.
- British Standard European Norm - BS EN 166: Personal Eye Protection Specifications. Norma Europea que especifica la protección personal para los ojos.
- Standard - CSA Z94.3: Eye and Face Protectors. Especificaciones para los elementos de protección visual y corporal para peligros por partículas, chispas, salpicaduras químicas, radiación ultravioleta, visible e infrarroja.
- NTC 1771: Protectores de Ojos.
- NTC 3610: Caretas para Soldar y Protectores Faciales.

5.3.10.3. Protección respiratoria. Las normas técnicas para la protección respiratoria son las siguientes:

- NTC 1584: Definición y clasificación de la protección respiratoria.

- NTC 1728: Requisitos que deben tener los elementos de protección contra gases tóxicos.
- NTC 1729: Requerimientos normativos a cumplir por los elementos de protección contra humo, polvo y niebla.
- NTC 1733: Establece en sí los requisitos generales que deben cumplir los elementos para la protección respiratoria.
- NTC 2561: Criterios para la estandarizar las mascarillas de tipo desechable con protección de partículas suspendidas en el aire en estado sólido.
- NTC 3851: Parte I, definiciones en cuanto a la selección y utilización de equipos de protección respiratoria.
- NTC 3763: Parte III, ponderaciones técnicas para la Selección de la protección respiratoria para gases como para partículas y vapores.
- NTC 3852: Parte II, selección adecuada de elementos de protección respiratoria contra partículas.
- ANSI Z88.2: Actividades prácticas para la protección respiratoria.
- National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH - 42 CFR.84: es una pequeña y práctica guía que habla acerca de los peligros químicos.
- Occupational Safety & Health Administration – OSHA 29 CFR 1910.134/1200: Modelo aplicación para normalizar la protección respiratoria.
- Una Norma Española / European Norm - UNE EN 529: Recomendaciones para el mantenimiento, uso, cuidado y selección de elementos de protección respiratoria.

5.3.10.4. Protección auditiva. Las normas técnicas para la protección auditiva, nacionales e internacionales, son las siguientes:

- NTC 2272: Técnica para simular la protección y nivel de atenuación de los protectores auditivos en los oídos.
- ANSI Z3.19: Método para la medición de la protección auditiva real de los protectores auditivos y la atenuación física de las orejeras.
- BS EN 352-1: Requisitos de seguridad y pruebas para la protección auditiva en los protectores auditivos, parte 1.
- BS EN 352-2: Requisitos de seguridad y pruebas para la protección auditiva en los protectores auditivos, parte 2.
- BS EN 352-3: Requisitos de seguridad y pruebas para la protección auditiva en los protectores auditivos, parte 3.
- Standard CSA Z94.2: Dispositivos de protección auditiva: rendimiento, selección, cuidado y uso.

5.3.10.5. Protección para el cuerpo. Las normas técnicas para la protección del cuerpo son las siguientes:

- NFPA 471: Manejo recomendado para protección corporal ante incidentes producidos por materiales peligrosos.
- UNE EN 13034: Normatividad que debe cumplir la ropa de trabajo para la protección contra salpicadura de productos químicos en estado líquido.
- UNE EN 14605: Normatividad que debe cumplir la ropa de trabajo para la protección contra salpicadura de productos químicos en estado líquido, a manera de chorro.

5.3.10.6. Protección para las manos. Las normas técnicas para la protección de las manos son las siguientes:

- NTC 1726: Requerimientos de los guantes de caucho impermeables.
- NTC 2190 y NTC 2220: Establece los ensayos que deben ser realizados a los guantes.
- ANSI/ISEA 105: lineamientos para la selección de los guantes.
- American Society for Testing and Materials, ASTM D 120: Especificaciones técnicas para los guantes de goma.
- BS EN 455-2: Propiedades físicas, requerimientos y pruebas realizadas a los guantes médicos desechables o de un solo uso.

5.3.10.7. Protección para los pies. Las normas técnicas para la protección de los pies son las siguientes:

- NTC 1741: Botas de seguridad hechas en caucho para la protección de los pies.
- NTC 2035: Características que deben tener los materiales dieléctricos usados en las punteras de acero de las botas de seguridad.
- NTC 2257: Lineamientos de las entre suelas del calzado como de las punteras para las botas y calzado de seguridad.
- NTC 2385: Requisitos que deben tener las botas fabricadas en PVC o policloruro de vinilo.
- NTC 2396: Normas para garantizar la calidad de la protección o zapatos hechos en cuero.
- ASTM F 2412-05: Métodos para realizar los ensayos al calzado de seguridad.
- ASTM F 2413-05: Determinación de los estándares para la protección de los pies.

6. Marco metodológico

Este estudio se basa en una investigación de tipo descriptiva, puntualizando unas características propias de la empresa ERM COLOMBIA LTDA, esta metodología está centralizada más en el “Que”, en lugar del “Por qué” del sujeto de investigación. Se describe la naturaleza de un programa de elementos de protección personal sin cubrir de manera específica el “Por qué” ocurre.

La investigación tiene un enfoque mixto, ya que incluye características de los enfoques cuantitativos y cualitativos;

- a) Se observan las tareas para determinar los peligros y cuáles de éstos no pueden ser controlados en la fuente ni en el medio.
- b) De acuerdo a la matriz de peligros, se establecen suposiciones de control al peligro en la persona.
- c) Las normas técnicas sobre elementos de protección personal, demuestran el fundamento práctico sobre la protección de determinado elemento de protección con fundamentos en la experiencia en cuanto a la protección del trabajador.
- d) Los controles establecidos en los análisis de riesgos, han evolucionado con la experiencia misma en el desarrollo de las actividades.
- e) Se proponen diferentes puntos de vista para mejorar, modificar y fundamentar un programa de elementos de protección personal.

El método usado en esta investigación es analítico, ya que parte de lo general a lo específico, estableciendo la causas raíz por las cuales se está fallando en el manejo de elementos de protección personal, este método permite conocer más a fondo el objeto de estudio para

comprender el funcionamiento correcto de un nuevo programa de elementos de protección personal práctico y fundamental para la empresa, permitiendo explicar de manera sistemática el funcionamiento lógico del proceso del manejo de elementos de protección personal para mejorarlo en base al mejoramiento de los errores cometidos en el pasado, uso de guías técnicas sobre elementos de protección personal, actualización de matriz técnica de elementos de protección personal, características de protección de los elementos de protección, entre otros aspectos, para la mejora del proceso.

Se realiza una investigación aplicada al diseño de un programa de elementos de protección personal, que mejore el suministro, capacitación e inspección de los elementos de protección de la siguiente manera:

- 1) **Realizar un análisis de causas**, para determinar las falencias en el procedimiento de elementos de protección personal.
- 2) **Identificar que peligros**, que no se han eliminado o mitigado la fuente y en el medio, que requieren el uso de elementos de protección personal, de acuerdo a las actividades ejecutadas y los cargos de las personas que las realizan.
- 3) **Identificar elementos de protección personal requeridos**, para proteger a la persona de los agentes contaminantes o causantes de lesión en las personas.
- 4) **Actualizar la matriz técnica de elementos de protección personal**, con el fin de determinar, cuáles son los elementos de protección adecuados requeridos, y especificaciones como las características técnicas de cada uno según el cargo en la empresa.
- 5) **Establecer criterios para entrega de EPP**, crear un diagrama de flujo para esquematizar el proceso ideal para el manejo adecuado de los elementos de protección.

- 6) **Realizar programa de capacitación**, dirigido a los trabajadores que lo requieren, con contenidos sobre la importancia de su uso correcto, limitaciones, limpieza, mantenimiento, almacenamiento y desecho de los elementos.
- 7) **Plantear el programa de inspección**, para la verificación del estado y uso de los elementos de protección personal suministrados.
- 8) **Diseñar el programa de elementos de protección personal**, consolidando las actividades anteriores en un documento.

6.1. Fases del proyecto

6.1.1. Diagnóstico. En esta fase I, se recolectan los insumos para la investigación, y está conformada por las actividades necesarias para realizar un análisis de causas que ayude a determinar las causas raíz del indebido manejo de los elementos de protección personal en la empresa. En principio se realiza un acercamiento a la empresa, donde se da a conocer a las partes interesadas, las características y fin de la investigación, previo a la reunión donde se realiza el diagrama de causas. Para el análisis de causas se realiza una reunión de las partes interesadas en encontrar solución al problema, este grupo de personas está conformado por las áreas interesadas, es decir; el COPASST, el Coordinador SG-SST, Gerentes de proyecto, Gerente General, y un proveedor de EPP. Se procede con la lluvia de ideas de las posibles causas del problema, realizar una confirmación o rechazo de las mismas para hallar las causas raíz del problema, que permita la generación de un plan de acción para mejorar el manejo de los EPP.

6.1.2. Identificación de peligros. En la fase II, consistente en identificar que peligros, están presentes en las áreas y actividades desarrolladas por la empresa, y de ellos discriminar

peligros residuales que no han sido eliminados en su fuente o en su medio, por lo cual, se hace necesario el uso de elementos de protección personal para la protección al trabajador. Mediante la revisión de matriz de identificación y control de peligros de la organización, se obtiene un panorama general de los factores de riesgo presentes en las actividades, y en recorrido presencial en campo se identifican los peligros presentes en las áreas donde se desarrollan las actividades. Este es un proceso sistemático y organizado, empleando una metodología apropiada para lograr la mejor cobertura en la identificación, localización, valoración, y estimación de controles existentes de los peligros identificados.

6.1.3. Actualización de matriz. En la fase III, se lleva a cabo la actualización de la matriz técnica de elementos de protección personal, y establecen los criterios para entrega de elementos de protección personal. En este momento del trabajo de investigación, se determinan grupos homogéneos de exposición, ya sea por peligros comunes a los que están expuestas las personas en un área de trabajo o en función de las actividades que realizan los cargos involucrados en la empresa. Se establece la relación que hay entre los cargos de la empresa con los elementos de protección personal requeridos para que sea efectiva la protección de la persona a los riesgos residuales que no fueron controlados en su medio ni en su fuente, además se especifican las normas técnicas de fabricación, calidad y requerimientos de cada EPP. En esta etapa es importante definir de manera clara un diagrama de proceso para establecer los criterios de entrega de los elementos de protección personal en la empresa.

6.1.4. Diseño del programa. La fase IV, es la fase final del trabajo de investigación, la cual consiste en realizar programa de capacitación, plantear el programa de inspección, y

consolidar el diseño del programa de elementos de protección personal. En este punto se definen las necesidades de capacitación para el entendimiento del programa como para el buen manejo de los EPP, dentro de la organización. Luego se genera una estrategia, para hacer partícipes a la mayoría de los trabajadores en la inspección de EPP, relacionando responsables de la revisión de las condiciones de los elementos de protección con respecto a periodos de tiempo razonables. En esta fase final, se genera un documento, el cual suministra información clara y estructurada, para que el personal de la empresa use, mantenga, almacene y realicen el desecho de los EPP de manera satisfactoria y cumpliendo los requisitos legales aplicables a la empresa.

6.2. Fuentes de información

6.2.1.Fuentes primarias. Se obtuvo información por medio de una reunión con las partes interesadas en la realización del programa de elementos de protección personal y así conocer las características e instalaciones de la organización, a partir de esta se realiza un diagnóstico inicial del estado actual del manejo que se le da a los EPP. También se consulta la matriz técnica de EPP, matriz de peligros, y fichas técnicas de los EPP.

6.2.2.Fuentes secundarias. A partir de la información primaria se obtiene la actualización de la matriz, el diagrama de proceso que define los criterios de entrega, el plan de acción para la mejora en el manejo, el programa de inspección, y el programa de capacitación de los elementos de protección personal, las cuales permitieron el desarrollo del programa.

6.2.3.Fuentes terciarias. Para la elaboración del presente trabajo de grado, se realiza consulta de normatividad nacional, normas técnicas nacionales e internacionales, y tesis de grado relacionadas en la bibliografía

6.3. Población

Conformada por los trabajadores de la empresa ERM COLOMBIA LTDA, en su mayoría son personas profesionales, entre trabajadores fijos y en misión suman un total de unas 140 personas aproximadamente, de las cuales 116 son operativas y 24 administrativas, en la oficina de Bogotá, permanecen todas las administrativas y por temporadas algunas operativas.

6.3.1.Criterios de inclusión. Son los requisitos y características que permiten a parte de la población en estudio, participar o hace parte del objeto de estudio de este trabajo de grado, y son los siguientes:

- Edad: personas mayores de edad, es decir, mayores de 18 años.
- Sexo: hombres y mujeres en condiciones de salud apta para desarrollar labores en campo, sin restricciones médicas para ejercer labores en prácticas operativas.
- Clase de riesgo: nivel 5. La empresa afilia y cotiza a la administradora de riesgos laborales en el nivel 5, riesgo máximo, al personal de las practicas operativas.
- Lugar de trabajo: todos los proyectos en el territorio Nacional, es decir dentro de Colombia.
- Prácticas o áreas: personal perteneciente a las prácticas operativas de IAP, PATS, y CSM.
- Tipo de vinculación con la empresa: Ser empleado con un contrato de trabajo directo con la empresa, o en misión (Personal suministrado por una empresa de servicios temporales).

6.3.2. Criterios de exclusión. Estos criterios describen las características que impiden a parte de la población, participar o hacer parte del objeto de estudio de este trabajo, y son los siguientes:

- Edad: personas menores de edad, es decir, menores de 18 años, que por políticas de la empresa, no se les permite hacer parte de las áreas operativas ni salir a campo.
- Sexo: Mujeres en estado de embarazo, que por políticas de la empresa deben permanecer en el área administrativa. Hombres y mujeres con limitaciones médicas para desarrollar labores en campo o prácticas operativas.
- Clase de riesgo: nivel 1. La empresa afilia y cotiza a la administradora de riesgos laborales en el nivel 1, riesgo mínimo, al personal del área administrativa.
- Lugar de trabajo: proyectos ejecutados fuera de Colombia, por ejemplo, en Puerto Rico, Nicaragua y Guyanas.
- Prácticas o áreas: personal perteneciente al área administrativa.
- Tipo de vinculación con la empresa: personal contratado por subcontratistas de ERM COLOMBIA LTDA, Proveedores y Comunidades.

6.4. Muestra

La muestra para el desarrollo del proyecto, fueron los cargos que, por la necesidad de sus funciones, requieren usar elementos de protección personal, personal operativo tales como, Gerente de Proyectos (8), Profesional HSSE (6), Profesional de campo (12), Profesional de Proyectos (6), Ingeniero de Proyectos (14), Técnico de campo (13), Ingeniero de campo (7), Profesional Junior (8), Personal CSM (19), Personal IAP (14), Personal PATS (9). Para un total

de 116 personas. La muestra tomada para el estudio representa un 83%, del total de la población, y corresponde al personal operativo que requiere el uso de elementos de protección personal.

6.5. Recursos

Los recursos requeridos para el desarrollo a cabalidad del presente proyecto, se describen a continuación:

- Materiales: éstos están conformados por elementos didácticos como ayudas audiovisuales, computadores, celulares, conexiones alámbricas o inalámbricas a internet.
- Técnicas: normas técnicas colombianas o internacionales referentes a la administración de elementos de protección personal.
- Procedimientos: el procedimiento usado por la empresa para la gestión o manejo de los elementos de protección personal, como insumo básico. Pero ello no descarta el uso de guías o procedimientos normalizados que describan la manera de administrar los elementos de protección personal.
- Registros: se toman los registros reales relacionados con la administración de elementos de protección personal de la empresa; registros de entrega, capacitaciones, inspecciones.

6.6. Cronograma

En la siguiente tabla, se describen las actividades, responsables y tiempos en que se desarrolla el trabajo de acuerdo a las fases del proyecto:

Tabla 3

Cronograma de actividades

FASE	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PERIODO
Diagnóstico	Realizar un análisis de causas para identificar falencias en la administración de EPP.	Elquin Carvajal	1 al 4 de abril de 2019
Identificación de peligros	Identificar que peligros están presentes en las actividades.	Elquin Carvajal	5 al 8 de abril de 2019
Identificación de peligros	Identificar elementos de protección personal requeridos de acuerdo a exposición.	Elquin Carvajal	9 al 12 de abril de 2019
Actualización de matriz	Actualizar la matriz técnica de elementos de protección personal.	Elquin Carvajal	13 al 16 de abril de 2019
Actualización de matriz	Establecer criterios para entrega de elementos de protección personal.	Elquin Carvajal	17 al 20 de abril de 2019
Diseño del programa	Realizar programa de capacitación sobre elementos de protección personal.	Elquin Carvajal	21 al 25 de abril de 2019
Diseño del programa	Plantear el programa de inspección de los elementos de protección personal.	Elquin Carvajal	26 al 30 de abril de 2019
Diseño del programa	Diseñar el programa de elementos de protección personal.	Elquin Carvajal	1 al 15 de mayo de 2019

Fuente: Elaboración propia.

6.7. Análisis de la información

La información obtenida para evidenciar los resultados de esta investigación se estructura con dos indicadores, de la siguiente forma:

6.7.1. Porcentaje de cumplimiento. Se determina de acuerdo al cronograma de actividades, con el número de actividades ejecutadas en relación al número actividades de programas:

$$\% \text{ Cumplimiento} = (\# \text{Actividades Ejecutadas} / \# \text{Actividades programadas}) * 100.$$

6.7.2. Porcentaje de cobertura. Se halla de acuerdo a la cobertura en cuanto a cargos o funciones, con el número de cargos o funciones cubiertos por el programa de elementos de protección personal en relación al número de cargos o funciones existentes en la empresa:

$$\% \text{ Cobertura} = (\# \text{Cargos o funciones en el programa} / \# \text{Cargos o funciones en empresa}) * 100$$

7. Resultados y/o propuesta de solución

7.1. Análisis de causas

En la primera semana de abril de 2019, se prioriza el problema del manejo inadecuado de los elementos de protección personal en la empresa.

Para el análisis de causas se realiza una reunión de las partes interesadas en encontrar solución al problema, este grupo de personas fueron personas de las áreas interesadas, y está conformado por cinco personas; un representante del COPASST de los trabajadores, el Coordinador SG-SST, un Gerente de proyecto, el Gerente General, y un proveedor de EPP.

Luego se procedió con la lluvia de ideas de las posibles causas del problema, las principales causas del manejo inadecuado de los elementos de protección personal, se muestran en la siguiente figura:

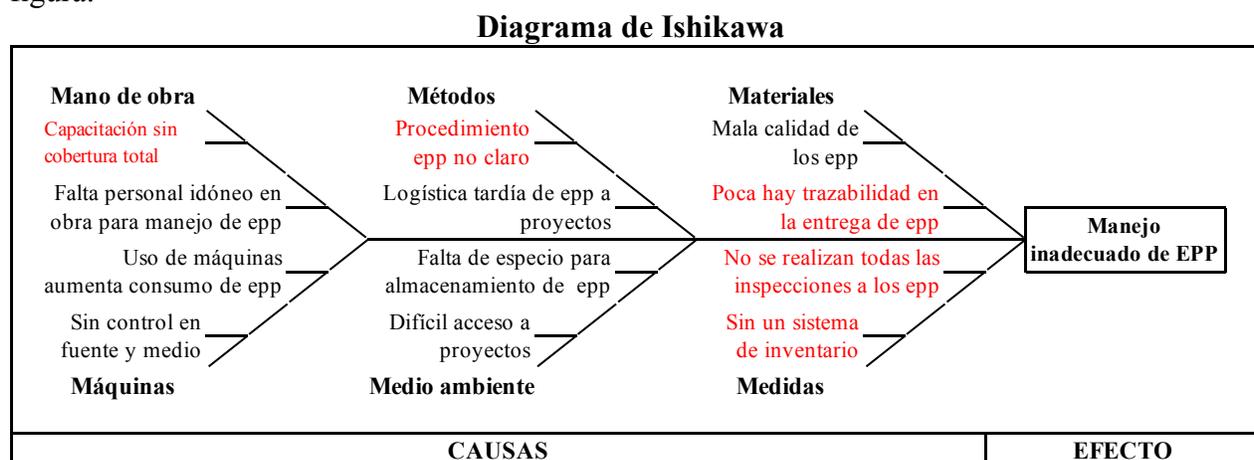


Figura 1. Análisis causal para determinar causas raíz, que están en color rojo.

Fuente: Elaboración propia.

Luego de la lluvia de ideas, se encuentran las causas más probables para ser valoradas como causas raíz del problema, que en la figura anterior están escritas en color rojo, y se definieron las causas a ser atacadas para definir los plazos y responsables en el siguiente plan de acción.

Tabla 4
Plan de acción para mejorar el manejo de EPP

ITEM	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHA
1	Actualizar la matriz técnica de elementos de protección personal.	Proveedor de EPP	16 de abril de 2019
2	Establecer criterios para entrega de elementos de protección personal.	Gerente de proyecto	20 de abril de 2019
3	Realizar programa de capacitación sobre el uso, mantenimiento, almacenamiento y desecho de los EPP.	Coordinador del SG-SST	25 de abril de 2019
4	Plantear el programa de inspección de los elementos de protección personal.	Representante del COPASST	30 de abril de 2019
5	Diseñar el programa de elementos de protección personal.	Coordinador del SG-SST	15 de mayo de 2019
6	Implementación del programa de elementos de protección personal.	Gerente general	30 de mayo de 2020

Fuente: Elaboración propia.

Por último, el equipo de personas interesadas se reunió de nuevo para hacer seguimiento a la ejecución de las acciones correctivas, quedando pendiente la última acción que hace referencia a la implementación del programa de elementos de protección personal en cabeza del gerente general de la empresa.

7.2. Matriz técnica de EPP

Luego de identificar los peligros y agentes a los que están expuestos los trabajadores de la empresa y de acuerdo a las funciones o cargos en la empresa, se actualiza la matriz de elementos de protección personal con acompañamiento y ayuda del proveedor de los EPP a la empresa.

Tabla 5
Matriz de elementos de protección personal (Actualizada)

Elemento de protección personal	Cargos Aplicables										
	Gerente de Proyectos	Profesional HSSE	Profesional de campo	Profesional de Proyectos	Ingeniero de Proyectos	Técnico de campo	Ingeniero de campo	Profesional Junior	Personal CSM	Personal IAP	Personal PATS
Casco tipo zafari 	Opcional	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Opcional	Opcional
Casco tipo capitán 	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	No aplica	Opcional	Opcional	Opcional
Gorro tipo zafari 	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	No aplica	No aplica	Reglamentario	Reglamentario
Barbuquejo de 3 o 4 puntos 	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional
Gafas de Seguridad 	Opcional	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario
Careta para esmerilar 	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Reglamentario	Opcional	No aplica	No aplica

Elemento de protección personal	Cargos Aplicables										
	Gerente de Proyectos	Profesional HSSE	Profesional de campo	Profesional de Proyectos	Ingeniero de Proyectos	Técnico de campo	Ingeniero de campo	Profesional Junior	Personal CSM	Personal IAP	Personal PATS
<p>Bloqueador Solar</p> 	No aplica	No aplica	Reglamentario	Reglamentario	Opcional	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario
<p>Mosquitera de cabeza</p> 	No aplica	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	No aplica	Opcional	No aplica
<p>Repelente de insectos</p> 	No aplica	No aplica	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario
<p>Respirador Full Face</p> 	Opcional	No aplica	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Reglamentario	Opcional	No aplica	No aplica
<p>Respirador Media Cara</p> 	Opcional	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Opcional	Opcional
<p>Respirador para polvos</p> 	Opcional	Opcional	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Opcional	Opcional

Elemento de protección personal	Cargos Aplicables										
	Gerente de Proyectos	Profesional HSSE	Profesional de campo	Profesional de Proyectos	Ingeniero de Proyectos	Técnico de campo	Ingeniero de campo	Profesional Junior	Personal CSM	Personal IAP	Personal PATS
Mascarilla para polvos 	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Reglamentario	Opcional	Opcional	Opcional
Protector auditivo desechable 	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Reglamentario	Reglamentario	Opcional	Opcional
Protector auditivo silicona 	Opcional	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Opcional	Opcional
Protector auditivo tipo copa 	No aplica	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Reglamentario	Opcional	Opcional	Opcional
Guantes de alta visibilidad 	Opcional	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	No aplica	No aplica
Guante de vaqueta 	Opcional	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Opcional	Opcional

Elemento de protección personal	Cargos Aplicables										
	Gerente de Proyectos	Profesional HSSE	Profesional de campo	Profesional de Proyectos	Ingeniero de Proyectos	Técnico de campo	Ingeniero de campo	Profesional Junior	Personal CSM	Personal IAP	Personal PATS
Guantes de latex 	No aplica	No aplica	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Opcional	Opcional
Guantes de Nitrilo 	No aplica	No aplica	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Opcional	No aplica	No aplica
Camisa en oxford 	Opcional	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario
Traje de protección 	Opcional	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Opcional	No aplica	No aplica
Chaleco Reflectivo 	Opcional	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	No aplica	No aplica
Impermeable Gabardina 	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario

Elemento de protección personal	Cargos Aplicables										
	Gerente de Proyectos	Profesional HSSE	Profesional de campo	Profesional de Proyectos	Ingeniero de Proyectos	Técnico de campo	Ingeniero de campo	Profesional Junior	Personal CSM	Personal IAP	Personal PATS
Rodilleras 	No aplica	No aplica	Reglamentario	Opcional	Opcional	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Opcional	Opcional
Botas seguridad caña corta 	Opcional	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario
Botas de seguridad en PVC 	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional	Reglamentario	Opcional	Opcional	Opcional
Botas de seguridad caña alta 	No aplica	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	Reglamentario	No aplica	Reglamentario	No aplica

Fuente: elaboración propia.

Se analizaron 11 cargos diferentes, para los cuales se les determinó el uso de 28 elementos de protección personal diferentes de acuerdo al cruce de la matriz, que en su vértice indica si el elemento de protección; no aplica, es reglamentario y opcional su uso para el cargo con el cual se hace el cruce de la matriz.

7.3. Criterios para la entrega de EPP

Los criterios para la entrega de elementos de protección personal, se definieron con un gerente de proyecto, y se muestra a continuación.

Criterios para el suministro de elementos de protección personal

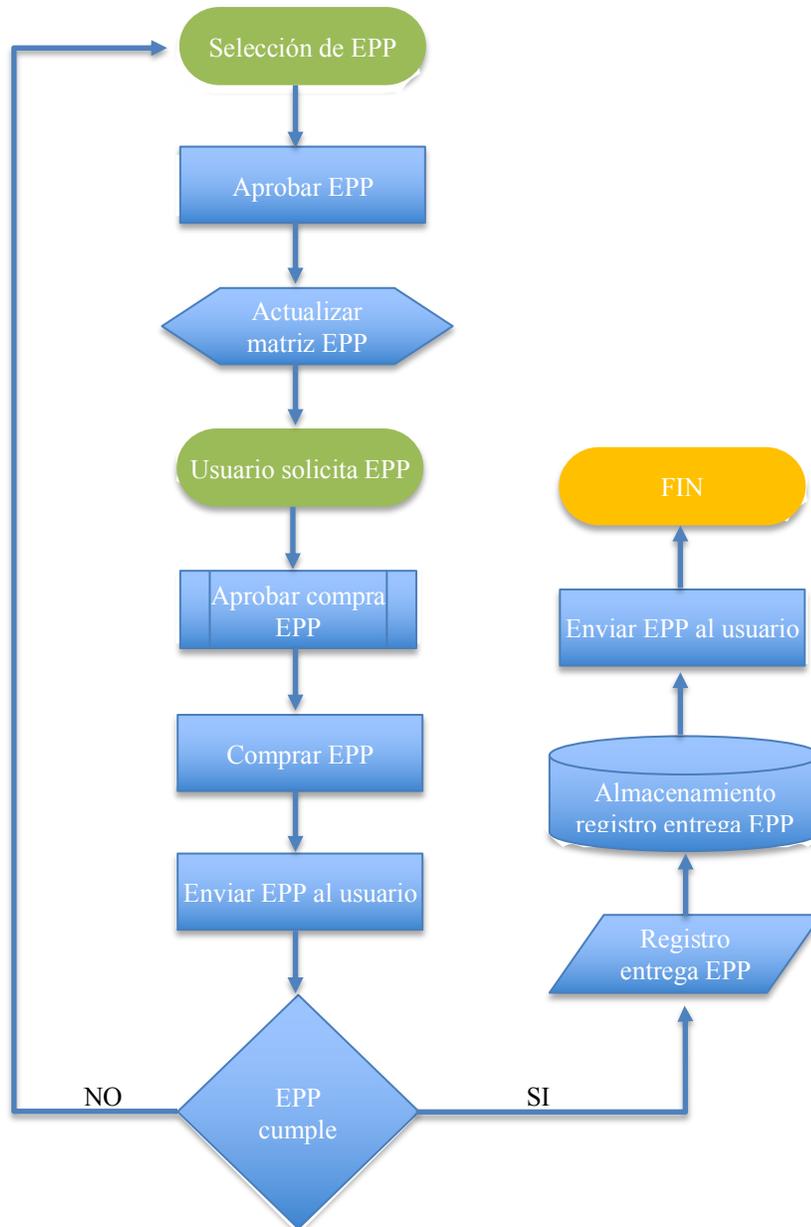


Figura 1. En esta figura se muestra el esquema para el suministro de los elementos de protección personal, definidos por la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

7.4. Programa de capacitación sobre EPP

Después de un análisis a la matriz de elementos de protección personal y la identificación de peligros se determina la necesidad de establecer un proceso estructurado y organizado por medio del cual se suministre información sobre el programa de elementos de protección personal y se proporcionen habilidades a los trabajadores de la empresa para que usen, mantengan, almacenen y desechen de manera satisfactoria los elementos de protección personal aplicables a su labor o cargo.

Este programa se direcciona de manera integral, por ello, y aunque la persona responsable de las compras de elementos de protección personal, no usa estos elementos es importante involucrarla en el programa de capacitación (Teórica) y entrenamiento (Práctica), como valor agregado al programa, pues es una parte del proceso fundamental para el correcto funcionamiento del programa.

Tabla 6

Programa de capacitación sobre elementos de protección personal

Ítem	Capacitación y/o entrenamiento	Periodo
1	Taller de divulgación del programa de EPP	Mes 1
2	Requerimientos técnicos y criterios para el suministro de EPP, basado en la matriz técnica de EPP	Mes 2
3	Auto inspección de elementos de protección personal	Mes 3
4	Uso, mantenimiento, almacenamiento, reposición y desecho de EPP para protección de la cabeza	Mes 4
5	Uso, mantenimiento, almacenamiento, reposición y desecho de EPP para protección visual y facial	Mes 5
6	Uso, mantenimiento, almacenamiento, reposición y desecho de EPP para protección respiratoria	Mes 6

Ítem	Capacitación y/o entrenamiento	Periodo
7	Uso, mantenimiento, almacenamiento, reposición y desecho de EPP para protección auditiva	Mes 7
8	Uso, mantenimiento, almacenamiento, reposición y desecho de EPP para protección de las manos	Mes 8
9	Uso, mantenimiento, almacenamiento, reposición y desecho de EPP para protección corporal	Mes 9
10	Uso, mantenimiento, almacenamiento, reposición y desecho de EPP para protección de los pies y las rodillas	Mes 10
11	Taller de sensibilización y motivación para el correcto uso, mantenimiento, reposición y desecho de todos los EPP	Mes 11
12	Divulgación de los resultados y mejoramiento del programa de EPP	Mes 12

Fuente: elaboración propia.

7.5. Programa de inspección de EPP

En conjunto con un representante del Comité Paritario de la Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa, y con el objetivo de lograr una mayor cobertura en la revisión del uso, mantenimiento, y desecho de los elementos de protección personal, se involucran los cargos y áreas interesadas, que empezaría a ejecutarse luego de haber recibido la *capacitación y entrenamiento sobre la auto inspección de elementos de protección personal*, mediante el siguiente programa de inspección de EPP.

Tabla 7

Programa de inspección de elementos de protección personal

Ítem	Responsables de la inspección de EPP	Periodo
1	Gerentes de Proyectos	Mes 4
2	Profesionales HSSE	Mes 5
3	Profesionales de campo y Profesional de Proyectos	Mes 6

Ítem	Responsables de la inspección de EPP	Periodo
4	Ingenieros de Proyectos y Técnico de campo	Mes 7
5	Ingenieros de campo y Profesionales Junior	Mes 8
6	Personal CSM	Mes 9
7	Personal IAP	Mes 10
8	Personal PATS	Mes 11
9	Comité Paritario de la Seguridad y Salud en el Trabajo	Mes 12

Fuente: elaboración propia.

7.6. Diseño programa de EPP

El diseño del programa de elementos de protección personal se realiza con el Coordinador HSSE de la empresa, en busca de proporcionar una herramienta consolidada para estandarizar el manejo que se les da a los elementos de protección personal. Este programa de EPP se elabora en el *Anexo 1. Programa de elementos de protección personal.*

8. Análisis Financiero (costo-beneficio)

Para el desarrollo de este proyecto fue necesario y oportuno el apoyo de personas que están involucradas con el manejo de los Elementos de protección personal, tales como: la gerencia general, gerentes de proyecto, proveedor de EPP, coordinador HSSE, representantes al COPASST, e investigador de tesis. La mayor parte de la investigación se desarrolla en las instalaciones de la empresa ERM, con recursos audiovisuales propios de la empresa y tiempos disponibles de los empleados. Con los recursos invertidos en el desarrollo del proyecto se logra el diseño del programa de elementos de protección personal, lo cual beneficia a la empresa en los siguientes aspectos al momento de su implementación:

- Se fortalece la última barrera de protección al trabajador, siendo mucho más efectiva.
- Se ahorra el costo en asesoría e intervención para el diseño del programa de elementos de protección personal.
- Mejora en tiempos de entrega de elementos de protección personal en los proyectos.
- Aumento de la vida útil de los elementos de protección personal.
- Se genera cultura de autocuidado en los trabajadores, como del cuidado, mantenimiento y buen almacenamiento de sus elementos de protección personal.
- No se va a ver afectada la productividad en los proyectos por la ausencia de elementos de protección personal, ya que se estandarizan unos elementos en stock para cada proyecto.
- Se evitan llamados de atención, observaciones negativas, no conformidades de los clientes o entidades auditoras.
- Blindaje ante posibles demandas relacionadas con la no dotación de elementos de protección personal a los trabajadores.

- Cumplimiento de la normatividad nacional relacionada con EPP.

A continuación, se detalla los costos de los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto consistente en el diseño del programa de elementos de protección personal para la empresa.

Tabla 8
Presupuesto del proyecto

FASE	ACTIVIDAD	PERIODO	COSTOS
Diagnóstico	Realizar un análisis de causas para identificar falencias en la administración de EPP.	1 al 4 de abril de 2019	\$312.350
Identificación de peligros	Identificar que peligros están presentes en las actividades.	5 al 8 de abril de 2019	\$1.450.230
Identificación de peligros	Identificar elementos de protección personal requeridos de acuerdo a exposición.	9 al 12 de abril de 2019	\$241.500
Actualización de matriz	Actualizar la matriz técnica de elementos de protección personal.	13 al 16 de abril de 2019	\$500.000
Actualización de matriz	Establecer criterios para entrega de elementos de protección personal.	17 al 20 de abril de 2019	\$225.000
Diseño del programa	Realizar programa de capacitación sobre elementos de protección personal.	21 al 25 de abril de 2019	\$187.500
Diseño del programa	Plantear el programa de inspección de los elementos de protección personal.	26 al 30 de abril de 2019	\$127.500
Diseño del programa	Diseñar el programa de elementos de protección personal.	1 al 15 de mayo de 2019	\$1.750.000
Total=			\$4.792.980

Fuente: Elaboración propia.

8. Conclusiones

Se logra diseñar el programa de elementos de protección personal en la empresa ERM COLOMBIA LTDA., el cual busca minimizar los efectos adversos a la salud de los trabajadores generados por los peligros presentes en las actividades laborales. Realizando un proceso sistemático y organizado para evitar omitir aspectos indispensables en el diseño del programa.

Mediante un diagrama de Ishikawa se realiza un análisis diagnóstico de los procesos derivados del manejo de los elementos de protección personal para su mejoramiento, encontrando como causas raíz la capacitación incompleta en el tema, procedimientos incompletos, poca trazabilidad en la entrega de EPP, no se realizan las inspecciones en su totalidad, y falta de inventarios.

El desarrollo de la matriz de elementos de protección personal se basa en la caracterización de los factores de riesgos por cargo, ya que cada cargo tiene unas funciones y por ende un patrón de exposición a determinados peligros que constituyen grupos homogéneos de exposición a los mismos peligros.

El programa de elementos de protección personal formula las medidas preventivas y correctivas específicas para la gestión de los elementos de protección personal en la empresa tendientes a mejorar la selección, el uso, mantenimiento y limpieza, almacenamiento, inventarios, reposición, y desecho de los EPP.

Aunque el tiempo de los empleados de la empresa es poco para atender asuntos diferentes a las funciones propias de sus cargos, el compromiso con la seguridad y salud en el trabajo, fueron cuestiones de peso para vencer esta limitante, además que el compromiso de la alta gerencia de la organización fue fundamental y ejemplar para las personas a su cargo.

El resultado del programa de elementos de protección personal fue el resultado de un proceso organizado y sistemático, tanto que, la empresa decide integrarlo a su sistema de gestión, aprobándolo como un documento válido a nivel interno. La organización entiende que el programa ayudará a mejorar el desempeño en el manejo de los EPP.

9. Recomendaciones

Se recomienda divulgar de manera masiva el programa de elementos de protección personal a todas las partes interesadas, previo a su implementación.

Se sugiere la implementación del programa de elementos de protección personal, que se ha diseñado en un periodo no superior a un año calendario.

Es necesario realizar ajustes al programa de elementos de protección personal, de manera periódica, de acuerdo a las necesidades estimadas para la empresa, es prudentes su actualización en un periodo no superior a un año.

La disponibilidad de los elementos de protección personal en campo es fundamental, por lo cual se requiere un lugar adecuado para el almacenamiento de los EPP, en cada uno de los proyectos en ejecución que tiene la empresa, de igual forma llevar un inventario actualizado y manteniendo topes mínimos y máximos de cada elemento de acuerdo a su consumo.

Bibliografía

Almeida Morejón, D. C. (2018). Plan para mejorar la estrategia del uso de equipos de protección personal (EPP) en el área de mantenimiento de los hospitales de tercer nivel de la ciudad de Quito. Quito: Universidad San Fransisco de Quito.

Área Tecnología. (09 de 04 de 2018). Tecnología. Obtenido de www.areatecnologia.com:
www.areatecnologia.com/diagramas-de-flujo.htm

Congreso de Colombia. (1979). Ley 9 de 1979. Bogotá: República de Colombia.

Departamento Nacional de Planeación. (2017). Guía de entrega, uso y mantenimiento de elementos de protección personal. Bogotá D.C.: Grupo de planeación DNP.

Escuela Europea de Excelencia. (15 de 11 de 2018). Cómo realizar un análisis de causa raíz efectivo. Obtenido de www.escuelaeuropeaexcelencia.com:
<https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2018/11/como-realizar-un-analisis-de-causa-raiz-efectivo/>

Espinoza, F. F. (s.f.). Análisis causa raíz (RCA). Pequeñas charlas para gestión del mantenimiento.

García Pintos, J. P. (2003). Análisis de la eficiencia de la gestión de la prevención de riesgos laborales en el contexto de la gestión general de las PYMES en España: directrices para su mejora. INSHT, 27-38.

Gobierno Nacional. (1950). Código Sustantivo del Trabajo. Bogotá.

Gohenaga Rosas, K. P. (2015). Importancia de los elementos de protección personal en las industrias metalmecánicas en Colombia. Cartegena: Universidad de San Buena Aventura.

Instituto de Salud pública. (2013). Modelo de gestión de los EPP en la empresa. Chile: Ministerio de salud.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación . (2015). Iso 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Bogotá D.C.: Icontec.

International Organization for Standardization. (2018). Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Ginebra: ISO copyright office.

Ministerio de la protección social. (2011). Decreto 257 de 2011. Vigilancia epidemiológica de enfermedades causada por vectores. Bogotá.

Ministerio de trabajo y seguridad social. (1979). Resolución 2400 de 1979. Bogotá.

Ministerio del trabajo y seguridad social. (1989). Resolución 1010 de 1989. Organización y funcionamiento de los programas de salud ocupacional. Bogotá.

Ministerio del trabajo. (2015). Decreto 1072 de 2017 Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Bogotá D.C.

Ministerio del trabajo. (2019). Resolución 0312 de 2019 Por la cual se definen los estándares mínimos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para empleadores y contratantes. Bogotá D.C.: Mintrabajo.

Presidencia de la República. (1993). Decreto 2222 de 1993. Reglamento de Higiene y Seguridad en las Labores Mineras a Cielo Abierto. Bogotá.

Ramirez Torres, A. M. (2012). Diseño de un sistema de gestión de elementos de protección y dotaciones. Cartagena: Universidad tecnológica de Bolívar.

Real Academia Española. (09 de 04 de 2018). Real academia española. Obtenido de <http://www.rae.es/>.

Roa Torres, A. J., & Peñuela, J. E. (2011). Proyecto de participación en los canales de distribución (relación proveedor – distribuidor: clientes intermedios) en el mercado de comercialización de equipos de protección personal (EPP) en las ciudades de Bogotá y Medellín. Bogotá D.C.: Universidad del Rosario.