



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
DEL PERÚ

Facultad de Ingeniería

Ingeniería de Seguridad Industrial y Minera

Tesis:

“Propuesta de Prevención de Factores de Riesgos Químicos Mediante la Aplicación de Control de Ingeniería en la Faja Transportadora en la Empresa BBA Ingenieros S.A.C., Basado en el Uso de Filtros de Manga Tipo Pulse Jet, Arequipa, 2015”

Bachiller:

GERSON LUIS CARRILLO CHAVEZ

Para optar el Título Profesional de
Ingeniera de Seguridad Industrial y Minera

Arequipa–Perú

2017

DEDICATORIA

En primer lugar a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad, en segundo lugar a mi esposa Milvia Cuba por ser mi compañera para toda la vida, en tercer lugar a mis gemelas por no dejarme dormir todas las noches pero las amo mucho por ultimo a mispadres y hermana, por siempre haberme dado su fuerza, el apoyo incondicionalque me ha ayudado y llevado hasta donde estoy ahora.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer sinceramente a aquellas personas que compartieron sus conocimientos conmigo para hacer posible esta tesis, especialmente a mi asesor por su asesoría siempre dispuesta.

Agradecer a mis familiares, amigos por su perseverancia y buena fe, en el logro de mis objetivos y metas.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo proponer la prevención de factores de riesgos químicos mediante el control de ingeniería basado en el uso de filtros de manga tipo Pulse Jet en la faja transportadora de materiales en la empresa BBA Ingenieros S.A.C Arequipa. La captación y depuración de partículas presenta una problemática muy diversa en los distintos procesos industriales que generan emisiones a la atmósfera. La recuperación de productos en polvo del gas de descarga es vital para cualquier industria para evitar los problemas de polución o aumentar el rendimiento de la planta.

Los filtros de mangas son uno de los equipos más representativos de la separación sólido-gas mediante un filtro poroso, aparecen en todos aquellos procesos en los que sea necesaria la eliminación de partículas sólidas de una corriente gaseosa. Eliminan las partículas sólidas haciéndola pasar a través de un tejido.

La presente investigación tiene el enfoque cuantitativo, su diseño es no experimental, nivel descriptivo, por el número de variables es univariable y por su finalidad es aplicada en el ámbito de campo. El instrumento se aplicó a los 6 trabajadores en los tres turnos de trabajo.

Como medida preventiva se propone el control de ingeniería, implementando una ficha de observación, la cual nos permitirá detectar a presencia de riesgo químico en las labores en faja transportadora de materiales.

Para poder controlar o minimizar los riesgos químicos presentes en las labores en faja transportadora de materiales, se propone el empleo de equipos y dispositivos que aseguren el efectivo control del mencionado riesgo, específicamente la implementación de filtros de manga tipo Pulse Jet; todo ello en base a una cuidadosa planificación, la misma que al ser plasmada, permita lograr los objetivos propuestos.

INDICE

Introducción	1
CAPÍTULO 1	
1. Planteamiento Teórico	3
1.1. Problema de Investigación	3
1.1.1. Enunciado de la Investigación	3
1.1.2. Caracterización o descripción del problema	3
1.2. Unidad de Estudio.....	5
1.2.1. Identificación de la unidad de estudio.....	5
1.2.2. Criterio de inclusión.....	5
1.2.3. Criterio de exclusión.....	5
1.3. Justificación.....	5
1.3.1. Empresarial.....	5
1.3.2. Técnica.....	6
1.3.3. Legal.....	6
1.4. Variables.....	7
1.4.1. Identificación de variables.....	7
1.4.2. Operacionalización de las variables.....	7
1.5. Interrogantes.....	7
1.5.1. General.....	7
1.5.2. Específicas.....	7
1.6. Objetivos.....	7
1.6.1. General.....	7
1.6.2. Específicos.....	8
1.7. Antecedentes de la Investigación.....	8
1.8. Marco teórico.....	10
1.8.1. Definiciones.....	10
1.8.2. Peligro.....	11
1.8.2.1. Causas de los peligros.....	12
1.8.3. Riesgo.....	12
1.8.3.1. Riesgo laboral.....	12
1.8.3.2. Tipos de riesgo.....	13
1.8.4. Seguridad e Higiene Industrial.....	17
1.8.4.1. Concepto de Seguridad e Higiene Industrial.....	17
1.8.5. Control de ingeniería.....	19
1.8.6. Filtros de manga tipo Pulse Jet.....	20

1.9. Hipótesis	21
CAPÍTULO 2	
2. Planteamiento Operacional.....	22
2.1. Tipo, Diseño y Nivel de la Investigación	22
2.2. Técnicas e Instrumentos	22
2.2.1. Técnicas.....	22
2.2.2. Instrumentos.....	22
2.2.3. Matriz de Instrumentos	22
2.3. Estrategias de Recolección de Datos	23
2.4. Ámbito de estudio.....	23
2.4.1. Ubicación espacial.....	23
2.4.2. Ubicación temporal	23
2.5. Determinación del Universo y Población	23
2.5.1. Universo	23
2.5.2. Población.....	23
2.5.3. Muestra	24
2.5.4. Muestreo	24
CAPÍTULO 3	
3. Análisis de la Seguridad	25
3.1. Identificación de la empresa	25
3.1.1. Actividad de la empresa	25
3.1.2. Misión.....	25
3.1.3. Política de Seguridad y Salud Ocupacional	26
3.1.4. Estructura Organizativa	27
3.2. Proceso productivo.....	27
3.2.1. Mapeo de procesos	27
3.2.2. Inventario de procesos	28
3.3. Diagnóstico de la Seguridad y Salud Ocupacional	28
3.3.1. Niveles de riesgo	29
3.3.2. Matriz de evaluación de riesgo	29
3.3.3. Matriz de evaluación de severidad del daño	30
3.3.4. Matriz de evaluación de la probabilidad del daño	30
3.4. Análisis estadístico.....	31
3.4.1. Polvo	31
3.5. Propuesta de solución (PASST).....	35

CAPÍTULO 4

4. Propuesta de Mejora Continúa.....	37
4.1. Análisis de la solución (PHVA)	37
4.2. Etapas del ciclo PHVA.....	38
4.3. Prevención de riesgos químicos mediante Control de Ingeniería en faja transportadora de materiales en la Empresa BBA Ingenieros S.A.C., basado en el uso de filtros de manga tipo Pulse Jet.....	39
4.3.1. IPERC Línea base y continuo.....	41
4.4. Análisis Costo-Beneficio.....	43
4.5 Impacto esperado.....	45
Conclusiones	46
Recomendaciones	48
Anexos	50
Bibliografía.....	62

INDICE DE TABLAS

Tabla 01. Operacionalización de la variable.....	7
Tabla 02. Matriz del instrumento.....	22
Tabla 03. Costos de implementación filtros de manga.....	44
Tabla 04. Costos de enfermedad profesional.....	44

INDICE DE FIGURAS

Figura 01. Riesgo Laboral	11
Figura 02. V.L.P. agentes químicos – D.S. 015-2005-S.....	15
Figura 03. Metodología de actuación de la Higiene Industrial.....	18
Figura 04. Seguridad e Higiene Industrial.....	19
Figura 05. Jerarquía de control de riesgo	18
Figura 06. Estructura organizativa BBA Ingenieros S.A.C.	27
Figura 07. Mapeo de procesos	27
Figura 08. Mediciones realizadas en informe de monitoreo	32
Figura 09. Mediciones realizadas en informe de monitoreo	32
Figura 10. VLP vs nivel de concentración – medición 01	34
Figura 11. VLP vs nivel de concentración – medición 02.....	34
Figura 12. Jerarquía de controles	35
Figura 13. Ciclo PHVA.....	38
Figura 14. Esquema del iceberg.....	43

INTRODUCCIÓN

La exposición sin un debido control a un riesgo químico puede generar deterioro de la salud de los colaboradores esta puede verse dañada por algunos agentes del ambiente, la falta de información y conocimiento al personal de las propiedades de los agentes químicos y la exposición peligrosadificultan en gran medida la falta de prevención de los colaboradores expuestos al riesgo generado ante la exposición de productos nocivos en el trabajo, para esto es importante brindar capacitación adecuada para que este tipo de riesgos que conllevan a daños irreversibles y se pueda proteger la salud e integridad física de los colaboradores.

La empresa BBA de Ingenieros, su actividad principal es la supervisión, mantenimiento, y operación de plantas en beneficio de empresas mineras e industriales desarrollando proyectos de ingeniería a nivel nacional.

La tesis se encuentra enfocado en las funciones del personal que laboran en la empresa BBA Ingenieros en fajas transportadoras de materiales; este proceso libera al ambiente polvo pulverulento, se ha visto por conveniente proponer un control de ingeniería para controlar los factores de riesgo químico, a través del uso de filtros de manga tipo Pulse Jet,

que ayudará a controlar hasta un 99% de las concentraciones de material articulado en el área de trabajo, generando menor contaminación y un mejor ambiente de trabajo.

CAPÍTULO 1

1. Planteamiento Teórico

1.1. Problema de Investigación

1.1.1. Enunciado de la Investigación

Propuesta de prevención de riesgos químicos mediante la aplicación de control de ingeniería en faja transportadora en la empresa BBA Ingenieros S.A.C., basado en el uso de filtros de manga tipo pulse jet, Arequipa, 2015.

1.1.2. Caracterización o descripción del problema

En la empresa la mayoría de los trabajadores se encuentran expuestos a riesgos químicos, el ambiente se encuentra lleno de partículas polvorientas de productos químicos, expandiéndose por todas las ramas en procesos industriales mineras, agricultura, y de construcción. En efecto los riesgos químicos tienen un alto incidencia de riesgo grave.

En la empresa existen problemas relacionarían con el polvo que tienen un efecto toxico, que pueden representar un deterioro ante la salud; siendo uno de los factores más importantes de índice de mortalidad que afecta las vías respiratorias uno de los problemas más contundentes es la tuberculosis.

El polvo liberado al medio ambiente puede ocasionar un problema serio a la atmosfera además de estar expuestas al ambiente de contaminación de sustancias químicas tóxicas llegan a ser un riesgo de salud para los trabajadores.

Los polvos se clasifican según el efecto fisiopatológico y consta de la siguiente manera:

- El plomo, que provocan intoxicación.
- Polvos que causan las alergias
- Polvos de origen almidón.
- Polvos de sílice que ocasionan fibrosis pulmonares.
- Polvos de cromocausante de la irritación de los alveolos pulmonares y causa cáncer.
- Polvo inorgánico como el hierro, carbón, y bario que tienen efectos sobre la fibrosis pulmonar.

Los polvos se encuentran compuestos por partículas sólidas finas y de menor peso que pueden flotar en el aire. Como por ejemplo los residuos sólidos que son liberados por la industria de perforación, trituración molienda, fajas transportadas de material además de las voladuras rocosas en empresas mineras, industriales cementeras.

Polvo es un agente contaminante que causan enfermedades relacionados a las vías respiratorias denominados neumoconiosis, como consecuencias de la acumulación de polvo en los pulmones y reacción de los tejidos pulmonares. Se diferencian mediante las siguientes categorías:

- 1.-Partícula Tóxica.
- 2.-Polvo Alérgico.
- 3.-Polvo Inerte.

1.2. Unidad de Estudio

1.2.1. Identificación de la unidad de estudio

Se identifica los riesgos en proceso laborales de faja transportadora de materiales en la empresa BBA Ingenieros S.A.C.

1.2.2. Criterio de inclusión

Se han tomado en cuenta a todos los aspectos ambientales y humanos relacionados a los riesgos químicos como niebla, gases, polvo, y vapores presentes en el proceso de faja transportadora de materiales, en la empresa BBA Ingenieros S.A.C.

1.2.3. Criterio de exclusión

Se excluirán a los aspectos o riesgos que no se relacionan con la contaminación de origen químico.

1.3. Justificación (Empresarial, técnica, legal)

1.3.1. Empresarial

Es importante la investigación para la empresa ya que ayudara a reducir los principales riesgos en el mantenimiento óptimo de seguridad y salud en los colaboradores del ambiente laboral, en efecto los registros de riesgos, las enfermedades y los trastornos psicológicos conllevan a diseñar una propuesta de salud ocupacional en la reducción de riesgos laborales. Los riesgos ocasionando malestar en el bienestar emocional, social y económico tanto al trabajador, familiar o empresa, pérdidas económicas.

Según la legislación, toda empresa está en la obligación de brindar condiciones seguras de trabajo seguro y saludable brindando conocimiento sobre las medidas de seguridad.

Al monitorear los riesgos químicos se aplicara la propuesta de tal forma mejorar los riesgos y peligros en los ambientes laborales.

1.3.2. Técnica

Es importante monitorear mediante fichas de observación los riesgos laborales, con la finalidad de reducir los factores de riesgo que impactan a los trabajadores, mediante la selección de equipos de seguridad, que permitan identificar controlar los riesgo químico y se eliminar el riesgo.

El control de agentes contaminantes se realizara mediante la eliminación de polvos Pulse Jet en la faja transportadora de material, absorbiendo gran cantidad de polvo, purificando el ambiente laboral de las impurezas y desechos tóxicos.

1.3.3. Legal

La Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, en su Título Preliminar, principio de Prevención, el administrador y recursos humanos debe garantizar la salud y seguridad de vida del trabajador brindando condiciones ambientales y equipos de seguridad.

Según el art. 21 establece el siguiente orden de prioridad:

- a) Fomentar la eliminación de peligros y riesgos. Mediante el control y monitoreo de control colectivo o individual.
- b) Aplicación de técnicas de control en el aislamiento de riesgos.
- c) Adquirir sistemas de trabajo seguro para minimizar los peligros y riesgos en los trabajadores
- d) Planificar la eliminación de riesgos de sustancias peligrosas en el ambiente.
- e) Facilitar equipos de protección personal, a los trabajadores.

El D.S. 005-2012-TR, Reglamento de Ley N° 29783, en su art. 77, establece que: se debe realizar una evaluación de riesgos en área de trabajo del empleador, por el encargado de velar la seguridad,

En el inciso C del artículo, establecer controles adecuados para reducir riesgos y peligros.

El D.S. 42-F, en su Título II, Capítulo III, Sección Tercera, art. 104, establece que Todo el polvo, gases, emanaciones, neblinas o vapores producidos en los procedimientos industriales, deberán ser eliminados de tal manera evitar la expansión en el ambiente laboral

1.4. Variables

1.4.1. Identificación de variables

Investigación de univariable de la tesis es el riesgo químico.

1.4.2. Operacionalización de las variables

Tabla 01. Operacionalización de la variable

Variable	Indicadores	Sub Indicadores
Riesgos Químicos	Inhalación	Medidor de partículas de polvo.

1.5. Interrogantes

1.5.1. General

¿Cómo se pueden minimizar los factores que afectan los riesgos químicos en los trabajos en faja transportadora de materiales en la empresa BBA Ingenieros S.AC.?

1.5.2. Específicas

¿Cuál es el nivel de polvo generado en los trabajos en la faja transportadora de materiales en la empresa BBA Ingenieros S.A.C.?

1.6. Objetivos

1.6.1. General

Proponer la prevención de factores de riesgos químicos mediante el control de ingeniería basado en el uso de filtros de manga tipo Pulse Jet en la faja

transportadora de materiales, en la empresa BBA Ingenieros S.A.C. Arequipa.

1.6.2. Específicos

Analizar el nivel de polvo generado en los trabajos en faja transportadora de materiales, en la empresa BBA Ingenieros S.A.C. Arequipa.

1.7. Antecedentes de la Investigación

Tesis nacionales

Tesis titulada “Mejoras en la eficiencia de los colectores de polvo tipo Jet Pulse y precipitador electrostático”. Fernández Edwin (2008), representan los resultados de la investigación, se idéntico los riesgos y las posibles mejoras en la mejora de la eficiencia, mediante la correcta operación y mantenimiento de las técnicas para el control de riesgos: El filtro de mangas tipo Jet Pulse y el precipitador electrostático.

Según el resultado recomienda mejorar la eficiencia del filtro de mangas tipo Jet Pulse, como el precipitador electrostático, provenientes de experiencia y los antecedentes.

En efecto se ha escogido el caso propuesto debido a que es el más práctico para diagnosticar y recolectar los datos para su representar los resultados.

En base al análisis se brinda una propuesta para lograr la eficiencia del proceso, en lo económico y ambiental.

En la tesis titulada “Metodología de planificación en la identificación y evaluación de peligros y riesgos en base a controles de la norma Ohsas 18001:2007”. Cruz, Eduardo (2010), La norma OHSAS 18001:2007 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST). La tesis servirá como guía a otras empresas y estudiantes para implementar y tomar medidas de prevención de riesgo.

Se planifica el monitoreo de identificación y evaluación de peligros y riesgos para controles (IPERC) en base a la norma OHSAS 18001:2007.

Para mejorar el tema se introdujo propuestas en caso de empresas mineras en consideraciones de controles de riesgos.

Finalmente se diseña una técnica que permita evaluar los riesgos con facilidad y establecer en base a los antecedentes de riesgo. De esta manera se implementa el Sistema de Gestión de SST en la organización.

Tesis internacionales

En la tesis titulada “Diseño de un sistema para el proceso de molienda de carbón mineral para ser usado como combustible industrial”. Real, Juan (2006), el objetivo es de planificar los procesos, molienda en combustible fósil; cuanto mayor es la combustión del carbón es mejor la superficie por unidad de masa, entonces es más pequeño las partículas.

El proyecto se realiza en base al tonelaje específico de 30 toneladas/h, sirviendo como modelo para diferentes tonelajes. Capítulo 1: se describe el proceso del carbón como combustible. Capítulo 2: el proceso del Sistema de Molienda, mediante la selección del molino, alimentación, como el sistema de deshidratación. Capítulo 3: el proceso del sistema de Colección en Polvo, el sistema de transporte del carbón pulverizado, el sistema de descarga, y las tolvas de almacenamiento. Capítulo 4: se describe riesgos de explosiones, incendios, equipos de protección. En el capítulo cinco, se identifican los principales equipos de protección ambiental y medidas de prevención, control, siendo el carbón mineral un combustible altamente contaminante del medio ambiente.

En la tesis titulada “Plan de Prevención de riesgos laborales en la empresa Randimpak de la ciudad de Riobamba”. Leones, Pedro (2011), se diseñó un Plan de Prevención para la Empresa RANDIMPAK, cuya función principal es del procesamiento en granos y cereales andinos, con el objetivo de brindar

Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de los trabajadores, en el manejo adecuado de residuos sólidos, aspectos importantes de la empresa, en coordinación de las áreas de servicios, funciones y responsabilidades, en la evaluación de riesgos laborales.

La propuesta se inicia con el diagnóstico de riesgos para fomentar el control, mediante la Probabilidad, Gravedad, Vulnerabilidad. Además de la instalación de señalizaciones, del tratamiento adecuado de residuos sólidos de sustancias tóxicas presentes en el medio ambiente.

Con la programación de la propuesta se pretende reducir los factores de riesgos de la inseguridad en la Empresa RANDIMPAK.

1.8. Marco teórico

1.8.1. Definiciones

Accidente: Es una situación inesperada que conlleva a lesiones, daños a la salud inclusive la muerte de los colaboradores.

Accidente de trabajo: puede ocasionarse por la falta de aplicación de normas de seguridad, además de la falta de equipos de protección.

Ambiente pulverulento: Ambiente con presencia de partículas invisibles con diámetro > a 500 micrómetros.

Análisis de riesgo: se refieren a condiciones o ambiente inseguros para el colaborador

Atmosfera peligrosa: medio ambiente con componentes como gases, vapores, humos y polvos ocasionando asfixia, explosión, etc.

Colector de polvo: Sistema de tratamiento de agentes contaminantes en el ambiente laboral separando las impurezas sirve como limpiador de aire.

Enfermedad profesional: es ocasionado adquirido de de la exposición a factores de riesgo.

Exposición: Es la acción de exponer a los efectos de ambientes con presencia de desechos tóxicos.

Factor de riesgo químico: Sustancias químicas en contacto con el trabajador que ocasiona intoxicación, quemaduras según el grado de exposición, tiempo, estado físico.

Filtros de manga: Es un dispositivo que se encarga de separar las sólidas en suspensión de una corriente gaseosa.

Inhalación: Aspiración del trabajador en el ambiente con gas, vapor o sustancia pulverizada.

Riesgo Químico: exposición no controlada a agente químicos.

Riesgo: exposición ante accidentes laborales.

Salud ocupacional: Mantener el bienestar mental, físico, y social de los colaboradores.

1.8.2. Peligro

Condición o situación presente en el área laboral desencadenando un desenlace de lesión o daño. Se caracteriza por los antecedentes de un incidente potencialmente dañino.

El D.S.005-2012-TR, Reglamento de ley N° 29783, establece peligros ante situaciones intrínsecas capaz de ocasionar daños a los trabajadores.

Hay varios tipos de peligro:

Latente, situación potencialmente peligrosa, pero no están afectadas ni los trabajadores ni el ambiente laboral.

Potencial, situación del peligro en proceso de afectar a las personas al ambiente laboral y medio ambiente.

Activo, es cuando el peligro ya ocasiona daños.

Mitigado, cuando se ha identificado, diagnosticado y mitigado mediante medidas de seguridad

1.8.2.1. Causas de los peligros

Se clasifican según:

Naturales, son provocados por desastres naturales como terremoto, temblor, erupciones volcánicas el desprendimiento de rocas.

Antrópicos, Peligros relacionados por los cambios climáticos como vientos fuertes, lluvias, granizadas efectos causados por los humanos en el entorno de construcción.

Relacionados con una actividad, relacionados a actividades o procesos industriales.

1.8.3. Riesgo

El D.S. 005-2012-TR, Reglamento de ley N° 29783, establece riesgo ante probabilidades de peligro en condiciones inadecuadas que generan daños a trabajadores y área laboral. En acción vinculado a vulnerabilidad, y peligro a perjuicio o daño.

En efecto el riesgo es la probabilidad de amenaza ante un desastre. No obstante el riesgo puede prevenirse mediante el diagnóstico, monitoreo y planificación ante las exposiciones fomentando medidas de eliminar las amenazas de desastres (Cabaleiro, 2010)

1.8.3.1. Riesgo laboral

Es la situación o condiciones laborales que puede provocar accidentes de heridas, daños físicos o psicológicos, fracturas, contusiones y traumatismos, etc.

Existen diferentes formas de exposición de riesgos para el trabajador, dependiendo del grado de exposición. Depende del lugar y desempeño laboral.

Es la factibilidad del trabajador que sufra un determinado daño en el trabajo, ante exposición de residuos tóxicos que pueden ocasionar con el tiempo consecuencias severas, como riesgo grave (Cabaleiro, 2010)



Figura 01. Riesgo laboral

1.8.3.2. Tipos de riesgo

Tenemos:

- **Riesgos físicos:**

Se relaciona con las condiciones de la mala iluminación del ambiente, unos de los factores de riesgo, la falta de distribución de equipos y herramientas, altas y bajas temperaturas, contaminación acústica, factores incidentes de bienestar y salud físico de los trabajadores.

Factores de riesgo físico

Incluye identificación de riesgos en los colaboradores en la que se encuentran expuestos antes el ruido, vibración, radiaciones ionizantes y no ionizantes, temperatura extrema,(Chinchilla, 1995)

- **Riesgos químicos:**

Se relaciona con la manipulación de agentes químicos, que ocasionan, alergias, asfixia.

Factores de riesgo químico

Integrados al grupo de elementos o sustancias que pueden provocar un problema de salud, al exponerse al polvo, vapor, fibras, humo, gases, nieblas, rocíos, neblinas, etc. (López, S. 2003).

Provoca intoxicación siendo aguda cuando la concentración es moderada o leve, pero cuando la exposición es intensa a alta concentración de químicos, siendo crónica.

Las vías respiratorias es el principal medio de ingreso o penetración muy rápida de agentes contaminantes. Llegando a los alveolos pulmonares representando una enorme superficie de contacto para cualquier contaminante.

En la actualidad el trabajador siempre está azaroso ante sustancias contaminantes que ocasionan enfermedades por el polvo que inhalan en sus ambientes de trabajo. (Duque, 2012)

Las enfermedades pulmonares ocasionadas por la inhalación de polvo se denominan "neumoconiosis". La ostentación a polvos puede varias de tipos de polvo. No obstante la exposición de sílice es marcada los tejidos cicatrices alrededor del tejido pulmonar normal. Perdiendo la movilidad y elasticidad del pulmón.

Al respecto, el D.S. 015-2005-SA, Reglamento de Valores Límite Permisible, Agentes Químicos en el entorno laboral, ha generado los parámetros máximos respetando concentraciones de agentes químicos liberados en ambientes laborales.

La empresa BBA Ingenieros S.A.C, se realizan actividades de proceso industrial, ante la liberación de polvo en ambiente, que puede ser respirado por los trabajadores.

En el proceso de faja de transporte en materiales, que se transporta de faja como polvo de cemento compuesto por mineral de hierro, caliza, puzolana, mediante la identificación de la presencia extensa de polvo, ello conlleva a la preocupación del administrador, pues aunque los colaboradores de EPP de los niveles de concentración de polvo, según mediciones efectuadas.

A continuación se muestra en la tabla del D.S. 015-2005-SA, de valores permisibles de agentes químicos.(Díaz, 2009)

PROPUESTA DE NORMA

VALORES LIMITE PERMISIBLES PARA AGENTES QUIMICOS EN EL AMBIENTE DE TRABAJO							
N° CAS	AGENTE QUIMICO	LIMITES ADOPTADOS				Peso Molecular <gramos>	Notas
		TWA		STEL			
		ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³		
1332-58-7	Caolín, fracción respirable		2				(d) (e)
105-60-2	Caprolactama (vapor y polvo)		5			113.16	
2425-06-1	Captafol						AQC
133-06-2	Captán		5			300.6	Sc, UIC
63-25-2	Carbanil		5			201.2	via dérmica
1583-66-2	Carbofurano		0.1			221.3	
	Carbón, polvo :						
	* Antracita		0.4				
	* Bituminoso		0.9				
471-34-1	Carbonato de calcio		10			100.09	
	Carborundo						véase Carburo de silicio
409-21-2	Carburo de silicio :					40.1	
	* Inhalable		10				
	* Respirable		3				
	Catecol						véase Pirocatecol
9004-34-6	Celulosa		10				
65997-15-1	Cemento portland		10				

Figura 02. V.L.P. agentes químicos – D.S. 015-2005-S

- **Riesgos mecánicos:**

Conjunto de factores físicos que pueden originar una lesión ocasionado de máquinas, por herramientas, por piezas, por material proyectado, por sólido o por fluidos.

- **Riesgos biológicos:**

Manipulación de agentes como bacterias o residuos químicos que ocasiona una incidencia de mortalidad al ser humano ocasionando enfermedades e incluso irreversibles.

Factores de riesgo biológico

Los riesgos biológicos se relacionan con las infecciones de origen viral, bacterial, hongo y protozoario.

Que pueden ocasionar el tuberculosis, ántrax, infecciones brucelosis, fungosas, etc. Denominados condiciones patológicas resultado de la exposición al ambiente contaminado de residuos químicos. (Mangosio, J.E., 2008).

- **Riesgos ergonómicos:**

Es muy importante cuidar la postura del trabajador para reducir las lesiones relacionados a lumbalgia, luxaciones, >desgarros, etc.

Factores de riesgo disergonómico

Existen diversos factores relacionado disergonómico como dolores, lesiones de musculo esquelético, atrofias musculares. Se originan por sobreesfuerzo, mala postura, levantamiento exceso de cargas, movimientos repentinos (Henao, F., 2009).

- **Riesgos psicosociales:**

El exceso laboral y la falta de motivación y el fomento de clima laboral ocasionan daño psicológico que daña al ámbito social, llevando al aislamiento y depresión severa, llevando a alejarse de trabajo en equipo.

Factores de riesgo psicosocial

El riesgo se relaciona con la depresión, estrés, la dificultad de relaciones interpersonales, apatía, sobrecarga laboral, estos

influyen negativamente el psicosocial, contribuyendo en la reducción de rendimiento laboral. (Fernández, R., 2010).

1.8.4. Seguridad e higiene industrial

1.8.4.1. Concepto de Seguridad e Higiene Industrial

Tiene el objetivo de mejorar la salud física y mental de los empleados y el desempeño laboral, con la finalidad de monitorear y minimizar los riesgos a las que están expuestos.

Con los avances tecnológicos y la introducción de múltiples productos químicos en los procesos industriales de aumentar la rentabilidad y productividad, se ven en la obligación de aplicar normas de seguridad para la reducción de riesgos y peligros(López, 2003)

Los empresarios se encuentran obligados a ejecutar, estructurar medidas preventivas, de acuerdo a las situaciones de riesgos en los centros de trabajo.

“La seguridad industrial es la planificación de fomentar el bienestar personal, condiciones óptimas de ambiente, para mejorar una imagen, clima y economía de la empresa y vida humana en entorno de la actividad laboral”. (Ramírez, C. 2005).

Sin embargo es la disciplina preventiva que estudia las condiciones laborales, mediante la identificación, evaluación y control de los agentes contaminantes. En efecto es una técnica de eliminación de enfermedades profesionales.

Mediante la actuación preventivo o carácter técnico (Hernández, A., Malfavon, N., Fernández, G. 2005).

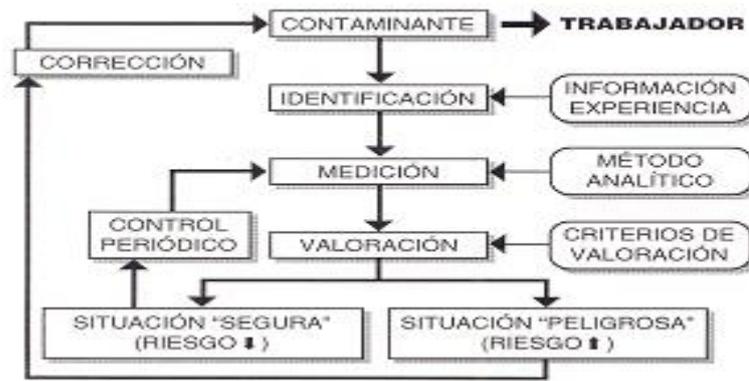


Figura 03. Metodología de actuación de la Higiene Industrial

En muchas empresas existen antecedentes de accidentes a nivel mundial así como enfermedades ocurridos en el trabajo, la incidencia de muerte laboral e incluso consecuencias de incapacidad humana; además de enfermedades crónicas, agudas ocasionadas al empleado incluso pueden durar meses o años.

En efecto los accidentes laborales que conllevan a una enfermedad o incapacidad, influyen en una pérdida de tiempo, dinero para el empleado y la empresa.

La actuación se basa en la planificación que es aplicable ante riesgos, peligros y situaciones contaminantes del entorno.

- **Identificación:** se identifica mediante monitoreo los agentes contaminantes del medio laboral.
- Se debe identificar el número de personas expuestas y el tiempo de exposición.
- **Medición:** es identificar la cantidad de concentración en el ambiente laboral, mediante la medición e identificar la cantidad de dosis a la que estuvo expuesto.
- **Valoración:** los resultados hallados de la medición con valores de referencia la cual nos indicara la situación segura o peligrosa. Para adoptar medidas para disminuir el riesgo.

- **control periódico:** se debe monitorear periódicamente las sustancias liberadas en el ambiente y mejorar el riesgo.



Figura 04. Seguridad e Higiene Industrial

1.8.5. Control de ingeniería

Los controles se realizan mediante procedimientos de cercado, aislación, y ventilación. Aislar se refiere a retirar, mover o asegurar una sustancia peligrosa de un lugar a otra para reducir los riesgos. Además cercado es acercarse o rodear una sustancia para evitar el contacto con los trabajadores. Asegurar las máquinas y revisar la liberación de gases tóxicos. Ventilar el ambiente es una forma de mantener el equilibrio e temperaturas ni cálidas ni frías y elimina la cantidad de residuos sólidos en el aire que inhalan los empleados. (Hernández, 2005)

Según la responsabilidad empresarial es prevenir, corregir los accidentes laborales, focalizándose en eliminar, reemplazar y controlar.



Figura 05. Jerarquía de control de riesgos

En la tesis se pretende introducir una investigación, para identificar las principales causas y proponer una implementación de control de ingeniería, basado en el uso de filtros de manga tipo Pulse Jet, con la finalidad de reducir el índice de riesgos y dificultades presentes en los empleados en el proceso de faja transportadora en la empresa BBA Ingenieros S.A.C., en efecto se reducirá mediante el uso adecuado de técnicas y estrategias de equipos para erradicar y eliminar los agentes contaminantes en el área laboral, que pueden ocasionar daños sobre la salud del empleado.

1.8.6. Filtros de manga tipo Pulse Jet

La depuración de agentes tóxicos representan un problema serio en el medio laboral y la de los trabajadores.

El procesamiento de productos en polvo del gas de descarga es vital para prevenir las consecuencias de contaminación además de incrementar el rendimiento de la empresa.

Los filtros de mangas están conformados por equipos en el proceso de la separación sólido-gas en canal poroso: se originan en procesos de eliminación de residuos sólidos mediante vía gaseosa.

Se elimina partículas sólidas que son guiadas a una vía gaseosa a través del tejido.(López, 2003)

1.9. Hipótesis

Es probable que el nivel de los factores de riesgos químicos en los trabajos en faja transportadora de materiales sea alto, lo que justificaría la propuesta de prevención de riesgos químicos mediante el control de ingeniería basado en el uso de filtros de manga tipo Pulse Jet en faja transportadora de materiales en la empresa BBA Ingenieros S.A.C. Arequipa.

CAPITULO 2

2. Planteamiento Operacional

2.1. Tipo, Diseño y Nivel de la Investigación

La presente investigación de enfoque cualitativo, por su diseño, es no experimental, nivel descriptivo, por el número de variables, es univariable y por su finalidad, es aplicada y ámbito de campo.

2.2. Técnicas e Instrumentos

2.2.1. Técnicas

Observación de campo.

2.2.2. Instrumentos

Ficha de observación.

2.2.3. Matriz de Instrumentos

Tabla 02. Matriz del instrumento

Variable	Indicador	Sub indicador	Instrumento	Ítem
Riesgo químico	Inhalación	Medidor de partículas de polvo	Ficha de observación	<ul style="list-style-type: none">• 1• 1.1, 1.2 1.3, 1.4, 1.5, 1.6

2.3. Estrategias de Recolección de Datos

a) Actividades preliminares: En este punto, se solicitó la autorización a la Gerencia General de la empresa para realizar la investigación correspondiente, además se vio los temas relacionados con la logística necesaria para la realización de la presente investigación.

b) Trabajo de campo: En este punto, se reunió toda la información necesaria para realizar el trabajo, realizándose las encuestas necesarias al personal involucrado y utilizando la ficha de observación.

c) Trabajo de gabinete: aquí se procede a codificar los datos obtenidos e ingresarlos a la computadora para el análisis estadístico correspondiente y luego poder interpretar los resultados obtenidos de manera adecuada.

2.4. Ámbito de estudio

2.4.1. Ubicación espacial

La presente investigación se ha desarrollado en la empresa BBA Ingenieros S.A

2.4.2. Ubicación temporal

La investigación se desarrolló entre los meses de Octubre del 2015 a Enero del 2016.

2.5. Determinación del Universo y Población

2.5.1. Universo

Se trabajara junto a los trabajadores de BBA Ingenieros S.A.C.

2.5.2. Población

La población está determinada en el área de faja de transporte de materiales, la misma que cuenta con 06 colaboradores, en tres turnos de trabajo.

2.5.3. Muestra

Para la muestra se tomara en cuenta a todos los trabajadores de la empresa BBA Ingenieros S.A.C. que prestan servicios en el área de faja de transporte de materiales.

2.5.4. Muestreo

El muestreo es de tipo censal.

CAPITULO III

3. Análisis de la Seguridad

3.1. Identificación de la empresa

BBA Ingenieros fue fundada en Abril de 1997. Tiene el objetivo de diagnosticar el grado de degradación, averías y riesgos laborales por ende se identifica mediante el monitoreo, mantenimiento y capacitación de las correctas operaciones de plantas concentradoras, brindando un servicio en las aéreas de ingeniería, y operación de plantas de beneficio laboral. Inscrita en el Registro del Ministerio de Energía y Minas con la autorización No. 093012079 del 24 de Junio del 2009.

3.1.1. Actividad de la empresa

BBA Ingenieros se encarga de apoyar a las empresas mineras en el mantenimiento, supervisión y operación de plantas en beneficio de las condiciones laborales en áreas mineras e industriales.

3.1.2. Misión

Aportar al desarrollo de la actividad productiva minera e industrial, mediante un plan e implementación de proyectos de ingeniería, además del montaje y

operación industrial, mejorando la calidad, seguridad ocupacional y servicio en relación de responsabilidad social.

3.1.3. Política de Seguridad y Salud Ocupacional



POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Es nuestra política garantizar el bienestar de nuestros trabajadores y considerar que la Seguridad, Salud Ocupacional y el Cuidado del Medioambiente son valores de nuestra organización.

El desarrollo de esta política se hará mediante la aplicación de un Sistema de Gestión que nos ayude a mejorar la gestión de los riesgos de seguridad, salud, medio ambiente, dentro del proceso de mejoramiento continuo y con las siguientes directrices:

- Promover una cultura de Prevención de Riesgos, Salud Ocupacional y Cuidado del Medioambiente buscando alcanzar la meta de "Cero Accidentes" en nuestro personal.
- Prevenir accidentes de raíz, partiendo de la premisa de que la Seguridad es Responsabilidad de Todos.
- Efectuar esfuerzos permanentes para identificar y administrar los riesgos asociados a nuestras actividades.
- Cumplir con la legislación peruana vigente al respecto
- Responder pronta, efectiva y cuidadosamente a las emergencias o accidentes que resulten en nuestras operaciones.
- Proveer programas de promoción de la salud ocupacional orientados a mejorar el bienestar de nuestros empleados.
- Evaluar periódicamente el estado de salud de nuestros empleados para identificar y controlar oportunamente los riesgos de salud relacionados con el trabajo.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Javier F. Briceño Briceño', is written over a faint, stylized graphic element.

Javier F. Briceño Briceño
Gerente General

3.1.4. Estructura Organizativa

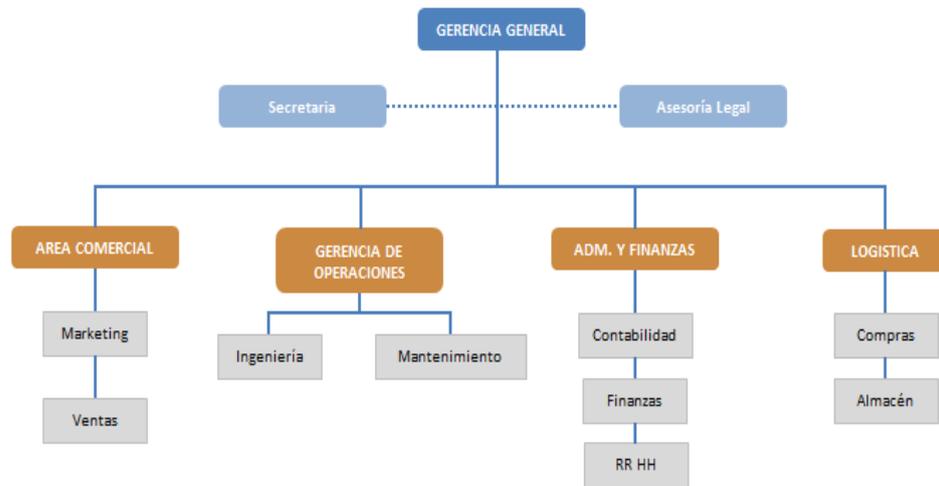


Figura 06. Estructura organizativa BBA Ingenieros S.A.C.

3.2. Proceso productivo

3.2.1 Mapeo de procesos

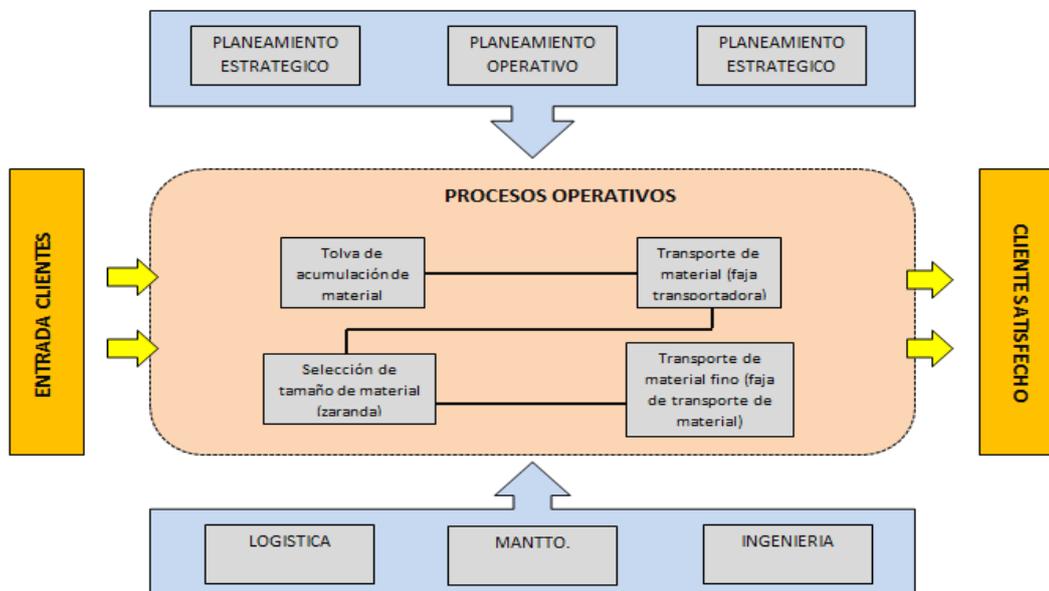


Figura 07. Mapeo de procesos

3.2.2. Inventario de procesos

- a) **Tolva de acumulación de material:** Es un contenedor metálico en la que acumulan materiales de proceso de molienda, con un diseño de canales de tubería que permite la salida del material acumulado a la faja de transporte, posteriormente son llevado al siguiente proceso.
- b) **Transporte de material:** es un procedimiento proveniente de la tolva de acumulación y conducido al siguiente nivel de procedimiento.
- c) **Selección de tamaño de material:** se seleccionan el material proveniente de la tolva de acumulación pasa por la maquina denominada zaranda vibratoria, en donde se seleccionan los materiales en tamaños regulares. La materia prima que no tienen tamaño regular o apropiado, es rechazado o regresado al proceso de trituración para volver a ser triturados.

En este proceso cuentan con un dispositivo de alimentación de faja transportadora de materias primas muy finos.

- d) **Transporte de material fino:** es un dispositivo de faja transportadora de materias primas muy finos, es el encargado de llevar la materia prima fina al siguiente nivel del proceso, según el mineral de hierro en polvo fino caliza, puzolana, y por la presencia constante de personal, mediante el control de personal capacitado o ingeniero.

3.3. Diagnóstico de la Seguridad y Salud Ocupacional

Es importante identificar los principales riesgos mediante el monitoreo ante la presencia o sospecha de riesgos o contaminación ambiental en el ambiente laboral para asegurar la salud ocupación de sus empleados debido a que la empresa está en la obligación de regirse ante la ley vigente de normas de seguridad, la incentiva la identificación y control de peligros y riesgos, mediante la elaboración de un IPERC, criterios de evaluación.

Para el diagnóstico se tomara en cuenta el D.S. 055-2010-EM, Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional ante la medida complementaria en procesos de Minería

3.3.1 Niveles de riesgo

En el siguiente cuadro se muestra el método simple de niveles de riesgo en base a su probabilidad estimada y consecuencias.

Niveles de riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Plazo de corrección
ALTO	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO, se paralizan los trabajos operacionales en la labor.	0 – 24 Hrs.
MEDIO	Iniciar medidas para eliminar / reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata.	0 – 72 Hrs.
BAJO	Este riesgo puede ser tolerable.	1 Mes

Fuente: D.S. 055-2010-EM

3.3.2 Matriz de evaluación de riesgo

Matriz de evaluación de riesgo

SEVERIDAD	MATRIZ EVALUACION DE RIESGO					
Catastrófico	1	1	2	4	7	11
Fatalidad	2	3	5	8	12	16
Permanente	3	6	9	13	17	20
Temporal	4	10	14	18	21	23
Menor	5	15	19	22	24	25
		A	B	C	D	E
		Común	Ha sucedido	Podría suceder	Raro que suceda	Prácticamente imposible que suceda
		FRECUENCIA				

Fuente: D.S. 055-2010-EM

3.3.3. Matriz de evaluación de Severidad del daño

Matriz de evaluación de Severidad del daño

SEVERIDAD	CRITERIOS		
	Lesión personal	Daño a la propiedad	Daño al proceso
Catastrófico	Varias fatalidades. Varias personas con lesiones permanentes.	Pérdidas por monto superior a US\$ 100.000.	Paralización del proceso de más de un mes o paralización definitiva.
Fatalidad perdida mayor	Una fatalidad. Estado vegetal.	Pérdidas por un monto entre US\$ 10.000 y US\$ 100.000.	Paralización del proceso de más de una semana y menos de 1 mes.
Perdida Permanente	Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida. Enfermedades ocupacionales avanzadas.	Pérdidas por un monto entre US\$ 5.000 y US\$ 10.000.	Paralización de proceso de más de 1 día hasta 1 semana.
Perdida Temporal	Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente: lesiones por posición ergonómica.	Pérdidas por un monto entre US\$ 1.000 y US\$ 5.000.	Paralización de 1 día.
Perdida Menor	Lesión que no incapacita a la persona. Lesiones leves.	Pérdidas menores a US\$ 1.000.	Paralización menor de 1 día.

Fuente: D.S. 055-2010-EM

3.3.4 Matriz de Evaluación de la Probabilidad del Daño

Matriz de Evaluación de la Probabilidad del Daño

PROBABILIDAD	CRITERIOS	
	Probabilidad de frecuencia	Frecuencia de exposición
Común (Muy probable)	Varias fatalidades. Varias personas con lesiones permanentes.	Muchas (6 ó más) personas expuestas. Varias veces al día.
Ha sucedido (Probable)	Sucede con frecuencia.	Moderado (3 a 5) personas expuestas. Varias veces al día.
Podría suceder (Posible)	Sucede ocasionalmente.	Pocas (1 a 2) personas expuestas. Varias veces al día. Muchas personas expuestas ocasionalmente.
Raro que suceda (Poco probable)	Rara vez que ocurre. No es muy probable que ocurra.	Moderado (3 a 5) personas expuestas ocasionalmente.
Perdida menor	Muy rara vez ocurre. Imposible que ocurra.	Pocas (2 a 1) personas expuestas ocasionalmente.

Fuente: D.S. 055-2010-EM

3.4. Análisis estadístico

A efecto de poder determinar los niveles y efectos del riesgo químico (polvo) en el proceso y cumplimiento de sus funciones por los empleado que trabajan en el proceso de faja transportadora de materiales en la empresa BBA Ingenieros S.A.C., nos vemos en la obligación de realizar mediciones apropiadas para identificar los niveles de daños a los que están expuestos los empleados.

3.4.1. Polvo

Partículas diminutas provenientes de procesamiento de puzolana, caliza, y de mineral de hierro, se encuentran expandidos en el ambiente laboral, expuestos a ser inhalado por las vías respiratorias humanas de origen procesal de la faja transportadora de materias primas, se empleó un Medidor de partículas MicroDust Pro CEL-712 mide la cantidad de partículas y micro partículas como humo, polvo, y otros aerosoles que se encuentran en el aire. Este medidor de partículas puede detectar de forma exacta el grado de contaminación del aire.

Se aplican unos instrumentos para identificar el grado de contaminación de polvo de cemento en los turnos y lugares de medio laboral a fin de poder conocer el nivel de exposición, mediante la instalación de equipos que identificar el grado de toxicidad del medio ambiente a la altura de la zona de respiración, durante 8 horas de la jornada laboral.

Dicha mediciónse elabora de acuerdo a V.L.P. (mg/m^3), mostrando en los indicadores niveles máximos y mínimos.

EVALUACION 01 - TURNO 01							
Punto de muestreo	Nombre del trabajador	Fecha de monitoreo	Flujo (l/min)	Tiempo (minutos)	Código del archivo	* V.L.P. (mg/m ³)	Concentración promedio (mg/m ³)
Técnico operador	Manio Romero	22/02/2014	2.5	480	IR-013	10	12.3
Técnico mecánico	Fredy Flores	22/02/2014	2.5	480	IR-014		12.1
(*)Reglamento sobre Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo D.S. N° 015-2005 S.A.							

EVALUACION 01 - TURNO 02							
Punto de muestreo	Nombre del trabajador	Fecha de monitoreo	Flujo (l/min)	Tiempo (minutos)	Código del archivo	* V.L.P. (mg/m ³)	Concentración promedio (mg/m ³)
Técnico operador	José Cruz	22/02/2014	2.5	480	IR-015	10	12.3
Técnico mecánico	Saulo Quispe	22/02/2014	2.5	480	IR-016		12.2
(*)Reglamento sobre Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo D.S. N° 015-2005 S.A.							

EVALUACION 01 - TURNO 03							
Punto de muestreo	Nombre del trabajador	Fecha de monitoreo	Flujo (l/min)	Tiempo (minutos)	Código del archivo	* V.L.P. (mg/m ³)	Concentración promedio (mg/m ³)
Técnico operador	Javier Gómez	22/02/2014	2.5	480	IR-017	10	12.4
Técnico mecánico	Hugo Jiménez	22/02/2014	2.5	480	IR-018		12.3
(*)Reglamento sobre Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo D.S. N° 015-2005 S.A.							

Figura 08. Mediciones realizadas en informe de monitoreo

EVALUACION 02 - TURNO 01							
Punto de muestreo	Nombre del trabajador	Fecha de monitoreo	Flujo (l/min)	Tiempo (minutos)	Código del archivo	* V.L.P. (mg/m ³)	Concentración promedio (mg/m ³)
Técnico operador	Manio Romero	23/02/2014	2.5	480	IR-019	10	12.3
Técnico mecánico	Fredy Flores	23/02/2014	2.5	480	IR-020		12.4
(*)Reglamento sobre Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo D.S. N° 015-2005 S.A.							

EVALUACION 02 - TURNO 02							
Punto de muestreo	Nombre del trabajador	Fecha de monitoreo	Flujo (l/min)	Tiempo (minutos)	Código del archivo	* V.L.P. (mg/m ³)	Concentración promedio (mg/m ³)
Técnico operador	José Cruz	22/02/2014	2.5	480	IR-021	10	12.4
Técnico mecánico	Saulo Quispe	22/02/2014	2.5	480	IR-022		12.2
(*)Reglamento sobre Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo D.S. N° 015-2005 S.A.							

EVALUACION 02 - TURNO 03							
Punto de muestreo	Nombre del trabajador	Fecha de monitoreo	Flujo (l/min)	Tiempo (minutos)	Código del archivo	* V.L.P. (mg/m ³)	Concentración promedio (mg/m ³)
Técnico operador	Javier Gómez	23/02/2014	2.5	480	IR-023	10	12.5
Técnico mecánico	Hugo Jiménez	23/02/2014	2.5	480	IR-024		12.3
(*)Reglamento sobre Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo D.S. N° 015-2005 S.A.							

Figura 09. Mediciones realizadas en informe de monitoreo

Interpretación. En el presente cuadro puedo observar que:

- En la Evaluación 01 – Turno 01, se puede observar que la concentración promedio (mg/m^3) es de 12.3 y 12.1 en los puntos de muestreo seleccionados.
- En la Evaluación 01 – Turno 02, se puede observar que la concentración promedio (mg/m^3) es de 12.3 y 12.2 en los puntos de muestreo seleccionados.
- En la Evaluación 01 – Turno 03, se puede observar que la concentración promedio (mg/m^3) es de 12.4 y 12.3 en los puntos de muestreo seleccionados.
- En la Evaluación 02 – Turno 01, se puede observar que la concentración promedio (mg/m^3) es de 12.3 y 12.4 en los puntos de muestreo seleccionados.
- En la Evaluación 02 – Turno 02, se puede observar que la concentración promedio (mg/m^3) es de 12.4 y 12.2 en los puntos de muestreo seleccionados.
- En la Evaluación 02 – Turno 03, se puede observar que la concentración promedio (mg/m^3) es de 12.5 y 12.3 en los puntos de muestreo seleccionados.
- Según la legislación nacional vigente la medición efectuado de dos evaluaciones primeras en tres turnos diferentes se observó que se encuentran expuestos a un nivel de polvo de cemento que exceden al valor límite permisible de $10 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Según la recolección de datos el nivel de riesgo de polvo no es controlado de manera óptima por la falta de capacitación, monitoreo y control de riesgos lo que ocasiona la negligencia de accidentes laborales.

En la figura N° 10 se muestra el V.L.P. permisible vs el nivel de concentración promedio en la medición 01 y 02 en los tres turnos diferentes.

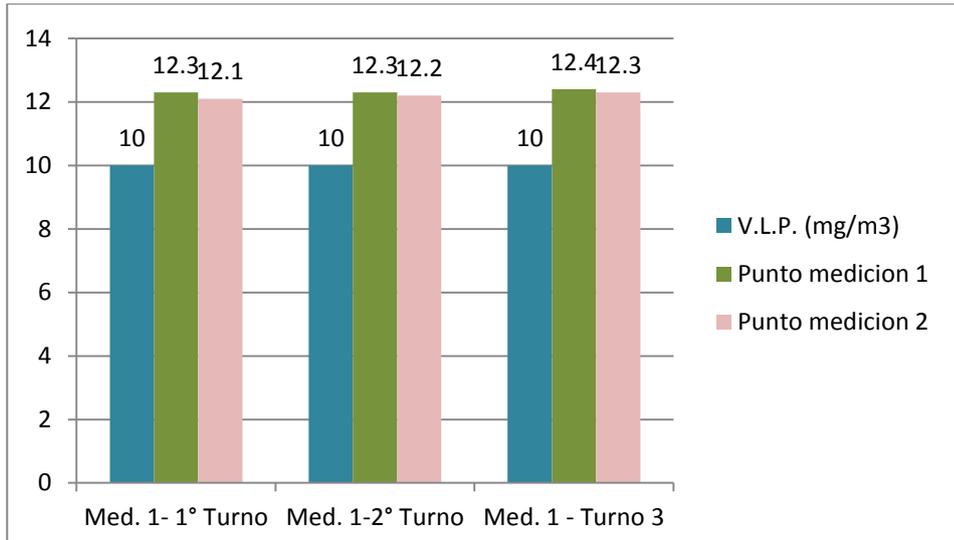


Figura 10. VLP vs nivel de concentración – medición 01

En la figura N°11 se observa el V.L.P. permisible y el nivel de concentración promedio medido de punto de medición 01 y 02 en los tres turnos diferentes

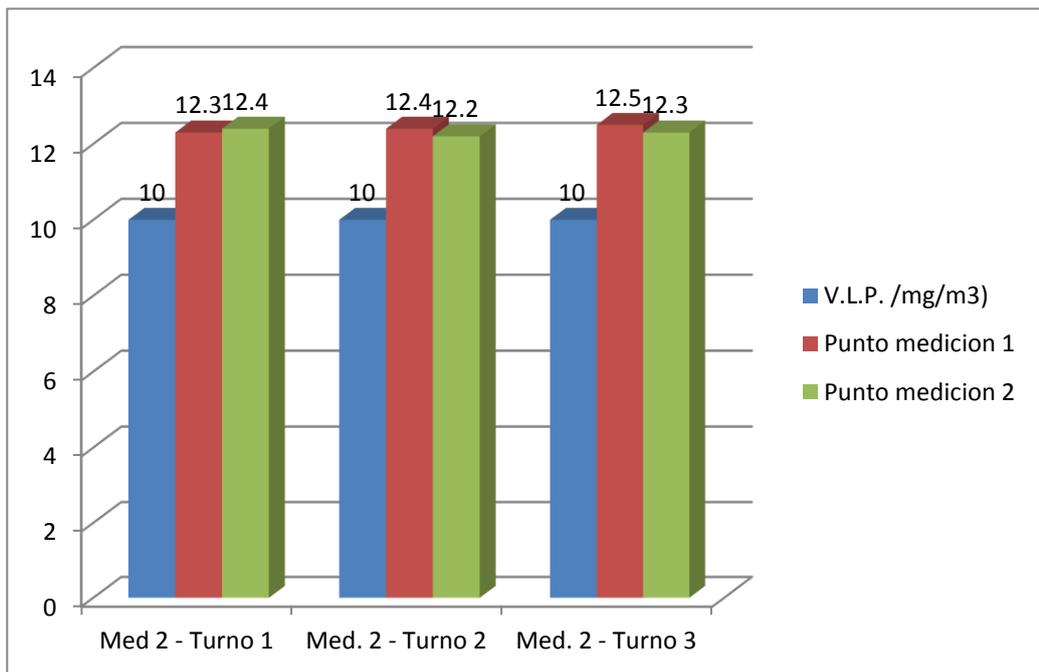


Figura 11. VLP vs nivel de concentración – medición 02

3.5. Propuesta de solución (PASST)

Según la disposición de ley N° 29783, de Seguridad y Salud ocupacional, establece la Prevención del empleador garantizando la salud física, mental y social del empleado en condiciones óptimas de la vida, salud y el bienestar emocional como motivación laboral además de reducir los problemas económicos y rendimiento de la productividad del empleado. Es por eso la empresa se ve en la obligación de aplicar las reglas establecidas por la legislación laboral.

Ley N° 29783, y normas OSHAS establecen medidas de control periódicamente en la prevención de riesgos según el siguiente:

- a) Eliminar el peligro.
- b) sustituir equipos inseguros por productos más seguros.
- c) aplicar señalización y equipos de seguridad.
- d) capacitación periódica sobre el manejo de equipos, señalización sobre los riesgos y comportamiento ante riesgos.
- e) Incentivar al uso de quipos de seguridad laboral como uso de cacos, mascarillas, lentes, guantes, zapatos y mamelucos.



Figura 12. Jerarquía de controles

Para la identificación de presencia de residuos químicos se elabora una ficha de observación para detectar los agentes químicos en las labores de transporte de materiales de fajas.

Para reducir los riesgos químicos expandidos en las áreas laborales de faja transportadora de materias primas, se procede a instalar los dispositivos que monitoreen los agentes tóxicos liberados en el ambiente, mediante el uso de filtros de manga tipo Pulse Jet; en base a la planificación y diseño y aplicación del equipo.

La aplicación de este filtro tiene la ventaja de reducir los factores de riesgo químico que influyen negativamente sobre la salud de los empleados, permitiendo contar con un área laboral segura.

CAPITULO 4

4. Propuesta de Mejora Continua

4.1. Análisis de la solución (PHVA)

El Ciclo PDCA es el sistema que con mayor frecuencia se usa para mejorar la seguridad industrial.

Edwards Deming en su enfoque el nombre del Ciclo PDCA (o Ciclo PHVA) significa hacer la recolección de datos posteriormente planificar, mediante metas, métodos, verificar y actuar, es decir una vez identificar los principales riesgos se procede a controlar o frenar los posibles riesgos en el área laboral. Conocimiento también como Ciclo de mejora continua o denominado círculo Deming. Representación en forma de círculo que aplica procedimiento metodológico en las cuatro fases de lograr la mejora continua, en la reducción de fallos, incremento de eficacia y eficiencia, solución y eliminación de riesgos químicos.

Ciclo PHVA



Figura 13. Ciclo PHVA

4.2 Etapas del ciclo PHVA

Las cuatro fases y etapas de ciclo son las siguientes:

1. **Planificar (Plan):** establecer metas mediante técnicas y métodos para alcanzar los objetivos. En lo posterior identificar los riesgos laborales presentes en el área del trabajo, para procesar y aplicar nuevas tecnologías en la reducción de riesgos del empleado. Mediante:

- **La identificación de los trabajadores expuestos**, en la empresa laboral 06 personas que trabajan en la faja de transporte de materiales, en 3 turnos diferentes.
- **La determinación de las necesidades y expectativas.** Mediante la ficha de observación se realiza la recolección de datos; seguidamente se procede a procesar los datos y obtener los resultados de Monitoreo de polvo respirable.

La finalidad es lograr reducir mediante técnicas de monitoreo en riesgos laborales de los empleados a los que están expuestos los trabajadores de la faja de transporte de materiales en la empresa BBA Ingenieros S.A.C. Arequipa.

- **El desarrollo de las capacidades del control de ingeniería**, se realiza tomando en cuenta la elección de los elementos a ser usados, como la

materia prima y sus características principales, con la finalidad de eliminar el riesgo químico.

2. Hacer (Do): se introduce una propuesta de cambios para implantar la mejora.

Mediante una prueba piloto para el funcionamiento antes de realizar los cambios a gran escala:

- Aplicar el diseño de planificación en los procedimientos de seguridad para implementar los filtros de manga tipo pulse jet.
- Recoger datos periódicamente para asegurarnos la eficiencia.
- Implementar filtros de manga tipo pulse jet en las áreas de faja transporte de materias primas.

3. Controlar o Verificar (Check): introducir la propuesta de realizar un seguimiento periódico para su funcionamiento adecuado.

4. Actuar (Act): en este periodo se debe estudiar los resultados y compararlos con el funcionamiento de las laborales antes y después de la aplicación de propuesta de mejora, es decir se verificará la mejora con la aplicación de los planes de mejora en el rendimiento laboral y eliminación de riesgos.

4.3. Prevención de riesgos químicos (polvo) mediante Control de Ingeniería en las labores en faja de transporte de materiales en la empresa BBA Ingenieros S.A.C., basado en el uso de filtros de manga tipo Pulse Jet.

Se diseñará un plan mediante procedimiento de operación en la reducción de riesgos químicos, mediante la aplicación de técnicas, elementos y materiales adecuados en el control de riesgos. El diseño de monitoreo periódico en la prevención de riesgo químico como el polvo presente en el área laboral en la faja transportadora de materiales de la empresa BBA Ingenieros S.A.C., basado en el uso de filtros de manga tipo pulse jet, se prevendrá mediante una planificación de

tecnicas de monitoreo, en la reduccion de riesgo y accidentes laborales en los empleados.

El diseño de control a cargo del ingeniero, contiene uso de especificaciones de filtros de manga tipo Pulse Jet y una matriz IPERC de labores en faja transportadora.

Dicho control se realiza mediante los documentos como el guia de filtros de manga tipo Pulse Jet colector de polvos y la ficha de IPERC Linea base y continuo.



IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS (IPERC)

UNIDAD ORGANIZATIVA:	Procesos línea 3	FECHA DE REVISIÓN:	10/02/2016
PROCESO:	Línea 3	ETAPA:	
ACTIVIDAD:	TRANSPORTE DE MATERIAL HACIA MOLINO	FECHA DE REVISIÓN:	10/02/2016
		CÓDIGO:	IPERC-PL-3-26
		VERSIÓN:	00
		MEASURAS DE CONTROL:	Técnico operador, técnico mecánico

Valor Asignad	Escala	Probabilidad			Escala	Lesiones	Severidad	Daño al Proceso	Grado	Evaluación del Riesgo	
		Frecuencia	Exposición	Exposición						Limites	Miel
1	Imposible	Imposible que ocurra	Pocas: 1 a 2 personas expuestas ocasionalmente	Menor	Sin tiempo perdido. Lesiones que no incapacitan a la persona.	Pérdida menor a US\$ 1000	Paralización menor de 1 día	A - Alto	de 8 a 16	No Aceptable	
2	Posible	Rara vez ocurre	Moderado: 3 a 5 personas expuestas ocasionalmente	Moderado	Con descanso médico, días perdidos; inhabilitaciónes permanentes. Inhabilitaciónes ocupacionales	Pérdidas por un monto entre US\$ 1000 y US\$ 5000	Paralización del proceso de más de 1 día hasta 1 semana	B - Medio	de 4 a 6		
3	Probable	Puede suceder o hay mayor factibilidad que suceda	Pocas: 1 a 2 personas expuestas varias veces al día. Muchas personas expuestas ocasionalmente	Crítico	Inhabilitaciónes permanentes. Enfermedades ocupacionales	Pérdidas por un monto entre US\$ 5000 y US\$ 10000	Paralización del proceso de más de 1 semana y menos de 1 mes	C - Bajo	de 1 a 3	Aceptable	
4	Frecuente	Ocurre con frecuencia	Muchas: 3 a más personas expuestas varias veces al día	Mayor	Fatalidad	Pérdidas por más de US\$ 10000	Paralización del proceso de más de 1 mes o definitiva				

N°	TAREA	PELIGRO	RIESGO	EVALUACIÓN DE RIESGO PURO					MEDIDAS DE CONTROL					EVALUACIÓN DE RIESGO RESIDUAL													
				FRECUENCIA	EXPOSICIÓN	MAYOR VALOR	LESION	DAÑO A LA PROPIEDAD	DAÑO AL PROCESO	MAYOR VALOR	VALOR DE RIESGO PURO VEP=PS	NIVEL DE RIESGO PURO	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROL DE INGENIERÍA	SEÑALIZACIÓN / ADVERTENCIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPP	FRECUENCIA	EXPOSICIÓN	MAYOR VALOR	LESION	DAÑO A LA PROPIEDAD	DAÑO AL PROCESO	MAYOR VALOR	VALOR DE RIESGO RESIDUAL VEP=PS	NIVEL DE RIESGO RESIDUAL
				4	3	4	3	.	.	3	12	A	.	.	Inhabilitación de filtro o colador de polvo entre los tipos 2017 - 2110	Señales obligatorias de uso de respirador.	Deposiciones uso de respirador, capacitación en el uso de filtros por material particulado	Casco, lentes claros, respirador con filtro 2017, guantes con dedos reforzados, zapatos de seguridad	2	3	3	1	-	-	1	3	C

4.4. Análisis Costo-Beneficio

Los accidentes, enfermedades e incidentes laborales conllevan a consecuencias serias en la economía y rendimiento laboral tanto para la víctima y la empresa.

En empresas industriales a menudo están expuestos a riesgos o accidentes laborales que impactan negativamente sobre la economía y bienestar de la salud, también denominados costos indirectos o no asegurados. Los costos son como consecuencia de la falta de capacitación, planificación y monitoreo de riesgos en la producción, conllevan a la mala imagen, reducción de mercados potenciales, sanciones, a procesos judiciales, etc.

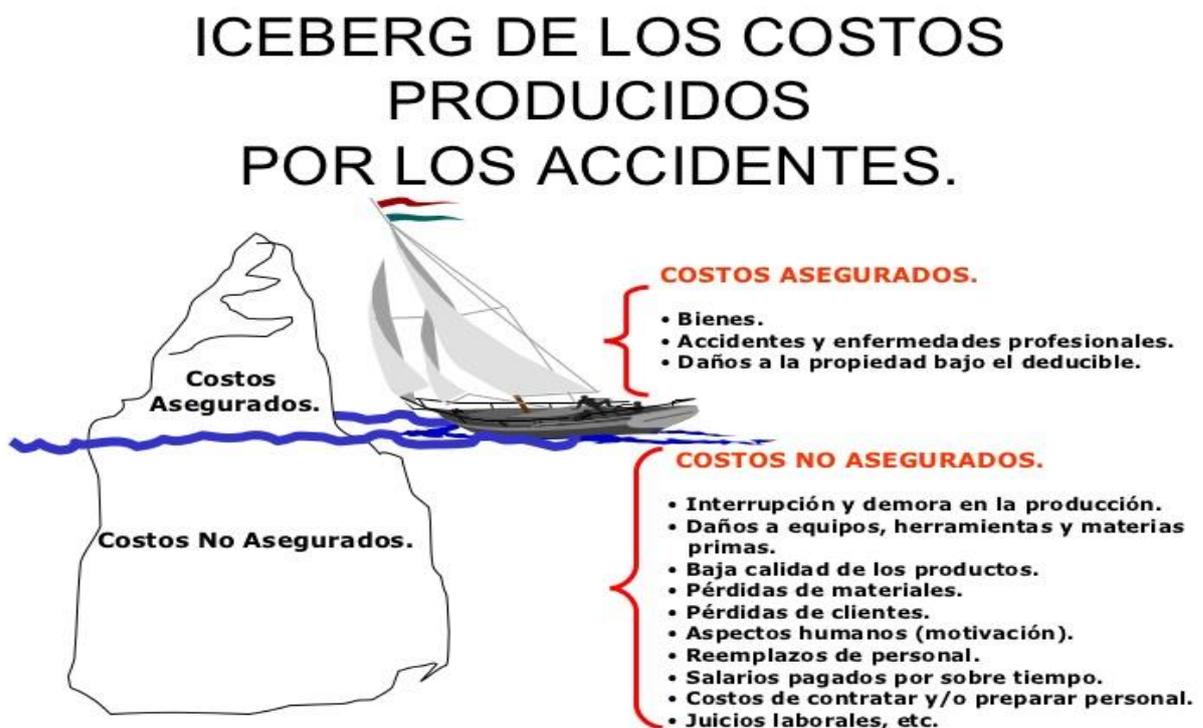


Figura 14. Esquema del iceberg

Tabla 03. Costos de implementación filtros de manga

Costo de implementación de filtros de manga tipo Pulse Jet		
Descripción	Costo Unitario (US\$)	Costo total (US\$)
Filtro de manga (18 unidades)	25.00	450.00
Hood de captación localizada (campana).	150.00	150.00
Ducto de transporte.	750.00	750.00
Extractor 75 HP + caja de soporte	650.00	650.00
Tolva de filtros	1500.00	1500.00
TOTAL		3.500.00

Tabla 04. Costos de enfermedad profesional

COSTOS ENFERMEDAD PROFESIONAL		
Costo Salud	% de participación	Total costos de enfermedad
US\$ 3,376.00	25%	US\$ 13,504
Costo productividad	% de participación	
US\$ 10,128	75%	

De lo que se observa, se desprende que:

- El costo de implementación de los filtros de manga tipo Pulse jet es de US\$ 3.500.00.
- El costo de una enfermedad profesional, según datos emitidos por el Consejo Regional de Seguridad – Lima, es de US\$ 13.504.00.
- La diferencia en favor de la implementación del control de ingeniería propuesto es de US\$ 10.004.00, lo que a todas luces resulta en beneficio de la empresa y los trabajadores.

4.5. Impacto esperado

Una vez aplicado el control y monitoreo de ingeniería para la implementación, para lograr los beneficios es necesario:

- Eliminar los índices de accidentes, enfermedades y incapacidad profesionales en la empresa.
- Mejora de eficacia y eficiencia en los procesos de productividad.
- Iluminación y distribución de equipos para mantener el ambiente seguro.
- Fomentar una cultura de prevención para los empleados.
- Mejorar la imagen de la empresa y clima organizacional.
- Comprometerse con los empleados la administración y los empleados en trabajo en equipo

CONCLUSIONES

Primera. En conclusión puedo decir que la mejor forma de controlar eliminar los factores de riesgo químico como es el caso del polvo en ambientes labores en faja transportadora de materiales en la empresa BBA Ingenieros S.A.C., mediante la aplicación de técnicas de control en ingeniería basado en el uso de filtros de manga tipo pulse jet, mediante la introducción de propuesta, con la cual se elimina la presencia de polvo de cemento en el área de trabajo, además de mejorar la gestión de la Seguridad más eficiente.

Segunda. En los resultados encontrados se pudo indicar una deficiente labor preventiva en control de riesgos químicos como el polvo que se encuentran presente en las labores de faja transportadora de materiales en la empresa BBA Ingenieros S.A.C. como consecuencia de inadecuado o inexistencia de gestión deficiente en la seguridad y salud.

Tercera. Según la aplicación del D.S. 015-2005-SA, Reglamento sobre Valores Límites permitidos de Agentes Químicos en el Ambiente laboral, el V.L.P. establecido para cemento tipo portland es de 10 mg/m³ (TWA) y que las mediciones efectuadas, reportan los valores siguientes:

- Medición 1 – turno 1, reporta una concentración promedio de 12.3 y 12.1 respectivamente.
- Medición 1 – turno 2, reporta una concentración promedio de 12.3 y 12.2 respectivamente.
- Medición 1 – turno 3, reporta una concentración promedio de 12.4 y 12.3 respectivamente.
- Medición 2 – turno 1, reporta una concentración promedio de 12.3 y 12.4 respectivamente.
- Medición 2 – turno 2, reporta una concentración promedio de 12.4 y 12.2 respectivamente.
- Medición 2 – turno 3, reporta una concentración promedio de 12.5 y 12.3 respectivamente.

Cuarta. Según el estudio del tema la empresa tiene la necesidad de realizar una implementación del control de ingeniería basado en el uso de filtros de maga tipo Pulse Jet que ayude a eliminar el riesgo químico en los empleados al ser inhalados.

RECOMENDACIONES

Primera. Es importante monitorear y minimizar la concentración de residuos químicos en el ambiente laboral, realizar mediciones mediante la aplicación de técnicas y fichas para mejorar la gestión de la seguridad y salud en el trabajo en la empresa BBA Ingenieros S.A.C.

Segunda. Implementar un sistema de control de ingeniería en el uso de filtros de manga tipo Pulse Jet ayudara en gran medida a controlar el factor polvo en el área de trabajo, como también estaremos ayudando a mejorar los indicadores de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Tercera. A través del análisis de costo – beneficio, hemos podido determinar que la aplicación de controles de ingeniería como medio para controlar o minimizar riesgos, es una forma viable y económica para solucionar problemas en las empresas, por esta razón consideramos que las empresas deben optar por implementar este tipo de soluciones basadas en control de ingeniería, ya que si son bien aplicados, generan muchos beneficios.

Cuarta. Como parte del Capítulo IV del presente trabajo de investigación, hemos consignado la propuesta de Prevención de factores de riesgos químicos mediante la

aplicación de control de ingeniería en labores en la faja transportadora de materiales, basado en el uso de filtros de manga tipo Pulse Jet, la misma que luego de los análisis correspondientes, ha demostrado ser viable y económica; por lo que se recomienda a la alta gerencia de la empresa BBA Ingenieros S.A.C, realizar las coordinaciones conducentes a su implementación.

ANEXOS

Ficha de observación

Anexo 01 - Informe de monitoreo polvo respirable

Ficha de observación

FICHA DE OBSERVACION				
Zona/Área de trabajo				
Actividad observada				
Fecha de observación		Duración de la observación (Hrs.)		
Hora inicio de observación		Hora fin de observación		Observación N°

CRITERIOS DE CALIFICACION				
Nunca = 1	Casi nunca = 2	Regularmente = 3	Casi siempre = 4	Siempre = 5

ASPECTOS EVALUADOS DE RIESGO QUÍMICO				
Ítem			SI	NO
1	POLVO			
1.1	¿Se cubren las fuentes de generación de polvo?			
1.2	¿Existe un cerramiento adecuado en el área de trabajo donde se genera polvo para que este no se disperse?			
1.3	¿Existen dispositivos para retención y/o control de polvo?			
1.4	¿Se eliminan diariamente las acumulaciones de polvo en las maquinas?			
1.5	¿Cuenta el área de trabajo con ventilación adecuada?			
1.6	¿Los trabajadores cuentan con los EPP apropiados para el trabajo a realizar y el ambiente al que están expuestos?			

OBSERVACIONES

Nombre y Apellido del observador	
Firma del observador	



**BBA INGENIEROS S.A.C.
FAJA TRANSPORTADORA DE MATERIALES**

**Informe
Monitoreo de polvo respirable – Febrero 2014
Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional y Media Ambiente**



BBA Ingenieros S.A.C. –

Actividad Económica: Mantenimiento, reparación y operación de equipos de maquinaria, desarrollo de proyectos de ingeniería para minería e industria

Dirección: Av. Manuel Olgúin, 501, of 505 Surco, Lima – Perú.

Fecha de Evaluación: 22 y 23 de Febrero de 2014

Informe Elaborado por: Ing. Fiorella Romero Poma

Informe Revisado por: Ing. José ToalinoHuayanay

Ingeniero de Prevención

01. Sumario

El presente informe plasma el Monitoreo de Polvo de cemento en Ambientes de Trabajo, que se llevó a cabo el día 22 y 23 de Febrero del presente año.

Las mediciones se llevaron a cabo en la faja transportadora de materiales, en la cual desarrolla sus labores la empresa cliente.

Los puestos de trabajo donde se identificó riesgo significativo son: Técnico Operador y Técnico Mecánico.

La empresa tiene perfectamente identificado y ha elaborado controles para los siguientes riesgos: uso de equipos de protección personal respiratoria que constan de un respirador de media cara provisto de filtros 2071 para partículas con o sin aceite de la marca 3M.

02. Objetivos

- Evaluar los niveles de concentración de polvo de cemento respirable en las actividades de mayor riesgo.
- Efectuar la evaluación de concentración de polvo de cemento respirable siguiendo los criterios indicados.

- Comparar los resultados de las mediciones con los límites permisibles de polvo de cemento respirable, establecido por la normativa nacional vigente y de referencia internacional, corregidos según el tiempo de exposición.
- Presentar el informe evaluativo donde se indique la metodología, resultados, conclusiones y orientación de medidas de control técnico, administrativo y de salud pertinentes.

3. Normas y Metodología de Evaluación

Se ha considerado las siguientes metodologías y estándares:

- **NIOSH: The National Institute for Occupational Safety and Health**

0600 Particulates not otherwise regulated, Respirable Estándar internacional, propone lineamientos de cómo desarrollar la medición partículas respirables.

- **ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienist**

TLVs and BEIs Threshold Limit Values

- **Ministerio de Salud - Perú**

Reglamento sobre Valores Limite Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo (Decreto Supremo N° 015 – 2005 – SA)

04. Instrumentos de Medición

Medidor de partículas MicroDust Pro CEL-712 mide la concentración de partículas y micro partículas como polvo, humo, polen y otros aerosoles que se encuentran en el aire. Este medidor de partículas se ha desarrollado para detectar de forma exacta el grado de contaminación del aire.

Gran rango de medición: 0,001 mg/m³... 2500 mg/m³

- Memoria de datos interna para 86.000 registros
- Sensor extraíble para reconocimiento de áreas de problemas, p.e. comprobación de filtros
- Software CasellaInsight PC

- Pantalla con diagramas gráficos en tiempo real
- Posibilidad de alimentación por componente de red, batería o pilas
- Función de alarma en valores límite de concentración definibles

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Dimensiones

Rango de medición	0,001...2500 mg/m ³
Resolución	0,001 mg/m ³
Estabilidad cero	2 µg/m ³
Salida de alarma	Interrupter "Open Drain" <15V & 500mA DC

Alimentación

Batería / tiempo operativo	3 x AA/ MN 1500 dígitos / aprox. 13 h.
Alimentación externa	12 V DC (a través de una alimentación PC18)
Salida analógica	0 - 2,5V DC FSD

Datos físicos

Pantalla	Pantalla a color para indicación precisa de todas las informaciones
Capacidad de memoria	86.000 valores
Intervalo de memoria	1 segundo hasta 1 hora

Puerto	Mini-B-USB
Salida analógica	0... 2,5 VDC
Dimensiones (aparato)	172 x 72 x 33 mm
Dimensiones (sonde)	35 x 205 mm
Peso	<600 g (baterías incluidas)
Temperatura operativa	0 ... +55 °C
Sujeción del soporte	Conexiones Withworth de ¼"

05. Límites Permisibles

A continuación se presenta los límites máximos permisibles para partículas respirables de normas nacionales e internacionales.

	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES (mg/m ³)		
	OSHA	ACGIH	DS 015-2005-SA
Partículas respirables (polvo de cemento) Para 8 horas	05	04	10

06. Evaluación

Se eligió la actividad donde la exposición al polvo es evidente. Los datos del trabajador seleccionado son:

Evaluación 01 – Primer turno	
Puesto de trabajo	Referencia de la actividad
Técnico operador	Realiza trabajos en faja transportadora de materiales, velando por el buen funcionamiento de la misma. Durante la evaluación, el trabajador se encontraba realizando sus labores.
Técnico mecánico	Realiza trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo en la faja de transporte de materiales, los cuales pueden realizarse en el lugar mismo de trabajo. Durante la evaluación, el trabajador se encontraba realizando sus

	labores.
Evaluación 01 – Segundo turno	
Puesto de trabajo	Referencia de la actividad
Técnico operador	Realiza trabajos en faja transportadora de materiales, velando por el buen funcionamiento de la misma. Durante la evaluación, el trabajador se encontraba realizando sus labores.
Técnico mecánico	Realiza trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo en la faja de transporte de materiales, los cuales pueden realizarse en el lugar mismo de trabajo. Durante la evaluación, el trabajador se encontraba realizando sus labores.

Evaluación 01 – Tercer turno	
Puesto de trabajo	Referencia de la actividad
Técnico operador	Realiza trabajos en faja transportadora de materiales, velando por el buen funcionamiento de la misma. Durante la evaluación, el trabajador se encontraba realizando sus labores.
Técnico mecánico	Realiza trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo en la faja de transporte de materiales, los cuales pueden realizarse en el lugar mismo de trabajo. Durante la evaluación, el trabajador se encontraba realizando sus labores.

07. Resultados

En la tabla que se muestra a continuación se registra los resultados de las evaluaciones realizadas de las concentraciones de polvo:

EVALUACION 01 - TURNO 01							
Punto de muestreo	Nombre del trabajador	Fecha de monitoreo	Flujo (l/min)	Tiempo minutos	Código del archivo	*V.L.P. (mg/m ³)	Concentración promedio (mg/m ³)
Técnico operador	Mario Romero	22/02/2014	2.5	480	IR-013	10	12.3
Técnico mecánico	Fredy flores	22/02/2014	2.5	480	IR-014		12.1

(*)Reglamento sobre Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo D.S. 015-2005 S.A.

EVALUACION 01 - TURNO 02

Punto de muestreo	Nombre del trabajador	Fecha de monitoreo	Flujo (l/min)	Tiempo minutos	Código del archivo	*V.L.P. (mg/m ³)	Concentración promedio (mg/m ³)
Técnico operador	Jose Cruz	22/02/2014	2.5	480	IR-015	10	12.3
Técnico mecánico	Saulo Quispe	22/02/2014	2.5	480	IR-016		12.2

(*)Reglamento sobre Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo D.S. 015-2005 S.A.

EVALUACION 01 - TURNO 03

Punto de muestreo	Nombre del trabajador	Fecha de monitoreo	Flujo (l/min)	Tiempo minutos	Código del archivo	*V.L.P. (mg/m ³)	Concentración promedio (mg/m ³)
Técnico operador	Javier Gómez	22/02/2014	2.5	480	IR-017	10	12.4
Técnico mecánico	Hugo Jiménez	22/02/2014	2.5	480	IR-018		12.3

(*)Reglamento sobre Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo D.S. 015-2005 S.A.

EVALUACION 02 - TURNO 01

Punto de muestreo	Nombre del trabajador	Fecha de monitoreo	Flujo (l/min)	Tiempo minutos	Código del archivo	*V.L.P. (mg/m ³)	Concentración promedio (mg/m ³)
Técnico operador	Mario Romero	22/02/2014	2.5	480	IR-019	10	12.3
Técnico mecánico	Fredy flores	22/02/2014	2.5	480	IR-020		12.4

(*)Reglamento sobre Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo D.S. 015-2005 S.A.

EVALUACION 02 - TURNO 02							
Punto de muestreo	Nombre del trabajador	Fecha de monitoreo	Flujo (l/min)	Tiempo minutos	Código del archivo	*V.L.P. (mg/m ³)	Concentración promedio (mg/m ³)
Técnico operador	Jose Cruz	22/02/2014	2.5	480	IR-021	10	12.4
Técnico mecánico	Saulo Quispe	22/02/2014	2.5	480	IR-022		12.2
(*)Reglamento sobre Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo D.S. 015-2005 S.A.							

EVALUACION 02 - TURNO 03							
Punto de muestreo	Nombre del trabajador	Fecha de monitoreo	Flujo (l/min)	Tiempo minutos	Código del archivo	*V.L.P. (mg/m ³)	Concentración promedio (mg/m ³)
Técnico operador	Javier Gómez	22/02/2014	2.5	480	IR-023	10	12.5
Técnico mecánico	Hugo Jiménez	22/02/2014	2.5	480	IR-024		12.3
(*)Reglamento sobre Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo D.S. 015-2005 S.A.							

Análisis de los resultados:

- La evaluación de partículas respirables fue realizada en condiciones normales de trabajo.
- La concentración promedio de partículas respirables registrada en los puestos de trabajo evaluados, exceden el valor límite permisible determinado por el Reglamento sobre Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo D.S. N° 015-2005 S.A..

08. Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones generales

- Los valores encontrados exceden los límites máximos permisibles nacionales, según la normativa legal vigente.
- El personal al realizar las labores en la faja transportadora de materiales, debe estar provisto de respirador de media cara de silicón adherido a cartuchos 2071, contra partículas con o sin aceite.

Recomendaciones generales

- Es necesario conocer las especificaciones del sistema de ventilación Es necesario conocer las especificaciones del fabricante para revisar el desempeño del sistema de extracción. Si esta información no está disponible, contrate a un ingeniero especializado en ventilación para que determine el desempeño que se requiere para realizar un control eficaz.
- Realizar limpieza periódica de las superficies de los ambientes de trabajo, de modo que no se acumule y por acción del viento nuevamente se encuentre suspendido en el aire e ingrese a las vías respiratorias.
- Aplicar evaluaciones médicas para determinar la capacidad del empleado para usar un respirador. Este requisito es necesario porque el uso de un respirador puede suponer una carga para la salud de un empleado. Esta carga varía en función de una serie de factores, tales como el peso, la resistencia de los respiradores y las condiciones del lugar de trabajo. La capacitación del uso, limpieza y cuidado del respirador será obligatoria.
- Reforzar la instrucción en el uso, mantenimiento y recambio de los equipos de protección respiratoria.
- Se recomienda adherir un retenedor 501 y un pre-filtro para partículas 5N11 ambos de la marca 3M, adherido al cartucho 2071 contra partículas con o sin aceite del

cual se dispone, para proteger a los operarios de los puestos de trabajo ya que las concentraciones se encuentran sobre los límites máximos permisibles establecidos en la normativa vigente.

BIBLIOGRAFÍA

- Cabaleiro, V. (2010). *Prevención de riesgos laborales, Guía básica de información a los trabajadores en prevención de riesgos laborales.*
- Chinchilla, R. (1995). *Salud y Seguridad en el Trabajo.*
- Cortez, J. (2007). *Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales.*
- Díaz, P. (2009). *Prevención de Riesgos Laborales: Seguridad y Salud Laboral.*
- Duque, C. (2012). *Metodología para la Gestión de Riesgos. Recuperado de www.mtas.es/insht/. Reglamento de Ley N° 29783.*
- Fernández, R. (2010). *La productividad y el riesgo psicosocial o derivado de la organización de trabajo.*
- Henao, F. (2009). *Condiciones de trabajo y salud: diagnóstico integral.*
- Hernández, A. (2005). *Seguridad e higiene industrial. Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el trabajo.*
- López, S. (2003). *Regulación colombiana SGSST: compendio de leyes y decretos. colombia.*
- M., G. (2003). *Manual básico de Prevención de Riesgos Laborales.*
- Mangosio, J. E. (2008). *Higiene y seguridad en el trabajo.*
- Quinchia, R. (1987). *Factores de riesgo químico.*
- Ramírez, C. (2005). *Seguridad Industrial: un enfoque integral.*

Vicente P, Á. (2005). *Prevención de Riesgos Laborales*.