



**FACULTAD DE CIENCIAS DE TRABAJO Y  
COMPORTAMIENTO HUMANO**

Trabajo de fin de carrera titulado:

**“PREVALENCIA DE LAS ENFERMEDADES RESPIRATORIAS Y SUS EFECTOS EN LA  
SALUD, DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A LOS POLVOS INORGANICOS EN  
UNA FABRICA DE DETERGENTE, EN LA CIUDAD DE QUITO”**

Realizado por:

**DANTE SUSLATV VACA ALBUJA**

Directora del proyecto:

**PHD. MARÍA OLGA GUERRERO PÉREZ**

Como requisito para la obtención del título de:

**ESPECIALISTA EN TOXICOLOGÍA LABORAL**

Quito, 28 de septiembre 2021

**RESUMEN:**

**Objetivos:** Identificar la prevalencia de las enfermedades respiratorias y sus efectos en la salud de los trabajadores expuestos a los polvos inorgánicos, en una fábrica de detergente en la ciudad de Quito; y como hipótesis: La exposición continua de polvos inorgánicos presentes en el ambiente laboral de la fábrica de detergente de la ciudad de Quito, incide en la prevalencia de trastornos respiratorios que comprometen las vías respiratorias superiores e inferiores, en el personal expuesto.

**Método:** Es un estudio descriptivo, analítico, correlacional, no experimental, para el efecto se aplicó una encuesta dirigida a 12 trabajadores y una ficha de observación aplicada a las instalaciones de la fábrica de detergente.

**Resultados:** La fábrica alcanza un 45% de cumplimiento de los indicadores de evaluación, sus principales falencias radican en falta de capacitación, implementación de procedimientos de prevención de riesgos, incumplimiento en la reposición de equipos e insumos de protección, la adopción de medidas paliativas.

**Implicaciones:** Como aporte de la investigación a la sociedad, se plantea el desarrollo de un taller de capacitación para socializar riesgos y medidas de protección respiratoria, se plantea además elaborar una reglamentación interna consensuada, instalación de señalética preventiva de riesgos y la suscripción de un acuerdo de obligatorio cumplimiento para subsanar las falencias en la infraestructura y la gestión administrativa de la empresa en relación con los riesgos de salud y seguridad ocupacional.

**Palabras clave:** Polvos inorgánicos, enfermedades respiratorias, medidas de protección, insumos y procedimientos.

**ABSTRACT**

**Objectives:** Identify the prevalence of respiratory diseases and their effects on the health of workers exposed to inorganic dust in a factory of detergent in the city of Quito, and as hypotheses: The continuous exposure to inorganic dust present in the work environment of the detergent factory in the city of Quito impinges the prevalence of respiratory disorders that compromise the upper and lower respiratory tract of exposed personnel.

**Method:** Is a descriptive, analytical, correlational, non-experimental study. For this purpose, a survey was applied to 12 workers, and an observation sheet was applied to the facilities of the detergent factory.

**Results:** the factory reaches 45% compliance with the evaluation indicators, its main shortcomings lie in the lack of training, implementation of risk prevention procedures, non-compliance in the replacement of equipment and protection supplies, the adoption of palliative measures.

**Implications:** As a contribution of research to society, the development of a training workshop to socialize risks and respiratory protection measures is proposed, it is also proposed to develop a consensual internal regulation, installation of preventive risk signage, and the subscription of mandatory agreement compliance to correct deficiencies in the infrastructure and administrative management of the company in relation to occupational health and safety risks.

**Keywords:** Inorganic dust, respiratory diseases, protective measures, supplies, and procedures.

---

## Introducción

La producción de detergentes, insumos de limpieza y desinfección, entre otros, para uso doméstico, institucional e incluso personal, forman parte de una gama de artículos de consumo frecuente y masivo. La demanda se ha visto incrementada exponencialmente a partir de la crisis sanitaria epidemiológica mundial, ocasionada por la presencia del covid-19. Las medidas preventivas recomendadas por la OMS (2020), en este sentido, van dirigidas a motivar a la población con la práctica de hábitos de higiene (1), que en este sentido van orientados a la limpieza y desinfección frecuente de ambientes, vestuario y artículos de uso personal, que involucra el uso diario de detergentes entre otros productos.

El Ecuador no escapa de esta realidad pues su población está siendo golpeada duramente por la pandemia epidemiológica que obliga a las familias a incrementar el uso de los detergentes y productos de limpieza y desinfección entre una serie de medidas preventivas para evitar el contagio. Este fenómeno de consumo generalizado ocasionó que, a partir de la declaración de la crisis sanitaria, se multipliquen y expandan las empresas y emprendimientos dedicados a la producción de detergentes.

Grandes y pequeñas empresas dedicadas a la elaboración y comercialización de detergentes, cuentan con trabajadores que intervienen en la cadena de producción, en condiciones cada vez más exigentes, lo que implica mayor exposición del personal a los residuos de poluciones de polvo respirable en su ambiente laboral, lo que constituye un riesgo para adquirir enfermedades respiratorias con consecuencias obvias para su condición de salud.

La prevalencia de enfermedades respiratorias por la inhalación de residuos tóxicos para el ser humano, que son componentes en el proceso de producción de detergentes, se incrementa exponencialmente debido a factores de alto impacto que pueden desencadenar en un problema laboral y de salud, derivan en diversas patologías respiratorias ocupacionales, ya que los agentes inhalados en el ámbito laboral, pueden producir alteraciones de las vías respiratorias.

Surge entonces, la necesidad de identificar la prevalencia de las enfermedades respiratorias presentes en los trabajadores de empresas dedicadas a la producción de detergentes,

debido a la exposición e inhalación de polvos inorgánicos como el detergente. A través de este estudio se pretende identificar la prevalencia de estos casos y proponer alternativas para mejorar las condiciones laborales mediante la adopción de medidas de prevención.

### **Hipótesis:**

La exposición continua de polvos inorgánicos presentes en el ambiente laboral de la fábrica de detergente de la ciudad de Quito, incide en la prevalencia de trastornos respiratorios que comprometen las vías respiratorias superiores e inferiores, en el personal expuesto.

### **Antecedentes**

A nivel mundial las enfermedades laborales respiratorias, son una causa importante de discapacidad, a pesar de la disminución de su incidencia en algunos países industrializados, especialmente los trabajadores expuestos de manera prolongada a polvos inorgánicos. (2)

En la actualidad, en los países desarrollados la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), además del asma, son las enfermedades ocupacionales que se encuentran con frecuencia, pero también pueden darse otras como distrés respiratorio agudo, neumoconiosis, bronquiolitis, síndrome de sensibilización química múltiple, fiebre por metales, neumonitis por hipersensibilidad, fiebre por humos tóxicos y edema pulmonar. (3)

Entre las enfermedades de vías aéreas recurrentes que más preocupan en el ámbito de la salud ocupacional, están:

El Asma ocupacional, Bronquitis crónica, Enfermedades intersticiales, Neumoconiosis de polvo inorgánico, Neumonitis por hipersensibilidad, Enfisema, Síndrome de disfunción reactiva de vías aéreas, Proteinosis alveolar, Neumonía lipoidea, daño alveolar agudo, Fibrosis pulmonar intersticial, Bronquiolitis, Neoplasias, Mesotelioma, Cáncer de pulmón. (4)

Las enfermedades respiratorias en el ser humano son tan frecuentes como universales, han existido desde el principio de la historia del ser humano y son la causa de condiciones de discapacidad de mayor o menor gravedad y prevalencia en algunos países, sobre todo en aquellos industrializados en los que los trabajadores que permanecen largos periodos de

tiempo y sin los elementos de protección adecuados, expuestos a la contaminación de polvos inorgánicos en el ambiente de la cadena de producción.

Desde el punto de vista de la medicina, “se habla refiriendo a la prevalencia para nombrar al índice de personas que padecen una cierta enfermedad dentro del total de un grupo de personas que se encuentran en estudio” (5). La prevalencia es una medida de frecuencia que indica cómo se distribuyen determinadas enfermedades en un conjunto de individuos, es decir, mide la proporción o cantidad de individuos enfermos que presentan un determinado padecimiento en la población estudiada.

Es posible distinguir dos tipos de prevalencia, siendo la más común la prevalencia puntual, la cual se determina a un momento específico; mientras que por otra parte está la prevalencia de periodo, que expresa una medida de probabilidad de que suceda un determinado evento en cualquier momento dentro de un periodo determinado, para simplificarlo este tipo de prevalencia mide la frecuencia con la que se presenta determinada enfermedad, en un tiempo específico. (6)

Los estudios considerados como antecedentes de la investigación, tienen el propósito de aportar información que permita determinar la relación existente entre la prolongada exposición de los trabajadores a la inhalación de partículas inorgánicas presentes en los ambientes laborales y las enfermedades de tipo respiratorio, identificando las patologías de mayor prevalencia a fin de establecer mecanismos para reducir o eliminar la incidencia y efectos negativos que se dan en la salud de los trabajadores.

### **Enfermedades respiratorias de origen ocupacional**

Las enfermedades de origen laboral o profesionales constituyen un grupo de procesos patológicos cuya principal particularidad es la relación causal entre el trabajo y el tiempo de la aparición de la enfermedad. (7)

La superficie alveolar en los pulmones es de aproximadamente  $70\text{m}^2$  y diariamente recibe cerca de 10000 L de aire, convirtiendo a los pulmones en órganos de muy fácil afectación por la inhalación de sustancias de diferente naturaleza que son causantes de patologías

laborales, como enfermedades pulmonares crónicas en donde la prevalencia es muy elevada (6).

Existen varios tipos de patologías respiratorias asociadas a las actividades ocupacionales, debido a la amplia variedad de agentes inhalados en los ambientes laborales, los cuales pueden ocasionar alteraciones de las vías respiratorias, principalmente en las zonas en donde se efectúa el intercambio gaseoso. (7)

#### Enfermedades respiratorias que son de origen laboral

##### Enfermedades de vía aéreas

Asma ocupacional

Bronquitis crónica

Síndrome de disfunción reactiva “vías aéreas”

Enfisema

#### Enfermedades intersticiales

Neumoconiosis “polvo inorgánico”

Neumonitis por hipersensibilidad.

Neumonía lipoidea

Daño alveolar agudo

Proteinosis alveolar

Bronquitis

Fibrosis pulmonar intersticial

#### Neoplasias

Mesotelioma

Cáncer de pulmón

Fuente: (7).

La inhalación sostenida de polvos de origen inorgánico generados en el ambiente de trabajo puede darse enfermedades pulmonares de origen ocupacional (EROOC). Siendo originalmente el asma ocupacional la enfermedad más prevalente, actualmente la evolución de los sistemas productivos e industriales, y la contribución de otros contaminantes como el polvo, humo, y otros gases han dado lugar nuevas neumopatías como la neumoconiosis, (EPOC), y neoplasias. (8)

Los contaminantes atmosféricos de mayor peligrosidad se producen en el entorno laboral produciendo las EROC, que son según su gravedad son causantes de discapacidad, y muerte en los afectados. La proporción en la que se presentan, depende de factores económicos y sociales, dependiendo de los recursos naturales del país. (9)

El asma relacionada con lo laboral, se ha convertido en la neumopatía de origen laboral crónica más frecuente en los países del 1er mundo, en los que se da aproximadamente el 15 % de todos los casos de asma de inicio en la edad adulta, el cual empeora en el ámbito laboral produciendo el 25-52 % de los trabajadores asmáticos. (8).

Las enfermedades causadas por trabajo se diferencian de las no laborales en el contexto y los antecedentes del paciente, mas no en el análisis del cuadro clínico. Es fundamental reconocer la causa raíz de estas enfermedades, para cuál se debe considerar los antecedentes laborales del paciente, así como las actividades que desempeña actualmente, tiempo de exposición, uso componentes de protección individual, relación de los síntomas con su trabajo, y si existen otras personas con manifestación de síntomas similares. Se debe poner especial atención es aspectos como mejoría durante periodo de vacaciones, si los síntomas se agravan en las horas laborales, existencia de más personal afectado, trabajadores que se han retirado por la misma causa, y la existencia de sustancias potencialmente causantes de los síntomas y la enfermedad. (10)

Como parte de su investigación asevera que al estar expuestos a polvos inorgánicos originados durante la elaboración de detergentes afecta en mayor proporción cuanto mayor sea el tiempo de exposición, su estudio evalúa el ausentismo, antigüedad laboral, y la prueba de espirometría. Cuyos resultados evidenciaron la presencia de afectación respiratoria aguda (IRA) y obstrucción pulmonar. (11)

### **Producción y composición del detergente en polvo**

Los detergentes en polvo poseen una composición diversa y en la mayoría de casos dependen exclusivamente de la formulación empleada por el fabricante. Genéricamente contienen sustancias sólidas inorgánicas como fosfatos, carbonatos, silicatos, sulfatos, entre otros; la presentación de estos materiales por lo general es en polvo, solubles e insolubles, cuyo diámetro de partícula varía dependiendo del tipo. Usualmente actúan como agentes

mejoradores, entre los inorgánicos solubles principalmente se emplean los fosfatos y en menor cantidad los carbonatos de sodio y los silicatos. Se emplean zeolitas (aluminio-silicatos sintéticos o naturales) como agentes mejoradores insolubles. (12)

También se emplean materiales en presentación coloidal, como son los n-alquil-aril sulfonatos neutralizados, que son los surfactantes aniónicos de mayor producción en la fabricación de este tipo de detergentes, siendo el dodecil benceno sulfonato (mezcla de compuestos aquil bencénicos) el más comúnmente empleado; se conoce como detergentes “duros” o ABS (alkyl benzene sulfonates) a aquellos que por lo general poseen cadena ramificada y no son fácilmente biodegradables, o LAS (linear alkyl benzene sulfonates), que son detergentes “suaves” y fácilmente biodegradables (13). Otros componentes de los detergentes sólidos son líquidos viscosos como los ABS no neutralizados, jabones, surfactantes no iónicos; y soluciones de colorantes, mejoradores ópticos y perfumes.

La característica principal que debe tener un detergente sólido es que requiere un proceso de mezclado muy minucioso, además el resultado esperado debe ser un sólido que no sobrepase un porcentaje de humedad del 10%, no debe contener polvillo, baja densidad con respecto al agua, y debe ser altamente soluble en ella. El proceso de fabricación del detergente en polvo consiste en mezclar todos los ingredientes antes mencionados en una suspensión pastosa (slurry), cuyo contenido de agua es del 30% y someter la mezcla al proceso de secado por atomización (spray drying) mediante una corriente de gases calientes, para asegurar un producto homogéneo (12).

## **Salud Ocupacional**

### **Riesgo respiratorio**

La longitud del tiempo de exposición, la concentración del agente contaminante y la frecuencia de exposición aumentan el riesgo de que se produzca problemas de salud (15). Los riesgos respiratorios se pueden clasificar en grupos dependiendo del tipo de amenaza, es decir, por acciones externas, acciones del personal, y aquellos inherentes al uso de los equipos de protección.

Para establecer un programa de protección respiratoria se debe considerar lo siguiente:

- Personal encargado de la coordinación y ejecución de las políticas de seguridad ocupacional.
- Evaluación y control del riesgo respiratorio. Presencia de polvo, vapores, bruma, humo, niebla, gases, y deficiencia de oxígeno.
- Análisis de los procesos, equipos, materias primas, productos finales y residuos que se involucran en el proceso productivo.

La evaluación de riesgos permitirá seleccionar adecuadamente el tipo de equipo para la protección respiratoria (EPR) apropiado para el nivel de riesgo.

### **Equipo de protección respiratoria**

La PS Sociedad de prevención, menciona que un EPR o Equipo de protección respiratoria tiene la finalidad de proteger el sistema respiratorio que se encuentra expuesto a la inhalación de atmósferas peligrosas, debido a la presencia de contaminantes o la deficiencia de oxígeno que dificulte la respiración normal de la persona. Además, se debe considerar la posible existencia de sustancias peligrosas, que pueden ser material particulado, gases o vapores, y agentes biológicos como microorganismos. Los EPR son fundamentales en la prevención de enfermedades respiratorias de origen ocupacional. (16)

Los equipos de protección respiratoria tienen la función de reducir la carga contaminante hasta alcanzar niveles mínimos del límite de exposición laboral. Si el uso de EPR es un requerimiento en el lugar de trabajo, se debe implementar un programa de protección respiratoria como política empresarial. En donde, se identifiquen y evalúan los contaminantes, además de poner especial atención en la educación del personal que usará estos equipos, mediante cursos de formación y seguimiento. Igualmente, se requiere establecer y asegurar los programas y cronogramas de mantenimiento, limpieza, y almacenamiento correcto de los equipos de protección. Para implementar este programa, se debe identificar y cuantificar los contaminantes presentes para poder seleccionar el equipo de protección adecuado, entender el efecto de dichos contaminantes en la salud de los trabajadores al ser inhalados, seleccionar los equipos de protección idóneos para el caso específico de exposición, y finalmente proporcionar a los trabajadores la formación para el manejo y cuidado de estos equipos de protección respiratoria.

Los EPR se componen básicamente de dos partes que son: el adaptador facial y un sistema de aireación. A su vez, se puede distinguir dos tipos de EPR, los filtrantes que se encargan de purificar el aire mediante el uso de filtros específicos; puede ser equipos no asistidos o asistidos (mediante un mecanismo de motor).

Los EPR aislantes, que no dependen del medio ambiente, es decir, suministrar aire a través de una fuente independiente, aislando a la persona del ambiente contaminado o con bajo contenido de oxígeno (inferior al 19,5%), estos se clasifican en autónomos donde el aire se almacena en tanques transportados por el usuario, y los no autónomos en donde el aire se recibe mediante una manguera (17).

En ambientes laborales en los que por el tipo de producto que se procesa, se generan partículas, valores o gases contaminantes, es indispensable adoptar las medidas de protección para el personal que se encuentra expuesto por largos periodos de tiempo, ya que la inhalación de estos componentes puede acarrear riesgos para la salud y ser el detonante de enfermedades respiratorias.

La purificación de aire contaminado se realiza mediante filtros que atrapan los contaminantes que existen en la atmosfera. En la siguiente figura se detalla su clasificación y tipo.

TIPO	CLASE	COLOR	USO/PARTICULARIDADES
A	1,2,3	MARRÓN	GASES Y VAPORES ORGÁNICOS CON PUNTO DE EBULLICIÓN MAYOR QUE 65°C
AX	-	MARRÓN	GASES Y VAPORES ORGÁNICOS CON PUNTO DE EBULLICIÓN MENOR O IGUAL QUE 65°C USO MÁXIMO: 1 JORNADA
B	1,2,3	GRIS	GASES Y VAPORES INORGÁNICOS
E	1,2,3	AMARILLO	DIÓXIDO DE AZUFRE Y OTROS GASES ÁCIDOS
K	1,2,3	VERDE	AMONÍACO Y SUS DERIVADOS ORGÁNICOS
P	1,2,3	BLANCO	PARTÍCULAS
SX	-	VIOLETA	GASES ESPECÍFICOS. DEBE FIGURAR EL NOMBRE DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS Y SUS CONCENTRACIONES MÁXIMAS
		AZUL	ÓXIDOS DE NITRÓGENO. USO MÁXIMO 1 JORNADA
		BLANCO	
NQ-P3	-	ROJO	VAPORES DE MERCURIO. USO MÁXIMO 50 HORAS

HG P3		BLANCO	
CLASE 1: FILTROS DE BAJA CAPACIDAD			
CLASE 2: FILTROS DE MEDIA CAPACIDAD			
CLASE 3: FILTROS DE ALTA CAPACIDAD			

Figura 1: Tipos y clases de filtros. (17)

### Justificación:

La investigación es relevante porque aborda un problema humano presente en el entorno laboral de empresas dedicadas a la producción de detergentes, identificando la prevalencia de enfermedades en el personal laboral expuesto a los residuos de polvo detergente, se sabe que la exposición prolongada afecta y compromete el sistema respiratorio tanto superior como inferior. Un problema de actualidad, agravado por la elevada demanda de productos de limpieza y desinfección, debido a la crisis sanitaria nacional ocasionada por la presencia del covid-19 en el territorio nacional y los esfuerzos que realizan organismos mundiales y regionales como la OMS y la OPS, así como el gobierno en el territorio nacional, para reducir el índice de contagios en la población.

La investigación encuentra su relevancia teórica y normativa en el Convenio C155 de la OIT sobre seguridad y salud de los trabajadores (1981), que en la Parte II establece los Principios de una Política Nacional, Art. 4 que señala:

1. Todo Miembro deberá, en consulta con las organizaciones más representativas de empleadores y de trabajadores interesadas y habida cuenta de las condiciones y práctica nacionales, formular, poner en práctica y reexaminar periódicamente una política nacional coherente en materia de seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo.
  2. El objetivo de esta política prevendrá los accidentes y los daños para la salud que sean consecuencia en lo laboral, guarden relación con el trabajo reduciendo al mínimo, dentro de lo razonable y factible, las causas de los riesgos inherentes al medio ambiente de trabajo.
- (18)

Se trata de normas de derecho internacional que son vinculantes para los Estados miembros; adicionalmente, las normas de salud y seguridad ocupacional en las OHSAS 18000 (Occupational Health and Safety Assessment Series), son estándares voluntarios

reconocidos internacionalmente y que están vinculados a la gestión de seguridad y salud de los trabajadores. (19)

Siendo el Ecuador, un país suscriptor del Convenio C155 de la OIT, viabiliza la aplicación del contenido del Convenio a través la Política Nacional de Salud en el Trabajo 2019 – 2025. (20); y, el Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo (21), que contienen estrategias y disposiciones de obligatorio cumplimiento para las empresas y organizaciones de las distintas actividades productivas públicas y privadas.

El trabajo está en la intersección de dos procesos de valorización los cuales se encuentran simultáneamente en una organización: la valorización económica y la valorización de las personas. No es reductible a una sola de ellas como lo hace la salud ocupacional debe tener una interrelación. (22) . La salud ocupacional con su argumentación médica y focalizada en el lugar laboral tiene un limitado alcance, mientras que la gestión de la seguridad y salud en el trabajo (GSST) encuentra su espacio más apropiado para que se desarrolle, ya que se interesa por resolver diferentes problemas de prevención dentro del contexto socioeconómico y organizacional del trabajo. (23)

La justificación práctica de la presente investigación está determinada en la finalidad misma del estudio que pretende identificar la prevalencia de enfermedades respiratorias en los trabajadores de una fábrica de detergente en la ciudad de Quito, con el propósito de conocer la realidad del ambiente físico de la organización y cómo éste afecta o no y en qué medida a la salud del personal que interviene en la cadena de producción debido a su prolongada estancia en un ambiente cargado de partículas contaminantes y perjudiciales para la salud humana.

El personal laboral expuesto se beneficiará a través de este estudio que contribuirá a la identificación de las enfermedades respiratorias prevalentes y su diagnóstico precoz, sugiriendo además la adopción de medidas preventivas y reactivas para la disminución notable de su incidencia en la salud que se da en los trabajadores.

El beneficio para la empresa radica en que la identificación de los riesgos de seguridad y salud ocupacional de sus trabajadores, aportará información valiosa que le permitirá acoger

las medidas de seguridad que eliminen riesgos para la salud, convirtiéndose de esta manera, en una empresa segura para su personal, generadora de importantes mejoras en las condiciones laborales, mitigando los valores permitidos por las normas y programas de vigilancia de salud y seguridad laboral, en cuanto a los límites de contaminación admitidos en ambientes abiertos o cerrados de trabajo de polvo respirable por los programas de vigilancia.

**Objetivo:**

Identificar la prevalencia de las enfermedades respiratorias y sus efectos en la salud de los trabajadores expuestos a los polvos inorgánicos, en una fábrica de detergente en la ciudad de Quito.

**Metodología:**

Se realizará un estudio de carácter descriptivo, analítico, correlacional, no experimental, con el fin de identificar la exposición y sus efectos en los trabajadores y la prevalencia de enfermedades respiratorias tanto altas como bajas, para el efecto se diseñó y aplicó la encuesta dirigida a los trabajadores y una ficha de observación aplicada a las instalaciones de la fábrica de detergente.

El universo de población está conformado por 12 trabajadores de la fábrica de producción de detergente, personal que se encuentra integrado por diez personas de sexo masculino y dos personas del género femenino, con rango de edad entre los 20 a 50 años.

**Identificación y caracterización de las variables:**

**Variable dependiente:** Prevalencia de enfermedades respiratorias presentes en los trabajadores tales como: hipersensibilidad respiratoria, asma ocupacional y bronquitis crónica.

**Variable independiente:** Exposición continua de los trabajadores a la inhalación de polvos inorgánicos en la producción de detergente, durante la jornada laboral continua con equipos inadecuados o inservibles de protección.

**Variable modificadora:** Plan de vigilancia, capacitaciones, equipos de protección personal adecuados, insumos e instalaciones que cumplan normas de salud y seguridad ocupacional en el ambiente laboral de la fábrica.

### **Resultados Esperados:**

Como resultados de la investigación se espera lograr:

Establecer la existencia de afectación de la salud de los trabajadores de la fábrica de producción de detergente, con la presencia de enfermedades respiratorias ocasionadas por la exposición prolongada a la inhalación de polvos inorgánicos presentes en el área de producción.

Conocer las medidas de prevención y remediación del problema.

Implementar las medidas de prevención y remediación de los riesgos para la salud y seguridad ocupacional de los trabajadores de la fábrica de detergente.

Reducir el impacto de la inhalación de polvos inorgánicos en la salud de los trabajadores.

### **Implicaciones:**

La investigación constituye un aporte positivo para la sociedad porque contribuye al bienestar de los trabajadores que laboran en ambientes contaminados con polvos inorgánicos, reduciendo los riesgos de sufrir consecuencias negativas para la salud; así mismo, contribuye con la seguridad y salud ocupacional, al proponer medidas preventivas, reactivas y correctivas que pueden ser implementadas por la fábrica de producción de detergente y otras similares, de tal manera que las empresas cumplan estándares internacionales de calidad en la gestión administrativa relacionada con la salud y seguridad ocupacional y la normativa nacional e internacional para la protección de la salud de sus trabajadores. Finalmente, las organizaciones cumplirán estándares que interviene en a la sociedad, a la Seguridad y Salud Ocupacional.

### **Limitaciones y fortalezas:**

El desarrollo de la investigación se ha visto limitada en su fase final debido a las restricciones de distanciamiento y aislamiento social que afecta a la población y en este caso también al sector productivo; sin embargo, por tratarse de una empresa dedicada a la producción de

productos estratégicos que no ha suspendido actividades durante el tiempo que lleva la pandemia, los trabajadores están laborando con normalidad pero se dificulta su concentración para la socialización del plan de intervención.

Se identifica como fortaleza el proceso de formación teórica y práctica de la Universidad SEK, en el desarrollo de la carrera, al proveer a los profesionales en formación, de las competencias necesarias para abordar con propiedad y acierto la problemática y plantear un plan de intervención que contribuya positivamente a disminuir o eliminar riesgos a la salud de los trabajadores.

### **Análisis y discusión de los resultados:**

Los gráficos estadísticos que muestran los resultados generales de la encuesta aplicada a los trabajadores, así como los de la ficha de observación, se presentan como anexo del presente informe.

### **Resultados de la encuesta aplicada a los trabajadores.**

El 50% de los trabajadores de la empresa de fabricación de detergentes se ubica en el rango de edad entre los 18 y los 25 años, seguido por el rango de 26 a 35 años que representan el 33.33%, los rangos superiores de edades no son representativos. De los resultados se deduce que la mitad de los trabajadores de la fábrica son personas jóvenes de entre 18 y 25 años de edad.

El 75% de los trabajadores de la fábrica de detergentes ubicada en la ciudad de Quito son hombres mientras que el 25% son mujeres.

El 50% de los trabajadores de la fábrica de detergentes ha permanecido en la empresa por menos de un año, el 33% acumula dos años de servicio y el 17% se ubica entre los 3 y cuatro años de experiencia en la empresa. La mayoría de los trabajadores de la fábrica acumulan un año de servicio.

El 58% del personal de la fábrica de detergentes ubicada en la ciudad de Quito trabaja en el área de producción; el 17% está en comercialización; el 17% en Administración, mientras

que el 8% corresponde al área de transporte. La mayoría de los trabajadores de la fábrica de detergentes labora en el área de producción.

**Tabla 1 Exposición al ambiente laboral**

VARIABLE	FRECUENCIA	%
Directamente	7	58%
Indirectamente	2	17%
Eventualmente	1	8%
No	2	17%
TOTAL	12	100%

El 58% de los trabajadores de la fábrica trabajan de forma directa en el proceso de producción; el 17% no están expuestos o lo están indirectamente, mientras que el 8% están expuestos eventualmente. La mayoría de los trabajadores de la fábrica mantienen contacto directo y permanente con el ambiente de producción.

**Tabla 2 Tiempo de permanencia expuesta**

VARIABLE	FRECUENCIA	%
La jornada completa	9	75%
Media jornada aproximadamente	0	0%
La exposición es poco frecuente	1	8%
Mi área de trabajo no está en contacto con la cadena de producción	2	17%
TOTAL	12	100%

El 75% del personal de la fábrica de detergentes permanece durante toda la jornada laboral expuesto a la inhalación de polvos inorgánicos; el 17% del personal no está en contacto con el área de producción, mientras que el 8% señala que la exposición es poco frecuente. La mayor parte de los trabajadores de la fábrica están permanente expuestos a la inhalación de polvos inorgánicos durante toda la jornada laboral.

**Tabla 3 La empresa dispone de equipos, insumos y procedimientos para purificar el ambiente laboral.**

VARIABLE	FRECUENCIA	%
La empresa adopta algunas medidas	4	33%
La empresa no dispone de este tipo de medidas	5	42%
La empresa está adoptando progresivamente ese tipo de medidas	2	17%
La empresa adopta todas las medidas de protección	1	8%
TOTAL	12	100%

El 42% del personal encuestado afirma que la empresa no dispone de equipos, insumos y procedimientos que purifiquen el ambiente laboral de la presencia de polvos inorgánicos que pudieran ser inhalados por los trabajadores; el 33% indica que la empresa adopta algunas medidas; el 17% señala que se están adoptando progresivamente ese tipo de medidas, mientras que el 8% afirma que se adoptan todas las medidas de protección. Cerca de la mitad de los trabajadores informa que la empresa no dispone de equipos, insumos y procedimientos que purifiquen el ambiente laboral de la presencia de polvos inorgánicos que pudieran ser inhalados por los trabajadores.

**Tabla 4 Provisión de equipos e insumos de protección**

VARIABLE	FRECUENCIA	%
Si	5	42%
No	4	33%
Eventualmente	3	25%
TOTAL	12	100%

El 42% de los encuestados afirma que la empresa provee de equipos e insumos de protección respiratoria al personal; el 33% dice no, y el 25% eventualmente. De los resultados obtenidos en esta pregunta se puede concluir que la empresa provee a sus trabajadores de equipos e insumos de protección respiratoria.

**Tabla 5 Uso personal de equipos e insumos de protección**

VARIABLE	FRECUENCIA	%
Si	6	50%
No	3	25%
Eventualmente	3	25%
TOTAL	12	100%

El 50% de los encuestados opina que personalmente utilizan equipos e insumos de protección respiratoria; el 25% señala que no lo hace mientras que el 25% dice que utiliza eventualmente. La mitad del personal de la fábrica de detergentes utiliza insumos y equipos de protección respiratoria durante la jornada laboral, situación que probablemente se debe al desconocimiento del riesgo de exposición por parte de los trabajadores.

**Tabla 6 Padece algún tipo de enfermedad respiratoria**

VARIABLE	FRECUENCIA	%
Siempre	1	8%
A veces	9	75%
Nunca	2	17%
TOTAL	12	100%

El 75% del personal encuestado señala que a veces ha sufrido algún tipo de enfermedad respiratoria en el tiempo que lleva trabajando en la empresa; el 17% dice nunca; y, el 8% dice siempre. Las enfermedades respiratorias están presentes en el personal que trabaja en

la fábrica de detergentes ubicada en la ciudad de Quito, a pesar de que la fábrica es de reciente creación y que una significativa parte del personal no acumula tiempo de servicio superior a un año.

**Tabla 7 Padece de alguna enfermedad respiratoria crónica**

VARIABLE	FRECUENCIA	%
Si	1	8%
No	5	42%
Desconozco	6	50%
TOTAL	12	100%

El 50% de los trabajadores desconoce si padece o no algún tipo de enfermedad respiratoria crónica; el 42% dice no padecer enfermedades crónicas respiratorias; el 8% afirma que padece enfermedades respiratorias crónicas. La mitad de los trabajadores desconoce si padece o no algún tipo de enfermedad respiratoria crónica.

**Tabla 8 Enfermedades frecuentes de los trabajadores**

VARIABLE	FRECUENCIA	%
Asma ocupacional	3	25.00%
Bronquitis crónica	3	25.00%
Enfisema	1	8.33%
Neumoconiosis de polvo inorgánico	0	0.00%
Hipersensibilidad respiratoria	4	33.33%
Fibrosis pulmonar intersticial	0	0.00%
Otros	1	8.33%
TOTAL	12	100.00%

El 33% de los trabajadores encuestados padecen hipersensibilidad respiratoria; el 25% asma ocupacional; el 25% bronquitis crónica; el 8% padece enfisema pulmonar; y, el 8% otros padecimientos no especificados. De los resultados alcanzados en esta pregunta se concluye que los trabajadores afirman padecer enfermedades respiratorias y que la más frecuente es la hipersensibilidad respiratoria seguida por el asma ocupacional y la bronquitis crónica.

**Tabla 9 Capacitación sobre salud y seguridad ocupacional**

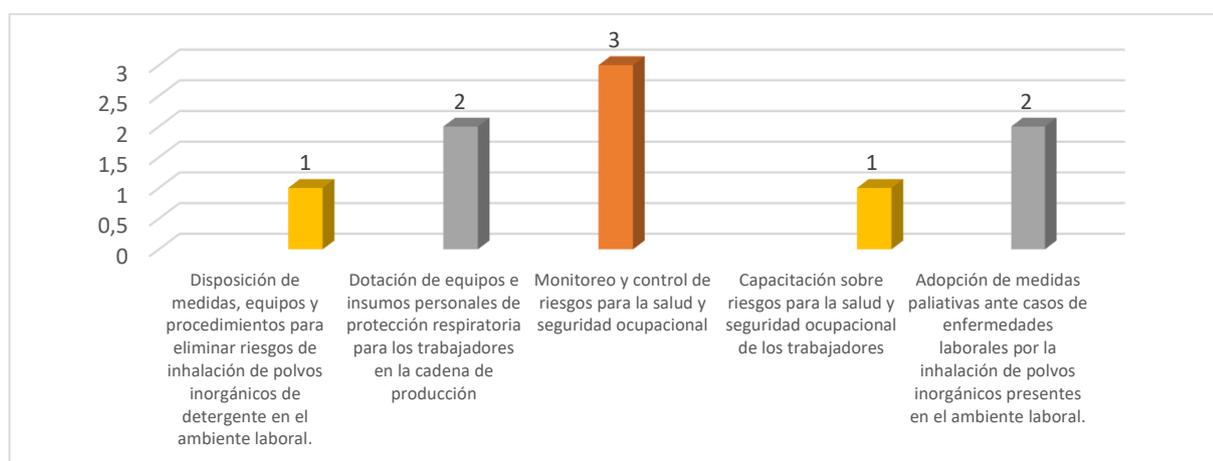
VARIABLE	FRECUENCIA	%
Si	3	25%
No	9	75%
TOTAL	12	100%

El 75% de los trabajadores encuestados afirma no haber recibido capacitación relacionada con riesgos de salud y seguridad ocupacional en trabajadores expuestos a la inhalación de polvos inorgánicos; mientras que el 25% afirma haber recibido capacitación. De los resultados obtenidos en esta pregunta se desprende que la fábrica de detergentes no capacita a sus trabajadores sobre temas relacionados con los riesgos de salud y seguridad ocupacional en trabajadores expuestos a la inhalación de polvos inorgánicos.

### Resultados de la Ficha de Observación aplicada a la fábrica de producción de detergente ubicada en la ciudad de Quito.

#### 1. Tabla 10 Resultados: Ficha de Observación

Nº	INDICADORES DE MEDICIÓN	CRITERIOS DE EVALUACIÓN			
		TDA	DA	NDND	TD
		4	3	2	1
1	Disposición de medidas, equipos y procedimientos para eliminar riesgos de inhalación de polvos inorgánicos de detergente en el ambiente laboral.				1
2	Dotación de equipos e insumos personales de protección respiratoria para los trabajadores en la cadena de producción.			2	
3	Monitoreo y control de riesgos para la salud y seguridad ocupacional		3		
4	Capacitación sobre riesgos para la salud y seguridad ocupacional de los trabajadores.				1
5	Adopción de medidas paliativas ante casos de enfermedades laborales por la inhalación de polvos inorgánicos presentes en el ambiente laboral.			2	
Total:		0	3	4	2
Puntaje:		20		9	45,00%



**Figura 1 Resultados: Ficha de Observación**

De los indicadores de medición descritos en la ficha de observación en función de los criterios de evaluación se concluye que la fábrica de detergentes ubicada en la ciudad de Quito alcanza un 45% de cumplimiento. El puntaje máximo de cumplimiento es para el

indicador: monitoreo y control de riesgos para la salud y seguridad ocupacional, dado que la fábrica cuenta con un supervisor del proceso de producción que también es el encargado de los procedimientos de salud y seguridad ocupacional con el uso permanente de equipos e insumos de protección respiratoria.

Los indicadores que alcanzan puntajes medios son: Dotación de equipos e insumos personales de protección respiratoria para los trabajadores en la cadena de producción; y, adopción de medidas paliativas ante casos de enfermedades laborales por la inhalación de polvos inorgánicos presentes en el ambiente laboral.

Al respecto se pudo verificar que la fábrica provee no con la regularidad y la frecuencia que debería, de los insumos y equipos de protección para los trabajadores, existe problema en la reposición oportuna de insumos o equipos desgastados o que han cumplido su tiempo de vida útil.

Por otra parte, la fábrica cumple sus obligaciones patronales respecto a la seguridad social y facilita a los trabajadores, la concurrencia a citas médicas de control y evaluación de sus condiciones de salud, pero no dispone de un servicio médico propio o contratado para atender eventuales riesgos para la salud y seguridad ocupacional.

Los indicadores que presentan menor puntaje de cumplimiento corresponden a: Disposición de medidas, equipos y procedimientos para eliminar riesgos de inhalación de polvos inorgánicos de detergente en el ambiente laboral, debido a que esas adecuaciones y procesos se están implementando en el transcurso del tiempo, dado que la fábrica tiene cinco años de funcionamiento de los cuales los dos últimos años han sido complejos debido a la crisis sanitaria que paralizó el aparato productivo nacional, aunque el detergente es un producto de uso generalizado y no se modificó la demanda de los clientes, las restricciones de movilidad y comercialización, fueron un limitante para mantener el volumen de ventas y el margen de ganancia adecuados, de tal forma que le permita al administrador, invertir en infraestructura indispensable para cumplir los estándares definidos por las normas de salud y seguridad ocupacional.

Finalmente, el indicador: Capacitación sobre riesgos para la salud y seguridad ocupacional de los trabajadores, es un aspecto que no ha sido abordado por la fábrica a nivel empresarial, aunque de manera general en el proceso de inducción, los trabajadores reciben las instrucciones mínimas sobre el uso de las medidas de protección.

---

Cerca de la mitad de los trabajadores informa que la empresa no dispone de equipos, insumos y procedimientos que purifiquen el ambiente laboral de la presencia de polvos inorgánicos que pudieran ser inhalados por los trabajadores.

### **Conclusiones:**

Existe prevalencia de enfermedades respiratorias como hipersensibilidad respiratoria, asma ocupacional,

bronquitis crónica, enfisema pulmonar; y, otros padecimientos no especificados presentes en los trabajadores de la fábrica de detergente, debido a la inhalación de polvos inorgánicos que contaminan el ambiente laboral específicamente el área de producción.

Las instalaciones de la fábrica se encuentran en proceso de implementación de elementos, equipos y procedimientos de protección para la salud y seguridad de los trabajadores, debido a que la empresa no lleva más de cuatro años en el mercado y la situación económica ocasionada por la crisis sanitaria no permite contar con los recursos suficientes.

La mayoría de los trabajadores tienen un año o menos de servicio en la fábrica por lo que probablemente no han desarrollado enfermedades respiratorias crónicas, sin embargo, es una necesidad urgente que la fábrica adopte las medidas que le permitan cumplir con los estándares establecidos por las normas de salud y seguridad ocupacional.

La administración de la fábrica de producción de detergente no ha invertido en capacitación sobre salud y seguridad ocupacional de sus trabajadores, por lo que existe el riesgo de que no se cumplan con rigidez y propiedad las medidas de prevención necesarias para evitar la prevalencia de enfermedades respiratorias debido a la inhalación de polvos inorgánicos presentes en el ambiente laboral, especialmente en el área de producción.

La dotación de equipos e insumos de protección por parte de la fábrica a los trabajadores expuestos a la inhalación de polvos inorgánicos, no se produce con la frecuencia que debería para garantizar su eficacia.

## **Propuesta de Intervención**

De los resultados obtenidos tanto en la encuesta aplicada a los trabajadores como de la ficha de observación, aplicada a las instalaciones de la fábrica de producción de detergentes, surge la necesidad de intervenir con los trabajadores de la fábrica de producción de detergentes principalmente en el aspecto relacionado con la capacitación para la adopción oportuna de medidas preventivas, paliativas y correctivas relacionadas con el riesgo de enfermedades respiratorias debido a la inhalación de polvos inorgánicos presentes en el ambiente laboral, especialmente en el área de producción.

**Título:** Taller de capacitación: Medidas de prevención de enfermedades respiratorias en trabajadores expuestos a polvos inorgánicos en el proceso de producción de detergente.

**Objetivo:** Socializar y aplicar medidas de prevención de enfermedades respiratorias en trabajadores expuestos a polvos inorgánicos en el proceso de producción de detergente, en el ambiente laboral.

### **Contenidos del Plan de Capacitación:**

#### **Protección respiratoria**

La implementación adecuada de un programa de protección respiratoria permitirá mejorar la salud del personal en el ambiente industrial.

#### **Tipos de contaminantes**

Según el sitio especializado 3M (2010), los contaminantes que afectan el sistema respiratorio en el ambiente industrial son: gases y vapores, polvos, neblinas, humos metálicos, temperaturas extremas y deficiencia de oxígeno. (25)

Los más frecuentes y que ocasionan la mayoría de enfermedades respiratorias se encuentran en forma de partículas que flotan en el aire. Estas quedan retenidas en el sistema respiratorio, causando afecciones de corta o larga duración, dependiendo del tipo de contaminante.

Polvos, humos metálicos, y neblinas, pueden causar irritación en los sectores de la nariz, boca, garganta y las vías respiratorias superiores. Incluso pueden causar lesiones,

dependiente del tamaño de partícula. Para el caso de gases y vapores, no se trata de partículas si no compuestos químicos que podrían resultar altamente tóxicos o incluso letales, causando daños a órganos como pulmones, cerebro y otros a través de su absorción al torrente sanguíneo.

### **Programa de protección respiratoria**

Una vez que la empresa identifique y evalúe los riesgos respiratorios en el área de trabajo, el siguiente paso consiste en la elección adecuada de un respirador que se adapte a los requerimientos específicos del área de trabajo y los contaminantes a los que los trabajadores se encuentran expuestos durante su jornada laboral. El especialista de seguridad y salud ocupacional será el encargado de determinar la correcta selección del respirador atendiendo a los resultados de la evaluación de riesgos respiratorios, la inducción al personal para su correcto uso, almacenamiento y mantenimiento. Además de implantar evaluaciones que aseguren el correcto desempeño del programa de protección respiratoria. (25)

La empresa provee de la indumentaria de protección y la señalética de acuerdo a la zona, nivel de riesgo y exposición. Esta deberá ser claramente identificable, legible y ubicada en un sector de fácil observación, para que el trabajador cumpla la exigencia para salvaguardar su propia seguridad.

### **Equipos de protección**

#### **Respirador certificado**

Son equipos de protección que cuentan con una certificación impresa visible, generalmente NIOSH (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional) o CE (Conformidad Europea). Además, posee bandas elásticas para asegurar el perfecto ajuste, de tal manera que el contaminante deberá pasar a través del material filtrante. Para asegurar una correcta filtración y retención se emplea varias capas de material filtrante elaborado de acuerdo a especificaciones.

#### **Respiradores de libre mantenimiento**

Su función es la de filtrar el aire, están fabricados con materiales que retienen las partículas indeseadas, o sorbentes que permiten la filtración de gases o vapores nocivos. Son los

equipos de protección respiratoria básica, que permiten cubrir el área comprendida entre la nariz, boca y barbilla. Su correcto uso depende del grado de ajuste, ausencia de obstrucciones, y uso excesivo. Existen respiradores específicos para material particulado, especializado (carbón activado), para soldadura con protección ignífuga. Algunos cuentan con protección contra gases y vapores es concentraciones por debajo de los límites de exposición establecidos en las normativas vigentes. No proveen protección en caso de insuficiencia de oxígeno, concentraciones de partículas, temperaturas extremas, gases y vapores por encima de determinados niveles de tolerancia. (25)

### **Pasos para el uso correcto del respirador**

1. Verificar el estado en tiras.
2. Colocar la copa del respirador en la palma de la mano, con las tiras colgando para abajo.
3. Ubicar al respirador bajo el mentón y sobre la nariz.
4. Sostenerlo firme mientras se colocan las tiras atrás de la cabeza.
5. Ajustar las tiras para que queden posicionadas sobre la nuca para la tira inferior y arriba de las orejas para la superior.
6. Aplicar presión sobre la pieza metálica del respirador para que se adapte a la forma de la nariz.
7. Cubrir el frente del respirador con ambas manos e inhalar profundamente, si el aire ingresa por las orillas, reajustar la banca metálica, tiras elásticas, y repita la verificación.

Los respiradores están diseñados para tener un determinado tiempo de vida útil, una vez que se haya alcanzado el límite de su capacidad de uso, requiere ser descartado. Su eficiencia dependerá de la concentración de los contaminantes presentes y el tiempo de exposición.

Generalmente, los envases de los equipos de protección informan además de las especificaciones técnicas, el modo y tiempo de uso, conservación y almacenamiento.

### **Respiradores reutilizables de medio rostro**

Estos respiradores poseen filtro y cartuchos reemplazables. Cubrir la nariz, boca y barbilla. En el caso de los filtros poseen un material filtrante capaz de retener polvos, neblinas y humos metálicos; para los respiradores con cartuchos, al momento de inhalar los sorbentes se encargan de filtrar gases o vapores. Para asegurar el funcionamiento correcto del respirador se requiere conocer el tipo de contaminante al que se encuentra expuesto el trabajador,

igualmente existen cartuchos combinados que pueden tener filtros para polvos, humos o neblinas. Los respiradores de medio rostro con filtro/ cartucho reducen contaminantes específicos, el color de la etiqueta del cartucho indica para que tipo de contaminante brinda protección.

### **Pasos para el uso correcto del respirador.**

#### 1. Verificación de ajuste “presión positiva”.

Cubrir con la mano la abertura de la tapa de la válvula de exhalación. Al exhalar suavemente, la pieza fácil se expande ligeramente y no presenta fugas, el ajuste es correcto.

#### 2. Verificación de ajuste con presión negativa.

Filtro para partículas tipo disco: Colocar los pulgares en el centro de los filtros, restringiendo el flujo de aire hace el tubo de respiración.

Con cartuchos: Cubrir los cartuchos con las palmas de las manos para limitar el flujo.

Con filtros: Apretar con los dedos las cubiertas del filtro hacia la pieza.

Al inhalar suavemente. Si la pieza fácil se contrae ligeramente y no hay fugas, el ajuste es correcto.

Este tipo de respirador requiere de mantenimiento ya que es reutilizable, tenemos que lavar el respirador en agua tibia con detergente suave o jabón neutro, como se detalla en las instrucciones del equipo. Es indispensable mantener limpio al respirador y someterlo a inspecciones regulares. Debe ser almacenado en un lugar fresco, limpio y seco. Los cartuchos y filtros se deben reemplazar dependiendo del tipo y exposición; tomando en cuenta reglamentos internos y normativa vigente.

### **Respiradores reutilizables de rostro completo.**

Su funcionamiento es similar al respirador de medio rostro, con la diferencia de incluyen la protección de ojos y cara. Es decir, su ajuste se realiza en todo el rostro. De igual forma emplean filtros o cartuchos. Este tipo de respirador requiere ciertas consideraciones al momento de usarlo como la verificación de correas, abolladuras o trizaduras, y accesorios rotos. Usualmente se emplea para ambientes altamente contaminados, ya que también protege los ojos y la cara del trabajador.

## Elección de respiradores, filtros y/o cartuchos

Cuando se habla de protección respiratoria la elección adecuada del equipo de protección es un paso fundamental para asegurar la salud y bienestar de los trabajadores. Equilibrando apropiadamente las características de los equipos de protección disponible en el mercado y las necesidades específicas del ambiente laboral, por lo que es indispensable, seleccionar el equipo correcto para determinado caso.

RESPIRADORES			
Libre de mantención	Reutilizables de medio rostro y rostro completo.		
<b>Para partículas:</b> 8210 N95, 9322 P2, 9332 P3, 8233 N100, etc.	Cartuchos	Químicos	Vapores orgánicos, amoniaco, metilamina, formaldehido, multigas, gases, gases de cloro, ácidos, vapores, vapores de mercurio,
<b>Especializados:</b> 8246 R95-GA (Gases ácidos) 8247 R95-VO (Vapores orgánicos) 8516 N95-GA 8576 P95-GA 8577 P95-VO, etc.		Mixtos	Vapores orgánicos, gases ácidos, metilamina, formaldehido, multigas, vapores, Amoniaco, vapores de mercurio, gases de cloro. Filtro P100
<b>Para soldadura:</b> 8515 N95, 8212 N95-SF, 8514 N95-VO, 8214 N95-VO-SF, etc.	Filtros	Gris	P95 + Gases ácidos / Vapores orgánicos. Ácido fluorhídrico.
		Rosado	P100 + Gases ácidos / Vapores orgánicos. Ozono.
	Accesorios	Adaptador para filtros	
		Prefiltro	
		Retenedor para cartucho.	

## Factores de protección

En la guía para selección de respiradores (3M, 2019) se señala que, el respirador seleccionado debe poseer un factor de protección útil para el tipo de contaminantes, concentración de los mismo, y tiempo de exposición que se requiera para el ambiente de trabajo.

Para calcular el factor de exposición se debe aplicar la siguiente formula:

$$\text{Factor de exposición} = \frac{\text{Concentración del contaminante}}{\text{OEL}}$$

Donde:

---

OEL: Límite de exposición ocupacional (Occupational exposure limit).

Los factores de protección son generalmente asignados por organismos internacionales de referencia como es la OSHA, agencia de Administración de Seguridad y Salud Ocupacional del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos. Específicamente la normativa OSHA 29 CFR 1910.134 – Respiratory Protection. (26)

Uso y conservación de los equipos e insumos de protección.

La empresa asignará espacios individuales y específicos en los que el personal deberá guardar y conservar los equipos e insumos de protección una vez concluida la jornada laboral.

El vestuario forma parte del equipo de trabajo que incluirá los elementos de protección respiratoria, estos últimos deberán ser repuestos con la frecuencia necesaria para evitar que los trabajadores utilicen equipos en mal estado, deteriorados o que han cumplido su vida útil.

Señalética

La empresa tiene la responsabilidad de invertir en la colocación de información completa relacionada con el riesgo de exposición de polvos inorgánicos provenientes de la cadena de producción de detergente, los lugares en los que es obligatorio usar los equipos de protección y las medidas paliativas en el caso de inhalación de residuos tóxicos.

### **Desarrollo del Taller:**

Taller de capacitación: Medidas de prevención de enfermedades respiratorias en trabajadores expuestos a polvos inorgánicos en el proceso de producción de detergente.

Fecha: agosto 2021

Duración: 3 días

Participantes: Un gerente y 12 trabajadores

**Responsable:** Especialista en Salud y seguridad ocupacional.

**Objetivo:** Socializar y aplicar medidas de prevención de enfermedades respiratorias en trabajadores expuestos a polvos inorgánicos en el proceso de producción de detergente, en el ambiente laboral.

Objetivo	Actividades	Recursos	Tiempo	Evaluación
Identificar los agentes contaminantes que están en el ambiente laboral de la empresa	Presentación de diapositivas o video especializado para conocer los agentes contaminantes presentes en fábricas de producción de detergentes o similares y el riesgo que conlleva la inhalación de residuos para la salud humana. Análisis del contenido del archivo presentado a los asistentes Identificar los riesgos reales existentes en el ambiente laboral de la empresa.	<b>Humanos:</b> Capacitador <b>Materiales</b> Computadora Acceso a Internet Pizarra y marcadores	Día 1	Los trabajadores identifican los riesgos de exposición a la inhalación de residuos inorgánicos presentes en el ambiente laboral de la empresa.
Comprender la necesidad del uso de equipos e insumos de protección respiratoria en el ambiente laboral	Una vez comprendidos los riesgos que conllevan a la salud humana, la inhalación de polvos inorgánicos presentes en el ambiente laboral del área de producción, se pide a los asistentes proponer ideas para mejorar el ambiente contaminado para: Mejorar la calidad del aire Reglamentar en consenso el uso obligatorio de equipos e insumos de protección. Manejo sustentable de residuos y desechos Procedimientos de ingreso y salida del ambiente laboral. Instalación de señales de riesgo y advertencia. Precauciones que se deben adoptar ante inhalación de aire contaminado Detección precoz de síntomas respiratorios atípicos Control médico preventivo y paliativo	<b>Humanos:</b> Capacitador <b>Materiales</b> Computadora Acceso a Internet Pizarra y marcadores	1 día	Elaboración de un proyecto de reglamento interno de la empresa concerniente salud y seguridad ocupacional.
Asumir compromisos entre el representante de la empresa y los trabajadores para tener una	Formación de tres grupos de trabajo para elaborar propuestas de acuerdos bilaterales en los que tanto la empresa como los trabajadores asumen compromisos para mejorar la calidad del ambiente laboral y consecuentemente las	<b>Humanos:</b> Capacitador <b>Materiales</b> Computadora Acceso a Internet Pizarra y marcadores	1 día	Suscripción de un acuerdo consensuado de compromisos de obligatorio cumplimiento en el corto y mediano plazo entre la

mejor calidad de vida durante la jornada laboral.	condiciones de los trabajadores durante la jornada diaria, con relación a: Infraestructura complementaria en el área de producción para disminuir la presencia de polvos inorgánicos de detergente. Instalación de señalética preventiva de accidentes de trabajo relacionados con la inhalación de polvos inorgánicos. Tratamiento adecuado en el desalojo sustentable de residuos y desechos Renovación oportuna de los uniformes, equipos e insumos de protección respiratoria.			empresa y los trabajadores.
---	--	--	--	-----------------------------

**Financiamiento:** Los recursos necesarios para el desarrollo del taller serían financiados por la empresa.

### **Evaluación de Resultados:**

El desarrollo de la investigación permitió conocer la realidad de una fábrica de detergentes en la ciudad de Quito, que por ser de reciente creación tiene falencias en cuanto a la infraestructura que no cuenta con procedimientos de purificación de aire en la fase de la producción.

El representante legal de la empresa aduce escasez de recursos para invertir y se compromete a que, una vez superada la crisis económica que deviene de la sanitaria ocasionada por la presencia del covid-19 en el país, será una prioridad el mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores durante la jornada laboral, con énfasis en la adopción de medidas y procedimientos para disminuir la contaminación del aire por la presencia de polvos inorgánicos de detergente.

La empresa asume el compromiso de entregar con la frecuencia y oportunidad debida, los equipos e insumos que requieren los trabajadores para cumplir sus tareas en un ambiente lo más seguro posible, así como también la instalación de la señalética correspondiente.

La empresa trabajará en la detección de riesgos para la prevalencia de enfermedades respiratorias a todo el personal expuesto a la inhalación de polvos de detergente como medida preventiva, considerando que, debido al poco tiempo de funcionamiento de la empresa y la inexistencia de antecedentes de afectación de salud con enfermedades

crónicas, es importante la práctica de exámenes médicos para la detección y tratamiento temprano de posibles afectaciones a la salud.

### Cronograma de actividades:

En base al desarrollo del proyecto de investigación, se plantea el siguiente cronograma de actividades:

Nº	Año					
		Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
	Actividades					
1	Revisión bibliográfica previa a la selección del tema					
2	Presentación del tema					
3	Revisión y corrección del tema					
4	Aprobación del tema					
5	Justificación de la investigación desde la perspectiva teórica, metodológica y práctica.					
6	Consulta y selección de fuentes documentales: investigaciones previas relacionadas al tema que justifiquen su validez.					
7	Elaboración de las bases teóricas relacionadas con las variables e indicadores presentes en el tema.					
8	Definición sustentada de la metodología a aplicar siguiendo criterios de autores reconocidos en el área de estudio.					
9	Identificación y selección de encuestas con cuestionarios específicos.					
10	Procesamiento de la información.					
11	Análisis, discusión e interpretación de los resultados					

Figura 1 Cronograma de actividades

### Presupuesto de inversión:

El proyecto de investigación fue financiado con recursos propios del autor por un monto total de \$ 900 (Novecientos dólares de los Estados Unidos de América).

## Referencias

1. OMS. Brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19), Orientaciones para el público. [Online].; 2020 [cited 2021 julio 20. Available from: <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>.
2. Vega Matos R, C. RVJ. Enfermedades respiratorias en trabajadores expuestos al polvo laterítico. Revista Cubana de Medicina. 2015;(4): p. 337-347.
3. Casas F. neumosur.net Web site. [Online].; 2018 [cited 2021 julio 2. Available from: <https://www.neumosur.net/files/EB03-35%20ocupacionales.pdf>.
4. Alcívar Tejena GE. Afectación respiratoria en personal expuesto a polvos inorgánicos en una industria de detergente. San Gregorio. 2019;(31).
5. Pérez J, Merino M. Definición.DE. [Online].; 2015. Available from: <https://definicion.de/prevalencia/>.
6. Fajardo Gutiérrez A. Medicion en epidemiología: prevalencia, incidencia, riesgo, medidas de impacto. Revista Alergia México. 2017 Enero 5;; p. Vol. 64 Núm. 1.
7. Martínez C, Rego G. Enfermedades respiratorias de origen ocupacional. Archivos de Bronconeumología. 2000 Diciembre;; p. 631-644.
8. Cruz C M. Formación de seguridad laboral. [Online].; 2014. Available from: [https://www.seguridad-laboral.es/especiales-prl/proteccion-respiratoria/enfermedades-respiratorias-en-el-ambito-laboral\\_20140714.html](https://www.seguridad-laboral.es/especiales-prl/proteccion-respiratoria/enfermedades-respiratorias-en-el-ambito-laboral_20140714.html).
9. Vega R, Rodríguez JC. Enfermedades respiratorias en trabajadores expuestos al polvo laterítico. Revista Cubana de Medicina. 54(4). 2015;; p. 337-347.
10. Martínez C, Cruz C M. Actualización en enfermedad respiratoria y exposición ambiental: una relación invisible. Archivos de Bronconeumología. 45(Supl 1). 2009;; p. 21 - 24.
11. Salinas M, Del Solar J. Enfermedades respiratorias ocupacionales. Revista Médica Clínica Las Condes. 2015 Mayo;; p. 357 - 366.
12. Tejena A. Afectación respiratoria en personal expuesto a polvos inorgánicos en una industria de detergente. Revista San Gregorio. N31. 2019;; p. 30-39.
13. Campaña A. Ingeniería básica de planta de fabricación de detergente en polvo de 20000 Ton/año Sevilla : Universidad de Sevilla ; 2018.

14. Salager JL, Fernandez A. Universidad de los Andes. [Online].; 2004. Available from: <http://www.firp.ula.ve/archivos/cuadernos/S302.pdf>.
15. Thomas J, Taylor W. UC San Diego Health - Health Library. [Online].; 2018 [cited 2021 julio 21. Available from: <https://myhealth.ucsd.edu/Spanish/RelatedItems/3,85638>.
16. PS Sociedad de prevención. PS Sociedad de prevención. [Online].; 2019 [cited 2021 julio 21. Available from: <https://www.psprevencion.com/psprevencion-noticias.php?id=992#submenuhome>.
17. La Asociación de Empresas de Equipos de Protección Individual (ASEPAL). ASEPAL. [Online].; 2018 [cited 2021 julio 21. Available from: <https://www.asepal.es/noticias/el-abc-de-la-proteccion-respiratoria/>.
18. Hernández A, Hoyas E. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. [Online].; 2019. Available from: <https://www.insst.es/documents/94886/559495/Cartel.+Respira+hondo.+Equipos+d e+proteccion+respiratoria.pdf/dd72497c-c183-4bf4-a8cc-667cfa36dc41>.
19. OIT. Organización Internacional del Trabajo Web site. [Online].; 1981 [cited 2021 julio 23. Available from: [https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0:NO:P12100\\_ILO\\_CODE:C155](https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0:NO:P12100_ILO_CODE:C155).
20. ISOTOOLS. issotools.org Web Site. [Online].; 2013 [cited 2021 julio 23. Available from: <https://www.isotools.org/2013/12/10/oshas-18000-por-la-empresa-y-por-el-trabajador/>.
21. Ministerio de Salud Pública. Política Nacional de Salud en el Trabajo 2019 - 2025 Quito: Ministerio de Salud; 2019.
22. Ministerio del Trabajo. Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo Quito: Ministerio del Trabajo; 2019.
23. Baudin C. Reflexión sobre culturas de intervención ergonómica. Revista Chilena Ergonomía. 2006 Jan;(3): p. 31-44.
24. Molano JH, Arévalo N. De la salud ocupacional a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo: más que semántica, una transformación del sistema general de riesgos laborales. INNOVAR Revista de Ciencias Administrativas y Sociales. 2013 enero - marzo; 23(48): p. 21-31.
25. 3M. 3M Ciencia aplicada a la vida.. [Online].; 2019. Available from: <https://multimedia.3m.com/mws/media/3233310/respirator-selection-guide-spanish.pdf>.

- 
26. OSHA. United States Department of Labor. [Online].; 2010 [cited 2021 agosto 20. Available from: <https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.134>.
27. 3M. 3M Web site. [Online].; 2010 [cited 2021 agosto 20. Available from: <http://www.3mseguridadindustrial.cl/>.