IMPLEMENTACIÓN DEL REGLAMENTO DE SÍLICE EN LA FABRICACIÓN DE VENTANERÍA PARA PROYECTOS DE VIVIENDA

JULIANA CAROLINA PÁEZ HERNÁNDEZ

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Cundinamarca

Sede Madrid (Cundinamarca)

Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo

agosto de 2025

IMPLEMENTACIÓN DEL REGLAMENTO DE SÍLICE EN LA FABRICACIÓN DE VENTANERÍA PARA PROYECTOS DE VIVIENDA

JULIANA CAROLINA PÁEZ HERNÁNDEZ

Documento resultado de Sistematización: Reglamento Para La Prevención Del Riesgo Por exposición A sílice Cristalina para optar por el título de Administrador en Salud Ocupacional

Director: Maria Claudia Bulla – Profesional SST - Especialista en gerencia de riesgos seguridad y salud en el trabajo

Andrea Cecilia Sanabria Escamilla – Profesional fisioterapeuta, especialista es Seguridad y salud en el trabajo y magister en educación.

Corporación Universitaria Minuto De Dios

Sede Virtual Y A Distancia

Facultad De Ciencias Empresariales

Programa Administración En Salud Ocupacional

Bogotá D.C.

2025

Dedicatoria

A mi amado hijo, por ser mi mayor motivación y la razón por la que cada día me esfuerzo por ser mejor. Tu sonrisa y tus sueños son la luz que guía mi camino.

A mis queridos padres, por su amor incondicional, sacrificio y enseñanzas, que han sido el pilar sobre el que he construido cada logro. Gracias por creer en mí incluso cuando las fuerzas parecían flaquear.

A mi querida abuelita, por sus oraciones, consejos y cariño infinito, que han sido refugio y fortaleza en los momentos más difíciles. Este logro es tan suyo como mío, porque sin ustedes, este camino no habría sido posible.

UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos
Vigilada MinEducación

Agradecimientos

A la Universidad Minuto de Dios – UNIMINUTO, por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente, por el acompañamiento constante y por fomentar en mí el compromiso con la excelencia académica.

A la profesora María Claudia Bulla, por su guía, paciencia y dedicación durante el desarrollo de este trabajo. Sus aportes y orientaciones fueron fundamentales para el logro de los objetivos planteados.

A mi familia, por su apoyo incondicional, por creer en mí en cada etapa de este proceso y por ser el motor que me impulsa a seguir adelante. Sin su comprensión, motivación y amor, este logro no habría sido posible.

Finalmente, a todas las personas que, de manera directa o indirecta, contribuyeron al desarrollo de este trabajo sobre el Reglamento para la Prevención del Riesgo por Exposición a Sílice Cristalina, les expreso mi más sincero agradecimiento.

Tabla de contenido

Contenido

1. Descripción de la organización: 15
1.1 Perfil sociodemográfico 16
1.2. Filosofía organizacional o corporativa 27
1.2.1. Misión 28
1.2.2. Visión 28
1.2.3. Políticas de la organización 28
1.2.4. Valores corporativos 28
1.3. Análisis del sector productivo 29
1.4. Diagrama o mapa de procesos 30
2. Diagnóstico de la organización en seguridad y salud en el trabajo 30
2.1. Cumplimiento de los requisitos legales 33
2.2. Análisis estadístico 35
2.2.1. Accidentalidad Laboral 36
2.2.2. Enfermedades laborales 39
2.2.3. Ausentismo Laboral 40
2.3. Identificación puntual de necesidades en seguridad y salud en el trabajo 41
3. Propuesta de intervención 42
3.1. Objetivo General 44
3.2. Objetivos específicos 44
3.3. Descripción detallada de la propuesta de intervención 45
3.4. Alcance de la propuesta de intervención 49
4. Cronograma 50
5. Presupuesto 53
6. Lecciones aprendidas 54
7. Recomendaciones 55
8. Referencias 56

Listado de Figuras

Pág.

Figura 1. Perfil sociodemográfico - Género ..... ¡Error! Marcador no definido.

Figura 2. Perfil sociodemográfico – Estado civil ..... ¡Error! Marcador no definido.**6**

Figura 3. Perfil sociodemográfico - Edad..... ¡Error! Marcador no definido.7

Figura 4. Perfil sociodemográfico - RH..... ¡Error! Marcador no definido.7

Figura 5. Perfil sociodemográfico – Número personas a cargo ..... ¡Error! Marcador no definido.8

Figura 6. Perfil sociodemográfico – Nivel de escolaridad..... ¡Error! Marcador no definido.8

Figura 7. Perfil sociodemográfico – Tndencia de vivienda..... ¡Error! Marcador no definido.9

Figura 8. Perfil sociodemográfico – Estrato de servicios públicos 20

Figura 9. Perfil sociodemográfico – Lugar de residencia habitual. ¡Error! Marcador no definido.

Figura 10. Perfil sociodemográfico – Promedio de ingresos..... 2¡Error! Marcador no definido.

Figura 11. Perfil sociodemográfico – Antigüedad en la empresa.. 2¡Error! Marcador no definido.

Figura 12. Perfil sociodemográfico – Antigüedad en el cargo..... ¡Error! Marcador no definido.

Figura 13. Perfil sociodemográfico – Duración de la jornada 23

Figura 14. Perfil sociodemográfico – Cargo dentro de la empresa. ¡Error! Marcador no definido.

Figura 15. Perfil sociodemográfico – Peoceso o área a la que pertenece ..... ¡Error! Marcador no definido.

Figura 16. Perfil sociodemográfico – Cargo que más se parece a la función.....24

Figura 17. Perfil sociodemográfico – Tipo de salario.....25

Figura 18. Perfil sociodemográfico – Lugar donde se realizan las labores.....26

Figura 19. Perfil sociodemográfico – Entidad promotora de salud.....26

Figura 20. Perfil sociodemográfico – Administradora de fondo de pensiones 27

Figura 21. Análisis del sector productivo 29

Figura 22. Diagrama o mapa de procesos 30

Figura 23. Análisis accidentalidad – Personal directo de la empresa.....35

Figura 24. Análisis accidentalidad – Personal misional.....37

Figura 25. Enfermedades laborales – Incidencia enferemedades laborales 38

Figura 26. Enfermedades laborales – Prevalencia enfermedades laborales.....39

Figura 27. Ausentismo laboral 39

Figura 28. Cronograma 51

Listado de Tablas

Pág.

Tabla 1. Marco legal..... 33

Tabla 2. Presupuesto para la implementación del reglamento sílice..... 52

Introducción.

La sílice cristalina es un mineral presente en diversos materiales utilizados en la industria de la construcción, especialmente en actividades que implican el corte, pulido o perforación de elementos como vidrio, concreto y cerámica. La exposición prolongada a partículas respirables de sílice cristalina representa un riesgo significativo para la salud de los trabajadores, pudiendo ocasionar enfermedades pulmonares graves como la silicosis, así como otros trastornos respiratorios crónicos.

En Colombia, la prevalencia de enfermedades respiratorias asociadas a la exposición a sílice cristalina es alarmante. Un estudio del Instituto Nacional de Salud reportó que el 33,8% de los trabajadores mineros evaluados presentaba neumoconiosis, una cifra superior a la registrada en otros países como Estados Unidos (4%) o China (6%). De manera similar, investigaciones académicas señalan que la prevalencia de neumoconiosis en Cundinamarca alcanzó el 42,3%, evidenciando un riesgo significativo en poblaciones expuestas. Más recientemente, un estudio realizado en sectores industriales reveló que el 82% de las empresas encuestadas registró enfermedades respiratorias en sus trabajadores, siendo la silicosis la más frecuente (42,9%), seguida de la neumoconiosis (27,6%), con incidencias que en algunos casos llegaron a un caso por cada seis trabajadores.

En el contexto del sector de la construcción, y de manera particular en el proceso de instalación y corte de ventanería, la generación de polvo con contenido de sílice cristalina es un factor que requiere especial atención. La ausencia de controles adecuados, así como la falta de protocolos claros de prevención, incrementan la probabilidad de exposición y, por ende, el riesgo para la salud ocupacional.

Este trabajo presenta la elaboración de un Reglamento para la Prevención del Riesgo por Exposición a Sílice Cristalina, diseñado para una empresa del sector de la construcción, con el fin de establecer lineamientos técnicos y administrativos que promuevan entornos de trabajo seguros. El documento incluye medidas preventivas, procedimientos operativos, uso adecuado de elementos de protección personal y estrategias de capacitación, con el propósito de cumplir la normativa vigente y salvaguardar la integridad de los trabajadores.

La implementación de este reglamento busca no solo dar cumplimiento a las exigencias legales, sino también fomentar una cultura de prevención y cuidado en cada una de las etapas del proceso productivo, minimizando así los impactos en la salud y garantizando condiciones laborales más seguras.

Objetivo.

Implementar un reglamento para la prevención del riesgo por exposición a sílice cristalina en el área de corte de vidrio del sector de la construcción, que integre medidas técnicas, administrativas y de control, con el fin de proteger la salud de los trabajadores, garantizar el cumplimiento de la normativa vigente y promover una cultura de prevención.

Metodología.

La metodología adoptada para la elaboración e implementación del *Reglamento para la Prevención del Riesgo por Exposición a Sílice Cristalina* en el área de corte de vidrio se fundamenta en el principio de jerarquización de medidas de control establecido en la Resolución 2467 de 2022, priorizando la eliminación y sustitución del riesgo, seguido de la aplicación de controles de ingeniería, controles administrativos y, como última barrera, el uso de elementos de protección personal (EPP).

El desarrollo metodológico comprende las siguientes fases:

Identificación y evaluación del riesgo

- Solicitar a la Administradora de Riesgos Laborales (ARL Axa Colpatria) la realización de mediciones higiénicas ambientales para determinar los niveles de exposición a sílice cristalina respirable en el área de corte de vidrio.
- Analizar las condiciones actuales del proceso, identificando las fuentes generadoras de polvo y los puntos críticos de exposición.

Jerarquización de medidas de control

De acuerdo con la Resolución 2467 de 2022, se aplicarán las medidas siguiendo este orden:

- **Controles en la fuente (eliminación/sustitución):** Evaluar la posibilidad de utilizar métodos de corte que generen menor cantidad de polvo con sílice cristalina.
- **Controles de ingeniería:** Implementar sistemas de ventilación local por extracción, supresión de polvo mediante agua o niebla, aislamiento y

encerramiento de procesos, así como herramientas con sistemas de control de polvo incorporados.

- **Controles administrativos:** Establecer procedimientos seguros de trabajo, programar pausas para limpieza controlada, limitar el tiempo de exposición, capacitar al personal en riesgo químico y en el manejo seguro del corte de vidrio.
- **Elementos de protección personal (EPP):** Seleccionar, adquirir y garantizar el uso de respiradores con filtro para partículas 2091 (P100), protección ocular, guantes y demás equipos necesarios.

Capacitación y sensibilización

- Coordinar con la ARL jornadas de formación sobre riesgos de la sílice cristalina, uso correcto de EPP y medidas preventivas.
- Realizar entrenamientos prácticos sobre la operación segura de los sistemas de control implementados.

Implementación y seguimiento

- Instalar y poner en funcionamiento los controles de ingeniería y administrativos definidos.
- Realizar inspecciones periódicas para verificar el cumplimiento del reglamento.
- Llevar registros de las mediciones ambientales, mantenimientos y capacitaciones.

Evaluación y mejora continua

- Analizar los resultados de las mediciones periódicas para determinar la efectividad de las medidas aplicadas.
- Ajustar el reglamento según nuevas tecnologías, cambios en el proceso o actualizaciones normativas.

Resultados.

Con el apoyo de la Administradora de Riesgos Laborales (ARL Axa Colpatria) y en coordinación con el departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa, se llevaron a cabo mediciones higiénicas ambientales mediante una dosimetría personal aplicada a dos trabajadores expuestos en el área de corte de vidrio durante su jornada laboral. Para la recolección de las partículas respirables se utilizó un ciclón de aluminio, operado a un flujo de 2,0 L/min, con el propósito de evaluar la exposición a sílice cristalina respirable en dicha área.

Los resultados de la medición ambiental evidencian que las concentraciones de polvo respirable y sílice cristalina (α-cuarzo y cristobalita) superan ampliamente los valores límite permisibles establecidos en el TLV-TWA (0,021355 mg/m³ para sílice cristalina respirable). El índice de riesgo calculado se encuentra en un rango entre 4,87 y 5,99, lo que clasifica todas las mediciones dentro de un nivel de riesgo alto. Si bien los trabajadores están expuestos de manera intermitente, con una duración máxima aproximada de 25 minutos durante la jornada laboral, dicha exposición ocurre específicamente en la actividad de barrido de residuos de vidrio posterior al corte, momento en el cual se generan altas concentraciones de partículas respirables, lo que representa un peligro significativo para la salud respiratoria y requiere la implementación de medidas inmediatas de control y mitigación.

Esta situación se atribuye al uso de métodos de limpieza en seco, la falta de técnicas de supresión de polvo y la ausencia de procedimientos operativos seguros para esta tarea.

A partir de estos hallazgos, la empresa inició el proceso de cotización para la implementación de controles de ingeniería, priorizando:

- Ventilación local por extracción para capturar las partículas en el punto de generación.
- Sistemas de supresión de polvo mediante métodos húmedos o niebla.
- Aislamiento y encerramiento de procesos para evitar la dispersión de contaminantes al resto del área de trabajo.

La identificación de esta fuente crítica de exposición ha permitido establecer acciones concretas para el fortalecimiento de las medidas preventivas, garantizando así la protección de la salud de los trabajadores y el cumplimiento de la normativa vigente.

Palabras Clave.

- Sílice cristalina
- Exposición
- Fibrosis Masiva Progresiva (FMP)
- Ambiente de trabajo
- Valor Límite Permisible (VLP)

1. Descripción de la organización:

Es una empresa dedicada al desarrollo de proyectos en el sector de la construcción, especializada en la fabricación, instalación y montaje de sistemas de ventanería en aluminio y vidrio. La compañía cuenta con un equipo técnico y operativo altamente capacitado, comprometido con la calidad, la seguridad y el cumplimiento de los estándares establecidos por la normativa vigente.

Su portafolio de servicios incluye el diseño y adaptación de soluciones en cerramientos, fachadas, divisiones y ventanales, integrando procesos eficientes y materiales de alta resistencia para garantizar la durabilidad y estética de las obras. Participa tanto en proyectos residenciales como comerciales e industriales, ofreciendo atención personalizada y adaptándose a las necesidades de cada cliente.

La organización mantiene un firme compromiso con la seguridad y salud en el trabajo, implementando prácticas preventivas para minimizar riesgos y promover ambientes laborales seguros. Asimismo, fomenta la mejora continua de sus procesos y el uso de tecnologías que optimicen la calidad y eficiencia de sus operaciones.

1.1 Perfil sociodemográfico

Género

0 de 81 respuestas correctas

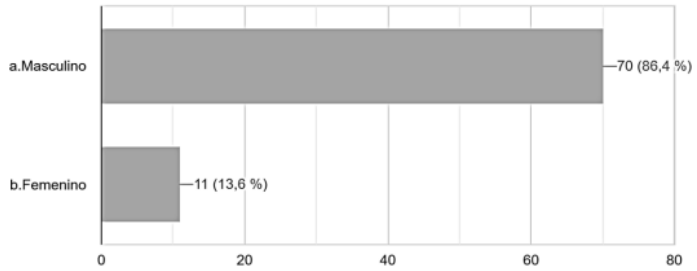


Figura 1. Fuente: Propia de autor

La empresa presenta una población asociada a género masculino en un 86% y en un porcentaje del 13,6% a género femenino.

Estado civil

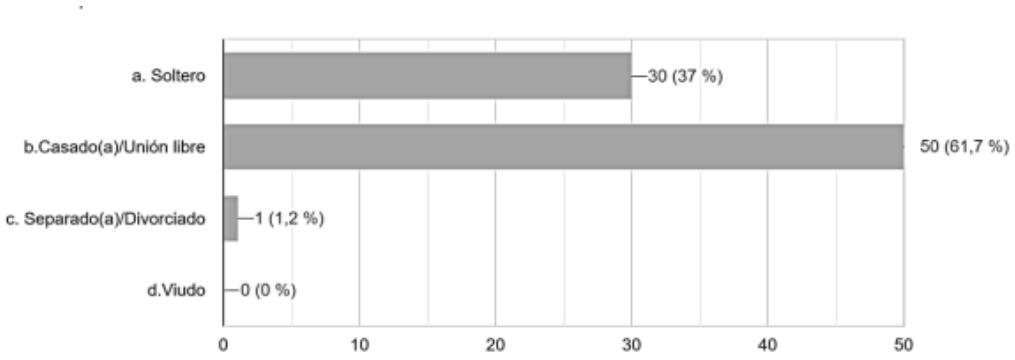


Figura 2. Fuente: Propia de autor

En un % de 61.7% de la población es casado o unión libre, seguido por un 37% soltero.

Edad

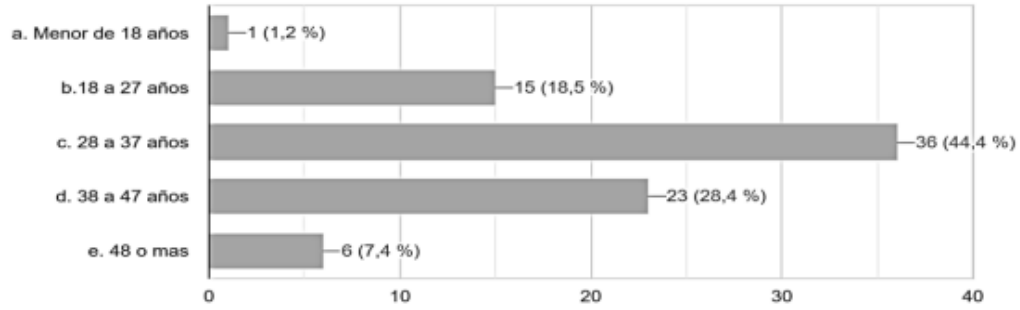


Figura 3. Fuente: Propia de autor

La mayoría de los colaboradores asociados a la empresa se encuentra entre 28 y 37 años de edad, en una mayor proporción llegando a ser un 44,4% seguido por los de 38 a 47 años en un (28,4%).

RH

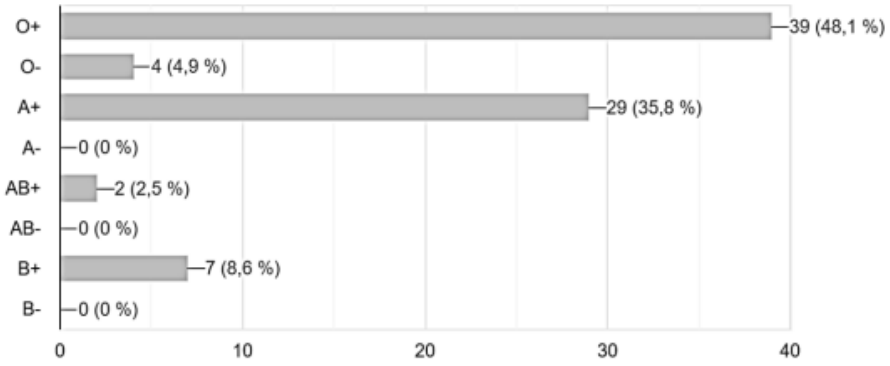


Figura 4. Fuente: Propia de autor

El 48,1% de los colaboradores presentan RH O+, seguido por A+ en un 35,8%, y B+ en un 8,6% presentan RH B+.

Número de personas a cargo

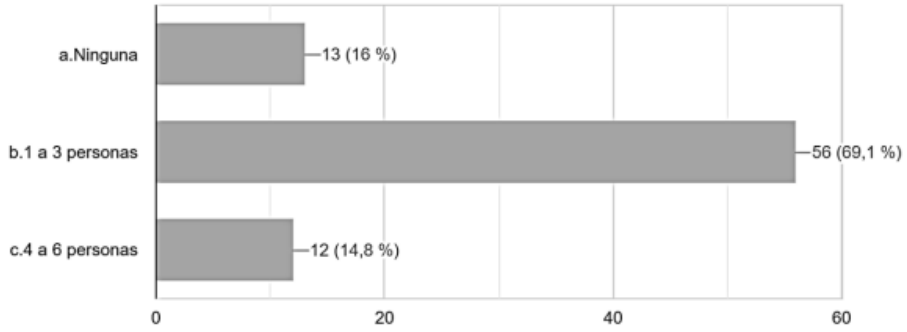


Figura 5. Fuente: Propia de autor

En un 69,1% los colaboradores cuentan entre 1 y 3 personas a cargo, de 4 a 6 personas un 14,8% y ninguna persona a cargo un 16%) Este dato se debe tener en cuenta para las actividades de bienestar que se generan en la organización.

Nivel de escolaridad

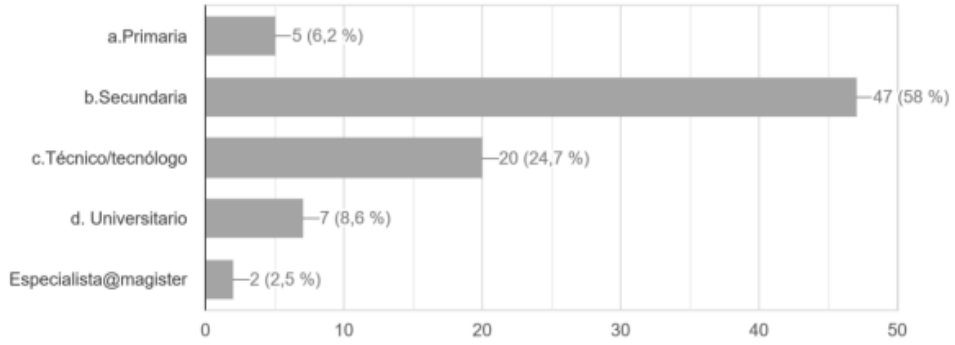


Figura 6. Fuente: Propia de autor

El nivel de escolaridad de los colaboradores en un 58% es básica secundaria o bachiller y, primaria en un 6.2%, en este sentido la empresa puede implementar, estrategias de apoyo educativo, colaborar con instituciones educativas locales para ofrecer programas de educación para adultos

que sean flexibles y adaptados a los horarios laborales de los empleados. tecnólogos en un 24,7%, universitarios en un 8,6% y especialidad o magister un 2,5%.

Tendencia de vivienda

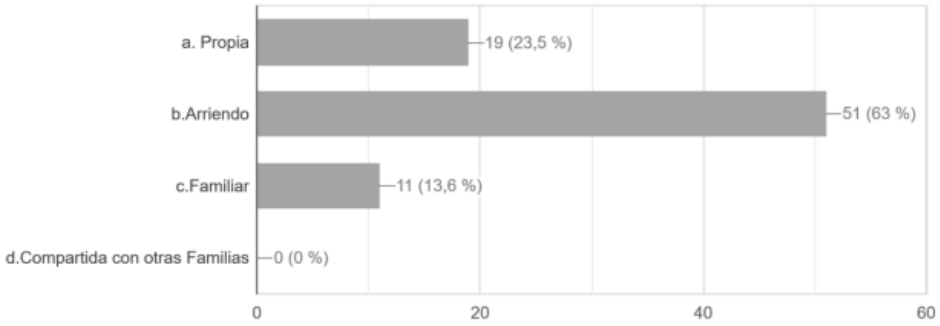


Figura 7. Fuente: Propia de autor

El 63% de la población vive en arriendo, para este caso la empresa puede implementar estrategias de bienestar para estos colaboradores con apoyo de la Caja de Compensación. Realizar ferias de servicios con apoyo de la Caja de Compensación Cafam Ofrecer subsidios de vivienda para ayudar a los empleados a adquirir su vivienda propia e incentivar el ahorro programado. Crear un Fondo Mutuo con el fin de incentivar y apoyar a los colaboradores en planes futuros como son la tenencia de vivienda propia.

- **Educación Financiera:** Ofrecer talleres y recursos sobre gestión financiera, ayudando a los empleados a manejar mejor sus finanzas personales y encontrar formas eficientes de ahorrar y presupuestar. Realizar alianzas con Bancos asociados a la nómina para la facilidad de Créditos
- **Hipotecarios:** Esto, facilitando el acceso a la compra de vivienda propia para los empleados interesados.

- **Programas de Reubicación:** Implementar programas de reubicación para ayudar a los empleados a encontrar, viviendas más accesibles y cercanas a su lugar de trabajo, reduciendo así el tiempo y costo de desplazamiento.

Estrato de los servicios públicos

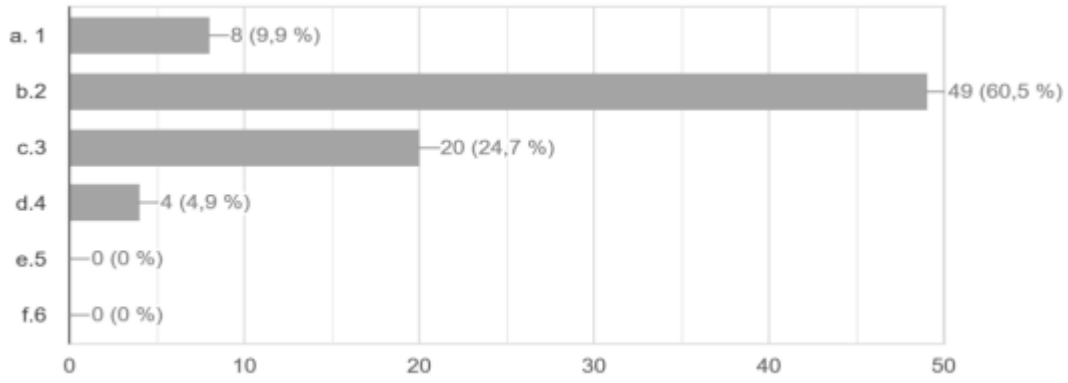


Figura 8. Fuente: Propia de autor

El estrato de mayor proporción es el estrato 2, en un 60,5%, seguido del estrato 3 en un 24,7%, en mínimas proporciones estrato 1 y estrato 4.

Lugar de residencia habitual

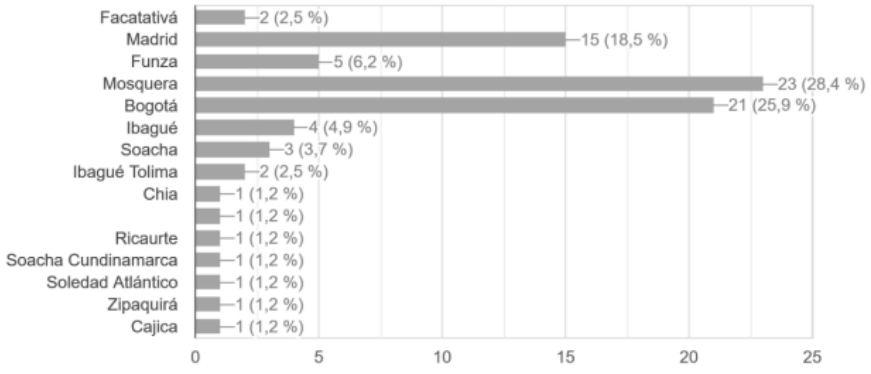


Figura 9. Fuente: Propia de autor

El lugar de residencia mas frecuente es Mosquera y Bogota en total en un 54,3%, seguido de Madrid, en un 18,5%.

Promedio de ingresos

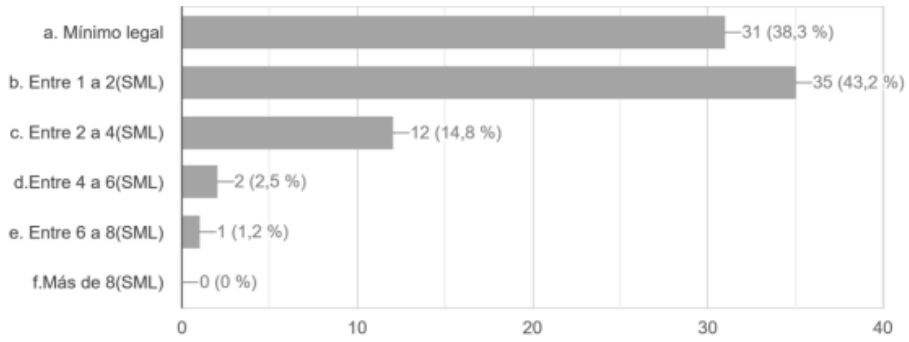


Figura 10. Fuente: Propia de autor

El promedio de ingresos de los colaboradores en un 43,2%, se encuentra entre 1 y 2 salarios mínimo, seguido por el SMLV en un 38,3%. Al igual en este sentido se puede generar incentivos de ahorro y educación financiera.

Antigüedad en la empresa

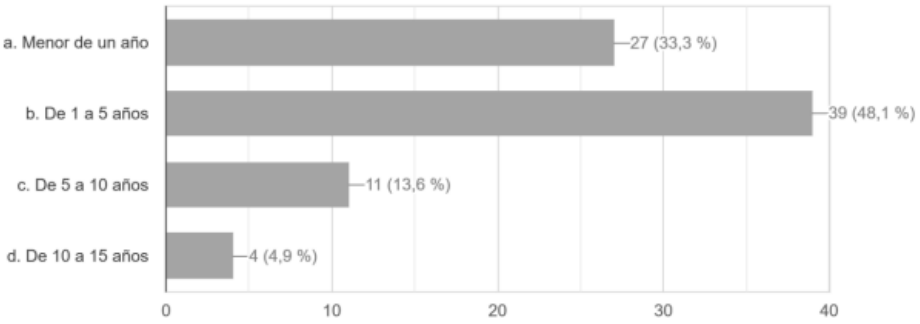


Figura 11. Fuente: Propia de autor

La antigüedad de la mayoría de los colaboradores, se encuentra en un 48,1%, entre 1 y 5 años, seguida de personal nuevo que se encuentra menor a 1 año. De 5 a 10 años un 13,6% y una

proporción mucho menor colaboradores de 10 a 15 años, Para este caso es importante fortalecer a los líderes de los equipos, ya que es importante asegurarse de que el equipo esté motivado para realizar su trabajo con entusiasmo y eficiencia. Algunas estrategias que se pueden implementar son:

- Comprender las necesidades individuales de los colaboradores • Fomentar un ambiente de trabajo positivo
- Ofrecer oportunidades de crecimiento y desarrollo
- Reconocer y recompensar el trabajo bien hecho
- Establecer metas claras y alcanzables
- Proporcionar retroalimentación constructiva
- Promover un equilibrio saludable entre el trabajo y la vida personal
- Ser un líder motivador
- Fomentar la comunicación abierta y asertiva en el entorno laboral
- Ser flexible
- Proporcionar oportunidades para la innovación y la creatividad
- Propiciar un ambiente de trabajo justo y equitativo

Antigüedad en el cargo

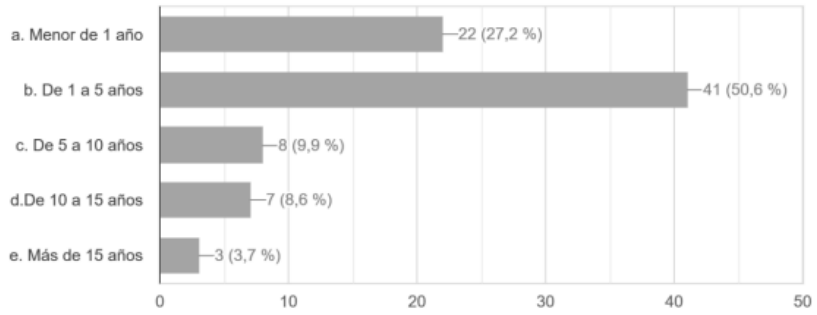


Figura 12. Fuente: Propia de autor

La antigüedad en el cargo está muy relacionada a la antigüedad, sin embargo, es un % muy pequeño existen accesos o cambio de cargo.

Duración de la jornada laboral

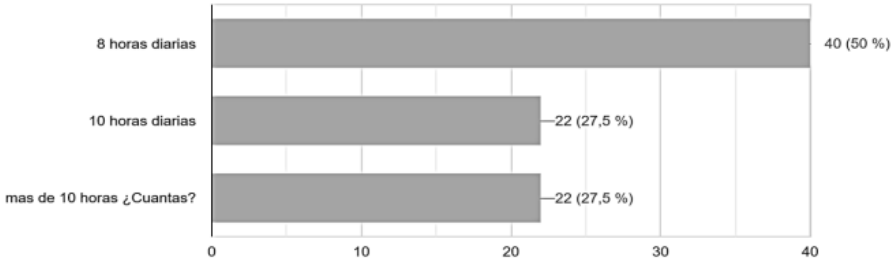


Figura 13. Fuente: Propia de autor

En un 50% los colaboradores laboran 8 horas diarias, en tanto que el otro 50% laboral entre 10 o más horas, se recomienda tener en cuenta que, en Colombia, el trabajo suplementario o de horas extras es el que excede la jornada ordinaria y la máxima legal. El Ministerio de Trabajo establece que las horas extras de trabajo, diurnas o nocturnas, no pueden exceder de dos horas diarias y doce semanales, de lo contrario se debe realizar el debido proceso.

Cargo dentro de la empresa

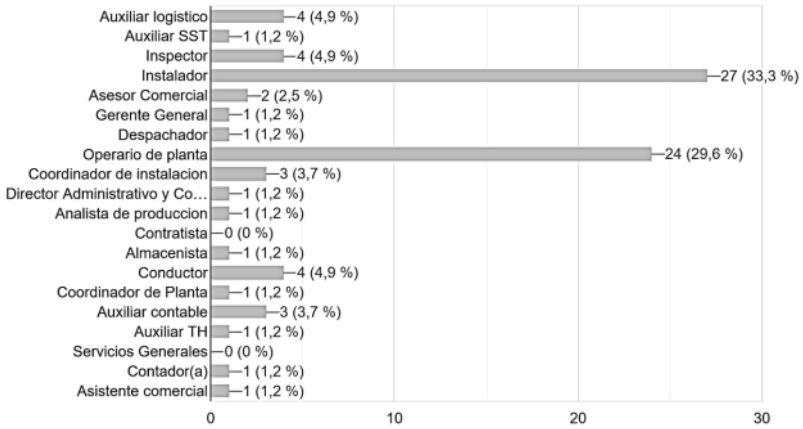


Figura 14. Fuente: Propia de autor

Los cargos en mayor proporción que equivalen a un 63% corresponden a operario de planta e instalador, los demás cargos se distribuyen en gestión de apoyo a la operación.

Proceso o área a la que pertenece

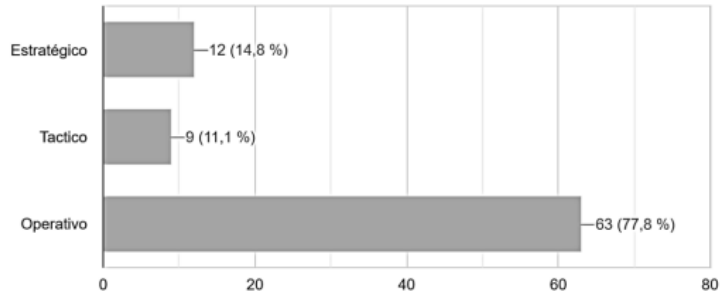


Figura 15. Fuente: Propia de autor

En un 77,8% los cargos corresponden a operativos, estratégicos en un 14,8% y tácticos un 11,1%.

Cargo que mas se parece a la función que desempeña

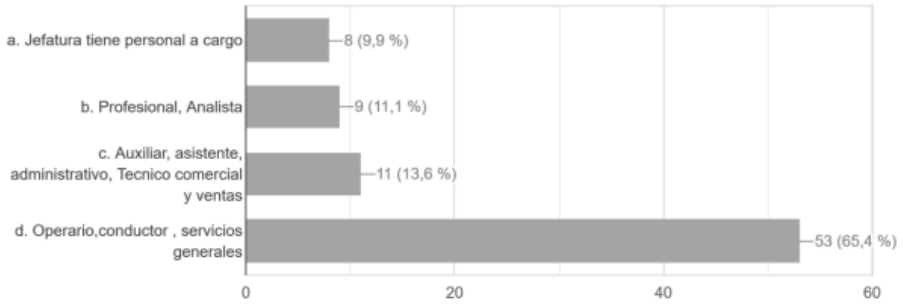


Figura 16. Fuente: Propia de autor

Se recomienda para los cargos de jefatura, que corresponden a un 9.9% Para asegurar una buena gestión de los equipos de trabajo y evitar problemáticas, los líderes de área deberían recibir capacitaciones en las siguientes áreas: Capacitación en Habilidades de Liderazgo: Comunicación Efectiva: Técnicas para mejorar la claridad y efectividad en la comunicación, incluyendo la escucha activa y la transmisión de mensajes claros. Resolución de Conflictos: Estrategias para identificar,

abordar y resolver conflictos en el lugar de trabajo de manera constructiva y equitativa. Gestión del Tiempo y Prioridades: Métodos para manejar eficientemente el tiempo y priorizar tareas, asegurando que los proyectos se completen a tiempo y los objetivos se cumplan. Toma de Decisiones: Técnicas para tomar decisiones informadas y justas, basadas en datos y análisis de situaciones. Delegación de Tareas: Cómo delegar tareas de manera efectiva, asegurando que las responsabilidades se distribuyan de manera equilibrada y apropiada. La parte operativa corresponde a un 65,4% y los demás cargos se distribuyen en personal de apoyo a la operación, como son auxiliares, analistas, técnicos comercial ventas etc.

Tipo de salario

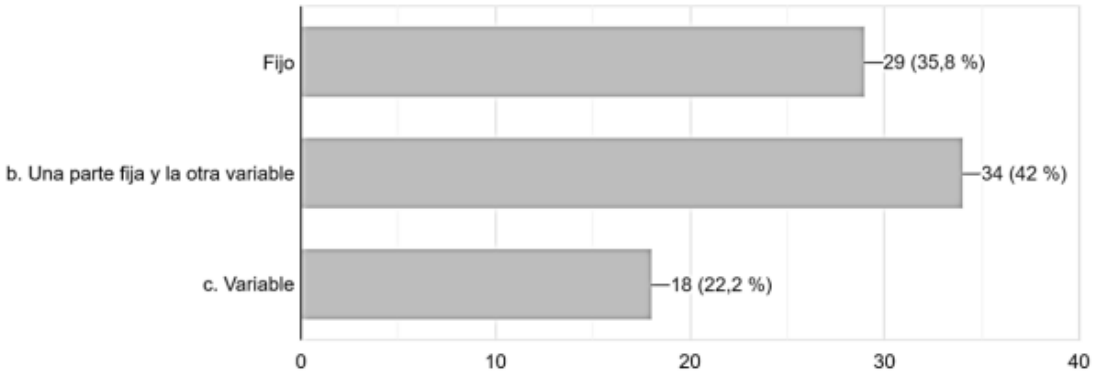


Figura 17. Fuente: Propia de autor

El 42% de la población recibe una base fija y la otra variable, siendo esta la mayor forma de ingresos, en una proporción mas baja le siguen, salario fijo y un 22,2% es variable, se pueden generar capacitaciones asociadas a educación financiera.

Lugar donde se realizan las labores

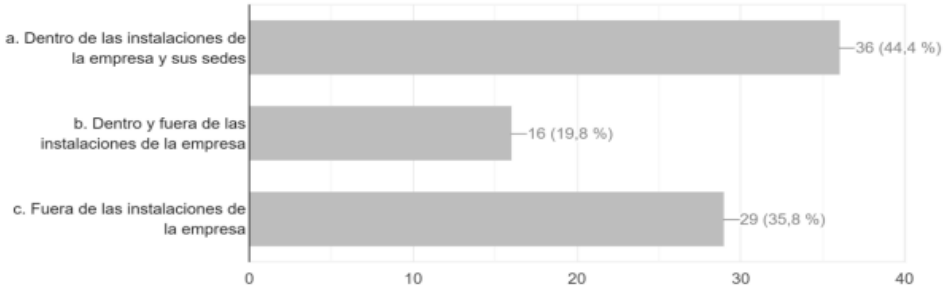


Figura 18. Fuente: Propia de autor

El 35,8 % de la población realiza actividades fuera de las instalaciones de la empresa, lo que requiere un mayor manejo, en cuanto a los desplazamientos que se realizan en función de la organización, por lo que se sugiere tener auxilio de movilidad y que estos desplazamientos se incluyan en caso de cualquier accidente laboral.

Entidad promotora de salud

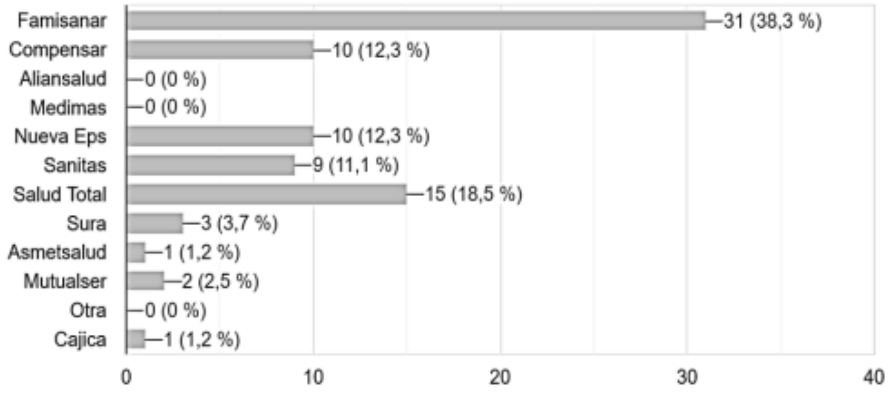


Figura 19. Fuente: Propia de autor

EL 38,3% de los colaboradores se encuentran afiliados a EPS FAMISANAR, por lo que se debe tener en cuenta este dato para programación de actividades de semana de la salud y todos los

relacionados al programa de hábitos y estilos de vida saludable para los colaboradores, seguida por un 12,3 en EPS COMPENSAR.

Administradora de fondo de pensiones

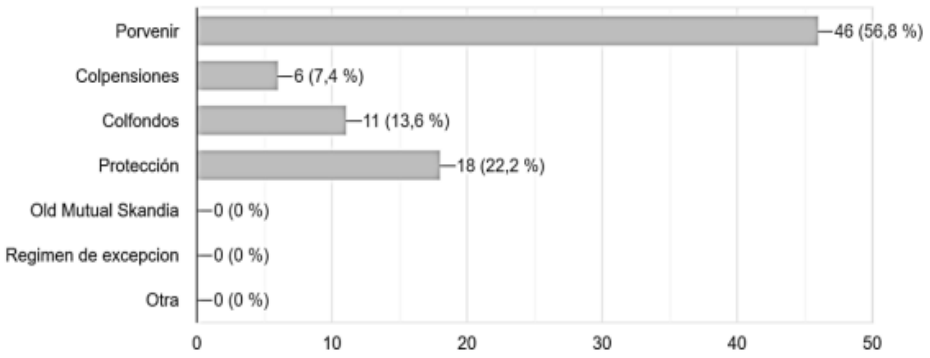


Figura 20. Fuente: Propia de autor

En un 56,8% Porvenir es el Fondo de Pensiones al cual se encuentran afiliados los colaboradores de la empresa, para este caso este fondo ofrece varios beneficios a sus afiliados, entre ellos: Descuentos Los afiliados tienen descuentos en más de 200 comercios a nivel nacional, los cuales se deben socializar a los empleados en las actividades definidas para el 2025.

1.2. Filosofía organizacional o corporativa

La filosofía organizacional se fundamenta en el compromiso con la calidad, la innovación y la seguridad en cada uno de sus proyectos. La empresa orienta sus acciones hacia la satisfacción de sus clientes, el bienestar de sus trabajadores y el desarrollo sostenible del sector de la construcción.

1.2.1. Misión

Producir ventanas de aluminio de alta calidad, producto 100% colombiano Forjar relaciones sólidas y duraderas con nuestros clientes, para distinguirnos en el sector de la construcción, siendo una compañía confiable como el proveedor de ventanería por su mayor calidad y respaldo.

1.2.2. Visión

Cimentar, en un periodo de 3 años, un modelo de trabajo eficiente que nos permita llevar calidad e innovación a nuestros clientes y a la industria de la construcción, ofreciendo ventanas de gran calidad y a costos competitivos.

1.2.3. Políticas de la organización

Brindar soluciones integrales en ventanería de aluminio y vidrio para el sector de la construcción, garantizando calidad, seguridad y cumplimiento normativo en cada proyecto, mediante la implementación de procesos eficientes, personal calificado y un enfoque orientado a la satisfacción del cliente y al desarrollo sostenible.

1.2.4. Valores corporativos

- Trabajo duro
- Profesionalismo
- Responsabilidad
- Honestidad

1.3.Análisis del sector productivo

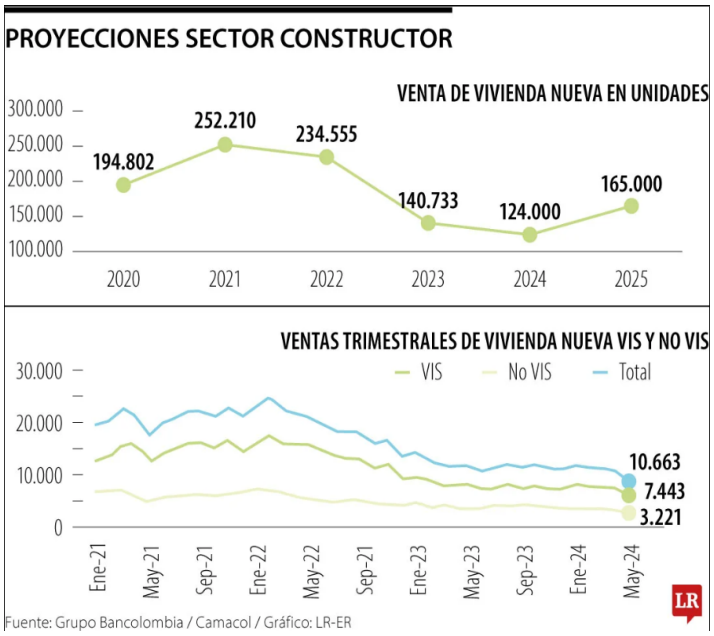


Figura 21. Fuente: https://www.larepublica.co/economia/estimaciones-del-sector-constructor-para-2024-3904227

Tendencia general:

Entre 2020 y 2022 se observa un crecimiento importante en las ventas de vivienda nueva, pasando de 194.802 unidades en 2020 a un pico de 252.210 unidades en 2021.

Caída significativa:

A partir de 2022, las ventas caen de manera marcada: en 2023 bajan a 140.733 unidades y en 2024 se proyecta el nivel más bajo, con 124.000 unidades vendidas.

Recuperación moderada:

Para 2025, la proyección muestra una leve recuperación con 165.000 unidades, aunque sigue lejos del pico de 2021

1.4. Diagrama o mapa de procesos

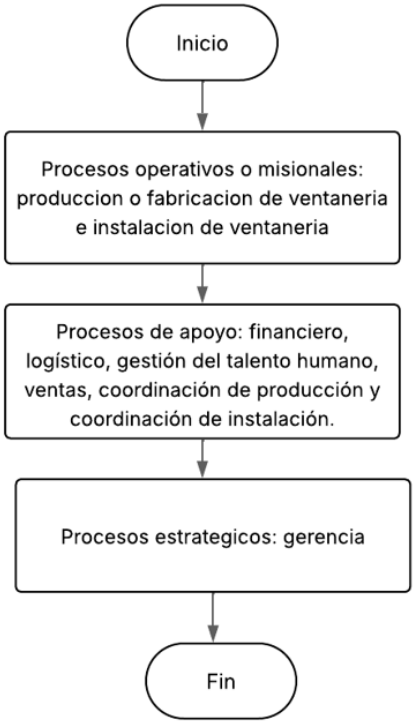


Figura 22. Fuente: Propia de autor

2. Diagnóstico de la organización en seguridad y salud en el trabajo

De conformidad con el análisis efectuado el 15/11/2024, a través de la herramienta RADAR y la evaluación de estándares mínimos realizada por la ARL Axa Colpatria, se obtiene como resultado que la implementación del SG-SST se encuentra en un 86%.

La empresa dedicada a la fabricación e instalación de ventanería para el sector de la construcción, categorizada con el nivel de riesgo 5, desarrolla actividades que implican riesgos físicos, químicos, ergonómicos y mecánicos propios del manejo de vidrio, aluminio, máquinas, equipos y herramientas.

De acuerdo con la metodología de identificación de peligros GTC45, se identificaron los siguientes aspectos relevantes:

Condiciones locativas y de orden:

- Áreas de producción y corte de vidrio con acumulación de residuos que, al ser barridos en seco, generan dispersión de partículas, incluidas partículas respirables de sílice cristalina.
- Espacios de trabajo con circulación simultánea de personal y materiales, lo que incrementa el riesgo de golpes y caídas.

Exposición a agentes peligrosos:

- Riesgo químico por exposición a sílice cristalina respirable, especialmente durante el proceso de corte, desbaste y limpieza de residuos.
- Riesgo físico por ruido y vibraciones en el uso de maquinaria.
- Riesgo mecánico por el manejo de herramientas cortopunzantes y maquinaria para corte de vidrio y aluminio.

Aspectos organizacionales:

- Se cuenta con afiliación de los trabajadores a ARL Axa Colpatria, EPS y fondo de pensiones.
- El programa de capacitación en SST hasta el mes de julio presentaba un avance del 48% de cumplimiento, pero requiere fortalecerse en temas como: manejo seguro de materiales, prevención de exposición a sílice y uso correcto de elementos de protección personal.

Medidas de control existentes:

- Disponibilidad de elementos de protección personal en el proceso de corte de vidrio (media mascara reutilizable 3M serie 6000 con filtro 2091, guantes vaqueta, delantal de vaqueta, mangas, monogafas y calzado de seguridad, polaina en carnaza con refuerzo en taches metálicos para protección en corte de vidrio), aunque se evidencian oportunidades de mejora en la selección, uso y mantenimiento.
- Señalización básica en áreas de trabajo de obligación de color azul la cual exige el uso de los elementos de protección personal en el área y señal de prohibición de color rojo evitando el ingreso de personal no autorizado, con necesidad de reforzar la demarcación.
- Procedimientos escritos para la tarea crítica de recolección de polvo en seco por los residuos que se generan posterior al corte de vidrio, en donde se ha identificado exposición alta a la partícula de sílice cristalina que supera los valores límite permisibles.

Requerimientos y oportunidades de mejora:

- Implementar controles de ingeniería como ventilación local por extracción, supresión de polvo, aislamiento de procesos y sistemas de control de partículas incorporados a la maquinaria.
- Fortalecer la gestión preventiva mediante la jerarquización de controles según la Resolución 2467 de 2022.
- Realizar seguimiento cada dos años a las mediciones higiénicas ambientales para verificar el cumplimiento de los límites de exposición ocupacional.

El diagnóstico permite identificar la necesidad de fortalecer el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa, priorizando la prevención de riesgos derivados de la exposición a sílice cristalina, el manejo seguro de herramientas y materiales, y la implementación de controles técnicos y administrativos que garanticen condiciones seguras y saludables para todos los trabajadores.

2.1.Cumplimiento de los requisitos legales

Tabla 1: Marco legal

Norma	Institución Normalizadora	Año	Descripción	Aporte al Proyecto
Ley 9	Ministerio de Salud y Protección Social	1979	Normas para preservar, conservar, y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones. (Código Nacional Sanitario)	• Obliga a empleadores a prevenir enfermedades como la neumoconiosis y otras patologías causadas por contaminantes presentes en el ambiente laboral. • (Título III), establece que las empresas deben identificar, medir y controlar las sustancias peligrosas presentes en el ambiente de trabajo. • Respalda la implementación de programas de monitoreo de polvo respirable y exige que se mantengan dentro de los límites permisibles establecidos por la normativa técnica.
Ley 55	Ministerio de Trabajo	1993	Por medio de la cual se aprueba el convenio 170 y la recomendación No. 177 sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo, adoptados por la 77a. Reunión de la conferencia general de la OIT Ginebra, 1990	• Obliga al empleador a identificar las sustancias químicas peligrosas presentes en el lugar de trabajo, como la sílice cristalina respirable, y evaluar los riesgos asociados. • Garantiza que los trabajadores reciban información clara sobre los peligros de la sílice cristalina, incluyendo etiquetas, hojas de datos de seguridad y programas de capacitación. • Prioriza la adopción de medidas de control para minimizar la exposición.

Decreto 1072	Ministerio de Trabajo	2015	Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo	La empresa debe integrar la prevención del riesgo por sílice cristalina dentro de su SG-SST, con políticas, objetivos y programas específicos para este agente químico.
Decreto 1496	Ministerio de Trabajo	2018	Adopta el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA) en Colombia	• Obliga a clasificar la sílice cristalina respirable como sustancia peligrosa para la salud (por provocar cáncer y enfermedades pulmonares como la silicosis). efine que en toda manipulación de sílice cristalina debe: • Contarse con etiquetas bajo SGA que indiquen el peligro por inhalación y la naturaleza carcinogénica. • Disponerse de Fichas de Datos de Seguridad (FDS) específicas, con medidas de control de exposición, equipo de protección personal y respuesta ante emergencias. • Capacitar a los trabajadores sobre la lectura y comprensión de pictogramas y frases de peligro.
Resolución 2400	Ministerio de Trabajo	1979	Disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad industrial en establecimientos de trabajo	• Establece límites y medidas para el control de polvos en ambientes laborales (Art. 80 a 84), obligando a que se reduzca la concentración de partículas en el aire mediante sistemas de ventilación, humidificación y limpieza. • Exige que los procesos que generen polvo cuenten con ventilación local por extracción para capturar las partículas en la fuente de emisión. • Obliga al suministro y uso adecuado de respiradores, gafas y otros equipos para prevenir la exposición cuando los controles de ingeniería no sean suficientes. • Establece la necesidad de señalizar las zonas donde se manipulan materiales peligrosos y advertir a los trabajadores de los riesgos.

Resolución 0312	Ministerio de Trabajo	2019	Por la cual se define los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST	• Obliga a identificar el riesgo químico por sílice cristalina en la matriz de peligros y valorar su nivel de riesgo según la metodología definida por la empresa. • Exige realizar mediciones periódicas de contaminantes químicos (sílice cristalina) para verificar el cumplimiento de los valores límite permisibles establecidos.
Resolución 773	Ministerio de Trabajo	2021	Adopta el sistema globalmente armonizado (SGA) para la clasificación y etiquetado de productos químicos	• Define que el VLP para la sílice cristalina respirable (cuarzo) es de 0,025 mg/m³ como promedio ponderado para una jornada laboral de 8 horas. • Sirve como referencia para evaluar los resultados de mediciones ambientales y determinar el nivel de riesgo. • Respalda la implementación de programas de vigilancia epidemiológica para la detección temprana de neumoconiosis u otras enfermedades asociadas a la sílice cristalina.
Resolución 2467	Ministerio de Trabajo	2022	Por la cual se adopta el reglamento de higiene y seguridad para la prevención y el control del riesgo por exposición a sílice cristalina respirable	• Diseño e implementación reglamento para la prevención del riesgo por exposición a sílice cristalina

2.2. Análisis estadístico

2.2.1. Accidentalidad Laboral

Personal directo de la empresa

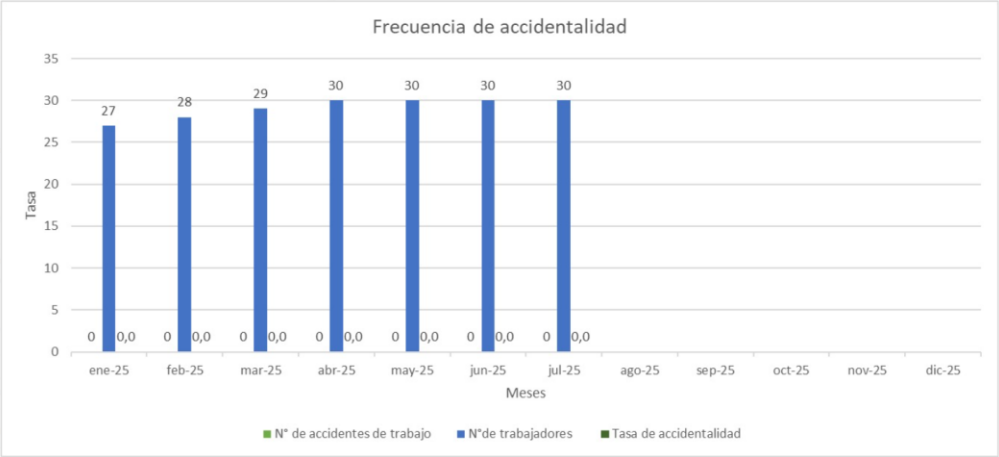


Figura 23. Fuente: Propia de autor

Durante el periodo comprendido entre enero y julio de 2025, la empresa registró cero (0) accidentes de trabajo en todos los meses evaluados. Esto se refleja en una tasa de accidentalidad igual a 0,0 para cada mes del año, lo que indica que no se han presentado incidentes que hayan causado lesiones con incapacidad laboral.

En cuanto a la población trabajadora, se observa un incremento progresivo en el número de empleados:

- Enero: 27 trabajadores
- Febrero: 28 trabajadores
- Marzo: 29 trabajadores
- Abril a julio: 30 trabajadores

Interpretación:

- La ausencia de accidentes durante este periodo evidencia un adecuado control de los riesgos laborales y la posible efectividad de las medidas preventivas implementadas por el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).
- El incremento del personal no ha generado un aumento en la accidentalidad, lo que sugiere que las capacitaciones, procedimientos seguros y uso de elementos de protección personal podrían estar cumpliendo con su objetivo.
- Es importante mantener las estrategias actuales de prevención, pero también reforzar la cultura de autocuidado, pues la tasa cero no debe generar exceso de confianza.

Recomendaciones:

- Continuar con los programas de capacitación y entrenamiento en SST, especialmente para el personal nuevo.
- Realizar inspecciones planeadas para asegurar el cumplimiento de los procedimientos seguros.
- Mantener actualizada la identificación de peligros y la valoración de riesgos, considerando cambios en procesos o aumento de personal.

Personal misional

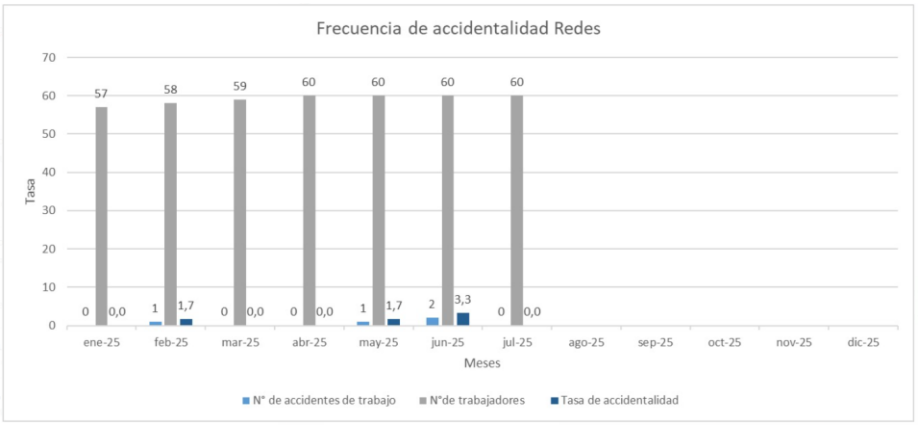


Figura 24. Fuente: Propia de autor

- La mayor frecuencia de accidentalidad se presentó en junio con 2 accidentes, coincidiendo con el mes de mayor estabilidad en la plantilla (60 trabajadores).
- El comportamiento de la tasa muestra que, aunque la mayoría de los meses la frecuencia es cero, existen picos puntuales que indican que los accidentes no son constantes, pero sí recurrentes, lo que podría evidenciar riesgos específicos en ciertas actividades o épocas del año.
- El hecho de que todos los incidentes se concentren en un trimestre (febrero, mayo, junio) podría relacionarse con factores operativos, climáticos o de carga de trabajo.

Causas identificadas:

El análisis de los reportes internos y de la información suministrada por el área de Seguridad y Salud en el Trabajo indica que la accidentalidad, tanto en personal directo como misional, no está asociada a la exposición a riesgos químicos (como sílice cristalina o sustancias peligrosas). En cambio, se ha determinado que los eventos ocurridos han estado relacionados principalmente con condiciones locativas de orden y aseo en las áreas de trabajo y factores comportamentales.

2.2.2. Enfermedades laborales

Incidencia de enfermedad laboral

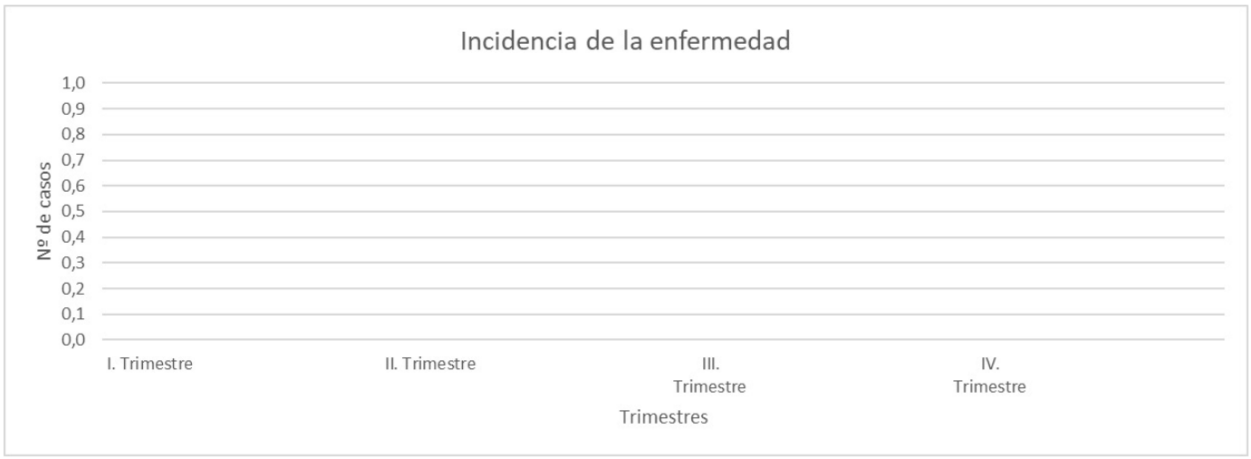


Figura 25. Fuente: Propia de autor

Durante los cuatro trimestres del año 2024, el número de casos registrados de enfermedad laboral es **cero (0)**, lo que indica que no se presentaron diagnósticos de patologías calificadas como de origen laboral en el periodo evaluado.

Prevalencia de enfermedad laboral



Figura 26. Fuente: Propia de autor

La gráfica de Prevalencia de la enfermedad para el año 2023 muestra que, durante todos los meses evaluados, la tasa registrada fue cero (0).

Esto significa que no se reportaron casos activos de enfermedades laborales en ningún momento del año, lo que puede interpretarse como un indicador positivo de control de riesgos ocupacionales y efectividad de las medidas preventivas implementadas.

2.2.3. Ausentismo Laboral

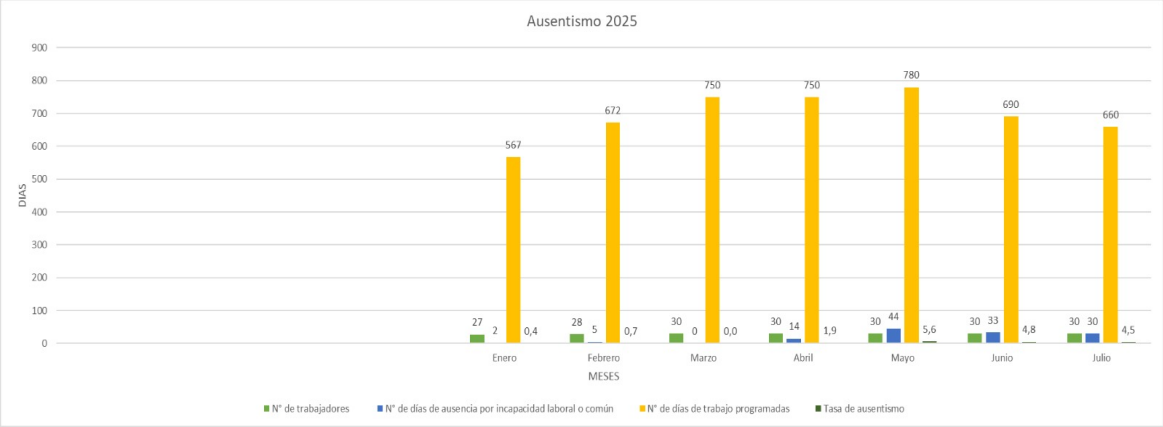


Figura 27. Fuente: Propia de autor

El análisis del ausentismo en 2025, según la gráfica, muestra lo siguiente:

- **Tendencia general:** El ausentismo por incapacidad laboral o común presenta variaciones importantes a lo largo de los meses, con un inicio bajo en enero y febrero, un repunte considerable en mayo y un nivel sostenido moderado en junio y julio.
- **Meses con menor impacto:** Marzo registra ausentismo nulo (0 días), lo que indica una continuidad laboral total. Enero (0,4%) y febrero (0,7%) también muestran tasas muy bajas.
- **Meses críticos:** Mayo presenta el mayor número de días de ausencia (44 días) y la tasa más alta del periodo (5,6%), seguido de junio (33 días – 4,8%) y julio (30 días – 4,5%).

- **Posibles causas:** El incremento a partir de abril podría asociarse a factores estacionales (enfermedades respiratorias, clima) o a condiciones específicas del entorno laboral que deben evaluarse.

2.3.Identificación puntual de necesidades en seguridad y salud en el trabajo

En el área de corte de vidrio se ha identificado un riesgo significativo de exposición a sílice cristalina respirable, principalmente durante las labores de limpieza y barrido de residuos generados por la maquinaria de corte. Durante este proceso, las partículas finas de polvo de vidrio pueden permanecer suspendidas en el aire, incrementando la probabilidad de inhalación por parte de los trabajadores.

Esta situación requiere la implementación de medidas preventivas las cuales han sido sugeridas por la ARL Axa Colpatria posterior a la medición ambiental e informe de análisis de resultados, tales como:

- Procedimientos de limpieza que eviten la generación y dispersión de polvo.
- Controles de ingeniería (ventilación localizada, sistemas de extracción).
- Uso obligatorio de elementos de protección personal adecuados (respiradores con filtro 2091 o equivalente).
- Capacitación periódica sobre riesgos asociados a la sílice cristalina y prácticas seguras de trabajo.
- Monitoreo ambiental para verificar niveles de concentración y cumplimiento de límites de exposición establecidos por la normativa vigente.
- Se debe garantizar la limpieza frecuente del respirador en silicona media cara, para

hay que asegurar que las piezas y partes, conserven las propiedades originales, por el mayor tiempo posible. La frecuencia de limpieza dependerá del tiempo de uso, concentración y naturaleza de los contaminantes. Para garantizar una limpieza eficaz, se recomienda usar una solución de jabón líquido que no genere residuos.

El propósito de estas acciones es proteger la salud respiratoria de los trabajadores, reducir la exposición a la sílice cristalina respirable y cumplir con los requisitos legales en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

3. Propuesta de intervención

Con el fin de mitigar el riesgo identificado en el área de corte de vidrio, especialmente durante las labores de limpieza y barrido de residuos generados por la maquinaria, se propone implementar un plan integral de intervención que contemple acciones de identificación, control y seguimiento, basadas en los principios de la jerarquía de control de riesgos.

Identificación y evaluación de la exposición

- Realizar mediciones ambientales iniciales para determinar las concentraciones de sílice cristalina respirable en diferentes áreas de la empresa.
- Identificar y priorizar las zonas con mayor riesgo de exposición, particularmente aquellas con generación de polvo durante el corte, manipulación o limpieza de vidrio.
- Monitoreo periódico para verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos por la normativa vigente.

Medidas de control en la fuente

- Implementar sistemas de supresión de polvo mediante el uso de agua o agentes humectantes en puntos críticos de generación.
- Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria de corte para reducir la generación de polvo fino.
- Utilizar equipos y herramientas con sistemas de control de polvo incorporados, como sierras con corte húmedo o taladros con extracción localizada.

3. Medidas de control en el medio

- Ventilación local por extracción: Sistemas que capturan el polvo en su origen, evitando que se disperse en el aire.
- Diseñar e implementar áreas de trabajo aisladas para procesos con alta generación de polvo, separándolas del resto de la planta.
- Implementar encerramientos parciales o totales de los procesos más críticos (enclosures o cabinas).
- Señalizar las zonas con riesgo de exposición a sílice cristalina respirable.

4. Medidas de control sobre el trabajador

- Establecer el uso obligatorio de respiradores con filtro P100 – 2091 o equivalente durante las tareas de corte y limpieza.
- Dotar al personal de gafas de seguridad cerradas, guantes y ropa de trabajo que evite el contacto directo con el polvo.

- Implementar capacitaciones periódicas sobre el riesgo químico, sus efectos a la salud y el uso correcto de equipos de protección personal.
- Mantener un programa de vigilancia ocupacional con énfasis en evaluaciones respiratorias iniciales, periódicas y de retiro.

Seguimiento y mejora continua

- Realizar auditorías internas para verificar el cumplimiento de las medidas preventivas.
- Analizar los resultados de los monitoreos ambientales y médicos, ajustando las acciones preventivas cuando sea necesario.
- Documentar todas las acciones e incluirlas en los reportes del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

3.1. Objetivo General

Reducir en un 83% la exposición ocupacional al polvo de sílice cristalina respirable en los procesos de fabricación de ventanería para vivienda, mediante la implementación de medidas técnicas, administrativas y de protección personal, conforme a la Resolución 2467 de 2022.

3.2.Objetivos específicos

- Identificar y caracterizar las fuentes, procesos, actividades y áreas de trabajo con potencial riesgo de exposición a sílice cristalina respirable.
- Evaluar de manera periódica los niveles de concentración de sílice cristalina respirable mediante monitoreo ambiental, comparando los resultados con los límites máximos permisibles establecidos por la normativa legal vigente.

- Diseñar, implementar y mantener medidas de control en la fuente, en el medio y sobre el trabajador efectivas para minimizar la dispersión de polvo con contenido de sílice y la exposición al mismo.
- Fortalecer las competencias del personal mediante programas de capacitación continua sobre los riesgos derivados de la exposición a sílice cristalina.
- Establecer y aplicar un sistema de vigilancia ocupacional que incluya evaluaciones iniciales, periódicas y de retiro, con especial énfasis en la detección temprana de alteraciones respiratorias asociadas a la exposición a sílice.
- Monitorear y verificar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctivas implementadas, asegurando la mejora continua del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo.
- Realizar exámenes médicos ocupacionales periódicos de manera anual, que incluyan pruebas de espirometría, con el fin de detectar tempranamente posibles alteraciones respiratorias derivadas de la exposición a sílice cristalina.

3.3. Descripción detallada de la propuesta de intervención

La presente propuesta tiene como finalidad prevenir, controlar y reducir de manera significativa la exposición a sílice cristalina respirable en el área de corte de vidrio, con especial atención a las labores de limpieza y manejo de residuos generados por la maquinaria. Estas actividades, particularmente el barrido en seco, representan una de las principales fuentes de dispersión de partículas de sílice en el aire, incrementando el riesgo de afectaciones respiratorias como la silicosis, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y cáncer de pulmón.

La intervención se fundamenta en cuatro ejes estratégicos: identificación y evaluación del riesgo, implementación de controles de ingeniería y administrativos, fortalecimiento de la protección personal y desarrollo de un sistema de seguimiento y vigilancia continua.

Identificación y evaluación inicial del riesgo

Mediciones ambientales:

- Con apoyo de la ARL, se realizarán mediciones ambientales de sílice cristalina respirable mediante métodos de muestreo.
- Las mediciones se efectuarán en distintas zonas de producción y en diferentes momentos de la jornada laboral para determinar variaciones en la concentración de partículas.

Identificación de áreas y procesos de mayor exposición:

- Mediante la observación, entrevistas con el personal y análisis de flujos de trabajo, se determinarán los procesos que generan mayor cantidad de polvo de sílice cristalina.
- Se priorizarán áreas donde el contacto con polvo es frecuente y prolongado, como la zona de corte y la de limpieza posterior.

Implementación de medidas de control

La estrategia de control se desarrollará siguiendo la jerarquía de intervención: controles en la fuente, en el medio y sobre el trabajador.

Control en la fuente

- Sustitución del barrido en seco por métodos de limpieza húmeda, capaces de retener partículas finas de sílice.

- Implementación de sistemas de supresión de polvo aplicando agua o soluciones humectantes durante el corte y manipulación de piezas, evitando que el polvo se suspenda en el aire.
- Realización de mantenimientos preventivos y correctivos programados en las máquinas cortadoras, para minimizar el desgaste de discos y componentes que generan polvo adicional.
- Adquisición y uso de herramientas con sistemas de control de polvo integrados, como sierras con corte húmedo o equipos de aspiración acoplados.

Control en el medio

- Instalación de sistemas de ventilación local por extracción en las zonas críticas, con ductos y campanas de captura que retengan las partículas en el punto de generación.
- Encerramiento o aislamiento de procesos de alto riesgo, mediante cabinas o enclosures, evitando la dispersión hacia otras áreas de la planta.
- Colocación de barreras físicas y señalización visible para delimitar las áreas de exposición y advertir al personal no autorizado.

Control sobre el trabajador

- Uso obligatorio de respiradores con filtro P100 - 2091 o equivalente, que ofrezcan alta eficiencia de filtrado para partículas respirables.
- Dotación de elementos de protección ocular, guantes y ropa de trabajo específica para prevenir contacto dérmico y ocular con partículas.

- Capacitación continua a todo el personal involucrado en el corte y limpieza de vidrio, abarcando: Naturaleza y peligros de la sílice cristalina, correcto uso, mantenimiento y almacenamiento de los EPP, procedimientos seguros de trabajo y limpieza.

Programa de vigilancia ocupacional

Se establecerá un programa de control preventivo y periódico, con los siguientes lineamientos:

- Evaluaciones médicas iniciales al ingreso, con énfasis en pruebas de función pulmonar.
- Exámenes periódicos para detectar signos tempranos de alteraciones respiratorias.
- Registro y seguimiento de casos con síntomas o hallazgos sospechosos de enfermedades relacionadas con la inhalación de sílice.

Seguimiento, control y mejora continua

El plan de intervención se mantendrá bajo un esquema de monitoreo y retroalimentación constante:

- Monitoreos ambientales periódicos para confirmar que los niveles de sílice respirable se mantienen por debajo de los límites permisibles establecidos en la normativa colombiana (0,05 mg/m^3).
- Auditorías internas para evaluar la correcta aplicación de los procedimientos de limpieza, el uso de EPP y el funcionamiento de los sistemas de ventilación.

Resultados esperados

La implementación de esta propuesta permitirá:

- Reducir en un 83% concentración de partículas de sílice cristalina respirable en el aire del área de corte, para que las concentraciones medidas estén dentro del TLV-TWA.

- Minimizar el riesgo de enfermedades ocupacionales derivadas de la inhalación de sílice.
- Cumplir con la normatividad vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Fomentar una cultura preventiva en el personal, reforzando el compromiso con la salud laboral.

3.4. Alcance de la propuesta de intervención

La presente propuesta de intervención tendrá un alcance integral que abarcará todas las actividades, áreas y trabajadores que puedan verse expuestos a sílice cristalina respirable dentro del proceso productivo de la empresa, con especial atención en el área de corte de vidrio y las labores de limpieza de residuos.

Cobertura de personal

- Dos trabajadores operarios de corte.
- Dos trabajadores encargados de la limpieza y mantenimiento del área de corte de vidrio.
- Supervisores, jefes de área y personal de apoyo que permanezca o transite de forma regular en las zonas intervenidas.

El alcance comprende los siguientes procesos:

- Operaciones de corte, lijado y acabado del vidrio que generen material particulado.
- Actividades de barrido, recolección y traslado de residuos.
- Mantenimiento y ajuste de maquinaria que pueda desprender partículas de sílice.
- Operaciones con herramientas manuales o eléctricas que trabajen sobre vidrio o materiales con contenido de sílice.

4. Cronograma

El cronograma presentado organiza las actividades de capacitación y prevención relacionadas con la exposición a sílice cristalina en la empresa, distribuidas a lo largo del año por módulos temáticos. Cada módulo incluye actividades específicas, horas asignadas y observación que brinda mayor claridad sobre el tipo de actividad a realizar.

Módulo 1: Identificación y Evaluación del Riesgo

- Reconocimiento de procesos donde se genera polvo de sílice, programado principalmente a inicios de año.
- Incluye asesoría de la ARL y tiene una duración de 1 hora.

Módulo 2: Medición de niveles de exposición

- Toma de muestras de aire en zonas críticas y análisis de concentración de sílice respirable.
- Actividades realizadas en varios meses, con informes administrativos emitidos por la ARL, sumando 6 horas de trabajo.

Módulo 3: Selección y suministro de EPP

- Selección y compra de equipos de protección personal, y entrega de respiradores, mascarillas y gafas de protección.
- Actividades coordinadas con la ARL y el área de SST, con duración de 2 horas.

Módulo 4: Capacitación y sensibilización del personal

- Qué es la sílice cristalina, efectos a la salud por exposición. (FSDS)
- Lineamientos del reglamento interno de prevención a la exposición a sílice cristalina.
- Procedimiento de trabajo seguro y planificación de tareas.
- Uso y conservación de elementos de protección personal. (ficha técnica Epp)

Módulo 5: Señalización y delimitación de áreas

- Señalización de áreas expuestas y demarcación de zonas de trabajo.
- Programadas principalmente a mediados de año, con 6 horas de sensibilización y capacitación.

Módulo 6: Inspección

- Inspección de EPP, puestos de trabajo, seguridad y sustancias químicas.
- Actividades periódicas distribuidas a lo largo del año, con un enfoque en entrega de informes y seguimiento, sumando 12 horas.

Módulo 7: Monitoreo, evaluación y ajuste del reglamento

- Revisión del reglamento de prevención de sílice, programada hacia finales del año con asesoría de la ARL y 3 horas de actividad.

	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES REGLAMENTO PARA LA PREVENCION DEL RIESGO POR EXPOSICION A SILICE CRISTALINA	Versión: 001 Fecha de Vigencia: 01-06-2023
CENTRO DE TRABAJO	Mosquera - Cundinamarca - Carrera 14 # 8A-91 Manzana 8 local 1	FECHAS DE CUBRIMIENTO: ENERO A DICIEMBRE 2025
NECESIDADES DE INTERVENCIÓN	Identificación y Evaluación del Riesgo, Medición de niveles de exposición, selección y suministro de EPP, Capacitación y sensibilización del personal, Señalización y delimitación de áreas, Inspeccion, Monitoreo, Evaluación y ajuste del reglamento	

PROGRAMACION DE CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES HSE

TEMA DE LA CAPACITACION	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		HORAS POR ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E		
MODULO1: Identificación y Evaluación del Riesgo																										
Reconocimiento de procesos donde se genera polvo de silice. (corte de vidrio)	30	30																							1	Asesoria ARL
MODULO 2: Medición de niveles de exposición																										
Tomar muestras de aire en zonas criticas.			21	21											30										1	Aleatorio en diferentes zonas y tiempos (periodicidad semestral) por ARL
Informe: Analizar concentración de silice respirable					18	18																			6	Informe administrativo emitido por ARL
MODULO 3: Selección y suministro de EPP																										
Selección y compra de EPP							8	8																	1	Con asesoría de ARL y SST de la empresa se realiza selección de mascarilla
Entregar respiradores, mascarillas, guantes y gafas de protección.											4	4													1	Registro de entrega
MODULO 4: Capacitación y sensibilización del personal																										
Qué es la silice cristalina, efectos sobre la salud por exposición							11	11																	1	Capacitación presencial
Lineamientos del reglamento interno de prevención de la exposición a silice													17	17											1	Sensibilización presencial
Procedimientos de trabajo seguro y planificación de tareas.													17	17											1	Capacitación presencial
Uso y conservación de elementos de proteccipon personal											4	4											16		1	Capacitación presencial
MODULO 5: Señalización y delimitación de áreas																										
Señalización áreas de trabajo expuestas									16	16															3	Capacitación presencial
Demarcación de áreas									29	29															3	Sensibilización presencial
MODULO 6: Inspección																										
INSPECCION DE EPPS - DOTACIÓN															13	13									3	Periodicidad semestral, incluye entrega de informe
INSPECCION DE PUESTO DE TRABAJO					20	20													31						3	Periodicidad semestral, incluye entrega de informe
INSPECCION DE SEGURIDAD									31	31											21				3	Periodicidad semestral, incluye entrega de informe
INSPECCION DE SUSTANCIAS QUIMICAS											19	19											16		3	Periodicidad semestral, incluye entrega de informe
MODULO 7: Monitoreo, Evaluación y ajuste del reglamento																										
REVISIÓN REGLAMENTO PREVENCIÓN DE SILICE																							19		3	Asesoria ARL

APROBADO POR	MARIA CLAUDIA BULLA	FECHA	9 DE ENERO DE 2025
CARGO	PROFESIONAL SST	FIRMA	

PRIMER SEMESTRE		
CUMPLIMIENTO DEL CRONOGRAMA HSE	ACTIVIDADES PROGRAMADAS	12
	ACTIVIDADES EJECUTADAS	12
	% DE CUMPLIMIENTO	100%

SEGUNDO SEMESTRE		
CUMPLIMIENTO DEL CRONOGRAMA HSE	ACTIVIDADES PROGRAMADAS	9
	ACTIVIDADES EJECUTADAS	3
	% DE CUMPLIMIENTO	33%

Figura 28. Fuente: Propia de autor

5. Presupuesto

El presente presupuesto tiene como objetivo detallar los recursos financieros necesarios para la implementación del proyecto **"Reglamento para la Prevención del Riesgo por Exposición a Sílice Cristalina"**. Este incluye la estimación de costos asociados a las diferentes actividades de prevención, tales como mediciones ambientales, adquisición de equipos de protección personal (EPP), instalación de sistemas de ventilación local por extracción, aislamiento de áreas, señalización, demarcación y capacitaciones al personal.

Tabla 2: Presupuesto para la implementación del reglamento sílice / Fuente: Propia de autor

Categoría	Actividad	Descripción	Cant / Frecuenc	Costo unitario (COP)	Subtotal (COP)	Observaciones
Mediciones	Mediciones ambientales	Evaluación de concentración de sílice cristalina	2 veces al año	1.250.000	2.500.000	Incluye muestreo y análisis informe
Inspecciones	Inspecciones de seguridad	Revisiones periódicas de ventilación, aislamiento y señalización	4 veces al año	400.000	1.600.000	Informe de cumplimiento y recomendaciones
Equipos de Protección Personal (EPP)	Compra de EPP	Respiradores, guantes, gafas y ropa protectora	1 lote para todo el personal expuesto	1.800.000	1.800.000	Reemplazo anual según desgaste
Ingeniería de Control	Ventilación local por extracción	Instalación de sistemas de extracción en zonas críticas	1 sistema completo	13.200.000	13.200.000	Garantiza control de polvo en fuente
Control Administrativo	Aislamiento de áreas	Delimitación de zonas de exposición a sílice	1 proyecto de aislamiento	1.000.000	1.000.000	Incluye barreras físicas y señalización básica
Señalización y Demarcación	Señalización y	Colocación de letreros, cintas y	Por todas las áreas críticas	600.000	600.000	Revisión semestral para

	demarcación	marcas de seguridad				mantenimiento
Capacitación	Capacitación inicial	Formación en riesgos de sílice, uso de EPP y procedimientos de seguridad	1 programa anual	1.200.000	1.200.000	Incluye material didáctico y certificación
Capacitación	Capacitaciones periódicas	Recordatorios y actualización de procedimientos de seguridad	2 veces al año	600.000	1.200.000	Sesiones cortas de actualización para todo el personal
Total estimado					**23.100.000**	

6. Lecciones aprendidas

- La identificación de áreas y procesos con alta generación de polvo de sílice, especialmente en corte de vidrio y labores de limpieza, permitió priorizar las acciones preventivas. El monitoreo ambiental y la valoración periódica de riesgos fueron esenciales para asegurar la eficacia de las medidas implementadas.
- Implementar controles en la fuente (limpieza húmeda, supresión de polvo), en el medio (ventilación localizada, aislación de áreas) y sobre el trabajador (EPP, respiradores P100, capacitación) demostró ser la estrategia más efectiva para reducir la exposición y proteger la salud respiratoria del personal.
- La formación periódica del personal en riesgos químicos, procedimientos seguros, uso correcto de EPP y lectura de fichas de seguridad contribuyó significativamente a la prevención de accidentes y enfermedades laborales. La capacitación también reforzó la cultura de autocuidado y responsabilidad compartida en la empresa.

- El análisis de indicadores de seguridad y salud (accidentalidad, enfermedades laborales y ausentismo) mostró resultados positivos: cero accidentes relacionados con riesgos químicos y ausencia de enfermedades laborales asociadas a sílice en los periodos evaluados. Esto evidenció la efectividad del SG-SST y de las medidas preventivas aplicadas.
- La experiencia evidenció que ajustar métodos de limpieza, mantenimiento y manejo de maquinaria según el nivel de exposición a sílice es clave para minimizar riesgos. La planificación de actividades y el seguimiento de procedimientos garantizan continuidad y seguridad en los procesos.
- Programar las capacitaciones, mediciones ambientales, suministro de EPP y señalización en un cronograma anual permitió organizar los recursos y asegurar la ejecución oportuna de las medidas preventivas. La planificación contribuyó a la sostenibilidad del programa de control de riesgos.

7. Recomendaciones

- Mantener un programa sistemático de identificación de áreas, procesos y tareas con potencial exposición a sílice cristalina, complementado con mediciones ambientales periódicas para asegurar que los niveles de polvo respirable se mantengan dentro de los límites permitidos.
- Priorizar controles en la fuente (limpieza húmeda, supresión de polvo), en el medio (ventilación localizada, áreas aisladas) y sobre el trabajador (uso obligatorio de EPP adecuado), garantizando que cada control sea monitoreado y mantenido regularmente.

- Implementar programas de formación periódica para todo el personal expuesto y nuevo ingreso, enfocados en riesgos químicos, procedimientos seguros, uso correcto de equipos de protección y lectura de fichas de seguridad según el SGA.
- Garantizar que la maquinaria de corte, lijado y limpieza se mantenga en óptimas condiciones, incorporando tecnologías con control de polvo integrado, y actualizar periódicamente los equipos de protección personal según estándares internacionales.
- Mantener señalización clara y visible, barreras físicas y delimitaciones en zonas con generación de polvo, asegurando que el personal y visitantes identifiquen fácilmente los espacios de exposición.
- Promover la participación activa de todos los niveles de la organización en la prevención del riesgo por sílice, reforzando la responsabilidad individual y colectiva en el cumplimiento de procedimientos seguros.

8. Referencias

- La República. (2024, julio 10). El sector de la construcción venderá 124.000 viviendas este año, con caída de 11,4%. https://www.larepublica.co/economia/estimaciones-del-sector-constructor-para-2024-3904227
- Ministerio de Salud y Protección Social. (1979). Ley 9 de 1979: Código Nacional Sanitario. https://www.minsalud.gov.co/Normatividad
- Ministerio de Trabajo. (1993). Ley 55 de 1993: Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo. https://www.mintrabajo.gov.co/Normatividad
- Ministerio de Trabajo. (2015). Decreto 1072 de 2015: Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. https://www.mintrabajo.gov.co/Normatividad

- Ministerio de Trabajo. (2018). Decreto 1496 de 2018: Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA). https://www.mintrabajo.gov.co/Normatividad
- Ministerio de Trabajo. (1979). Resolución 2400: Disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad industrial en establecimientos de trabajo. https://www.mintrabajo.gov.co/Normatividad
- Ministerio de Trabajo. (2019). Resolución 0312: Estándares mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). https://www.mintrabajo.gov.co/Normatividad
- Ministerio de Trabajo. (2021). Resolución 773: Sistema Globalmente Armonizado (SGA) para la clasificación y etiquetado de productos químicos. https://www.mintrabajo.gov.co/Normatividad
- Ministerio de Trabajo. (2022). Resolución 2467: Reglamento para la prevención y control del riesgo por exposición a sílice cristalina respirable. https://safetya.co/normatividad/resolucion-2467-de-2022/
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (1990). Convenio 170 y Recomendación 177 sobre seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo. https://www.ilo.org/global/standards
- Universidad del Rosario. (s. f.). *Neumoconiosis en trabajadores expuestos a sílice cristalina*. Repositorio Institucional Universidad del Rosario. https://repository.urosario.edu.co/server/api/core/bitstreams/ea0c9896-86f2-4868-b5a5-1e4e890b911f/content

- Instituto Nacional de Salud – INS. (2012). *Evaluación de condiciones de salud respiratoria en minería subterránea en Boyacá, Cundinamarca y Norte de Santander*. En *Memorias: III Jornada de Investigación en Salud y Seguridad Social*. https://www.ins.gov.co/seguridadysalud/docs/Memorias/3.pdf
- Portafolio. (2025, mayo 14). *Estudio revela que 82 % de trabajadores en sectores industriales presentan enfermedades respiratorias en Colombia*. Portafolio. https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/estudio-revela-que-82-de-trabajadores-en-sectores-industriales-presentan-enfermedades-respiratorias-en-colombia-631148.