



Propuesta al Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo para el Proceso de
tratamiento y revestimientos de metales de la Empresa SYG Metalización S.A.S

Estudiante: Vargas Quiñones Brayan Andrés

Directora: Alix Johana Gaffaro García

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

Ingeniería Industrial

Bogotá D.C., Colombia

2023

Índice

RESUMEN DEL PROYECTO	4
1. TITULO DE LA PROPUESTA	5
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
2. Descripción del Problema.....	5
3. Elementos del Problema	7
4. Formulación del problema.....	8
3. OBJETIVOS	9
3. Objetivo General.....	9
3. Objetivos Específicos	9
4. JUSTIFICACIÓN.....	10
5. MARCO TEÓRICO.....	14
5.1. Marco Referencial.....	14
6. Marco Conceptual.....	23
7. Marco Legal.....	25
6. ESTADO DEL ARTE	28
7. METODOLOGÍA.....	31
7.1. Tipo, Nivel y Diseño de la Investigación	31
8. Definición de Hipótesis, Variables e Indicadores	32
8.1.1. Hipótesis	32
8.1.2. Variables de Estudio.....	33
8.1.3. Indicadores.....	33
8.1.4. Población	33
8.1.5. Muestra	34

8.1.6.	Etapa 1: Caracterización.....	34
8.1.7.	Etapa 2: Desarrollo	34
8.1.8.	Etapa 3: Síntesis de Resultados	35
8.2.	Técnicas de Recolección de Información	35
8.	RESULTADOS.....	36
8.1.	Estado Actual del SG-SST.....	36
8.1.1.	Síntesis de Hallazgos	41
8.1.2.	Impacto de Riesgos en el Proceso Productivo y del SG-SST.....	44
8.2.	Identificación de Peligros para los Colaboradores	48
8.2.1.	Proceso de Tratamiento y Revestimiento de Metales.....	48
8.2.2.	Identificación de Riesgos y Peligros del Proceso.....	52
8.2.3.	Estrategias actuales de mitigación	56
8.3.	Propuesta al SG-SST para Mejorar la Situación Identificada.....	60
9.	CRONOGRAMA.....	69
10.	CONCLUSIÓN.	72
11.	BIBLIOGRAFÍA	73
ANEXOS		82
	Anexo 1. Matriz diagnóstico SST, para ampliar información recurrir al archivo Excel..	82
	Anexo 2. Requisitos Mínimos del SG-SST para Empresas de 11 a 50 trabajadores	
	SYG METALIZACIÓN S.A.S Metalización sas.	83
	Anexo 3. Entrevista abierta a directivos y colaboradores de la Empresa SYG	
	METALIZACIÓN S.A.S.....	87
	Anexo.4 Grafico de respuestas a entrevista	88

RESUMEN DEL PROYECTO

El objetivo general de este proyecto se basó en una Propuesta al Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo para el proceso de tratamiento y revestimientos de metales de la Empresa SYG Metalización S.A.S, para llevarlo a cabo, fue necesario aplicar una metodología de enfoque mixto, desarrollando la parte cualitativa para contextualizar la teoría detrás de la problemática de estudio en la Empresa SyG Metalización S.A.S, y lo cuantitativo para evaluar puntualmente de forma aplicada en la Empresa el nivel de riesgo con matrices de evaluación, como técnicas de recolección de información se utilizó la revisión documental, observación y entrevistas para colaboradores SyG Metalización S.A.S, llegando a un descriptivo de investigación. Entre los hallazgos se identifican los principales riesgos en el proceso de metalización y se proponen estrategias para responder el problema desde un fortalecimiento al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

Palabras Claves: Análisis de Riesgos, Sistema de Gestión, Tratamiento de Metales, Revestimientos de Metales, Seguridad Industrial, Madurez del SG-SST.

1. TITULO DE LA PROPUESTA

Análisis de Riesgos relacionados al Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo para el Proceso de Tratamiento y Revestimientos de Metales de la Empresa SYG METALIZACIÓN S.A.S

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A continuación, se presenta el planteamiento del problema que se ha identificado en la Empresa SYG METALIZACIÓN S.A.S de Bogotá, para ello se dará a lugar a tres pilares que son la descripción, los elementos y la formulación del problema.

2. Descripción del Problema

Para dar contexto al problema que da origen a la investigación es necesario caracterizar la organización con la cual se busca enfatizar el proyecto. S&G Metalización SAS, es una Empresa colombiana domiciliada en Bogotá, y como afirman en su página oficial, se trata de una Empresa “...especializada en procesos de metalización y fabricación para todo tipo de industria” (SYG Metalización, 2023). La Empresa fue creada en 2005, y desde entonces se dedica a todas aquellas actividades del sector metalmecánico a partir de servicios integrales, tales como soldadura, creación de estructuras metálicas, revestimiento y fortalecimiento a piezas existentes, así como otras actividades similares.

Ahora bien, de acuerdo con (Rodríguez, 2020), esta industria se basa principalmente en la extracción, elaboración y tratamiento de los metales y sus

aleaciones, que, a partir de ello es posible diseñar toda clase de estructuras, piezas o demás parámetros requeridos para un cliente. Es de acotar que, en una producción metalúrgica, es necesario “...combinar el metal con otros materiales, transformándolo para darle forma estructural a los requerimientos” (p.196).

En ese sentido, el problema nace con los riesgos que se crean en estas Empresas, porque de acuerdo con (Castillo & Torres, 2011), “...las metalmecánicas son Empresas que, por su actividad productiva, generan mayores riesgos a su personal que otras compañías” (p. 53), y esto se justifica por las máquinas requeridas para el proceso, así como los materiales y aditivos que se debe emplear para las aleaciones metálicas. Un ejemplo de lo anterior sería con el proceso de corte, que, en ocasiones, debe ser exacto para que acople a la perfección con una estructura ya definida, y para ello se utilizan guillotinas o cizallas de alta precisión de corte, pero con la capacidad de amputar una extremidad.

Otro ejemplo es explicado por (Palma, Frontana, & Anrango, 2021), donde los autores explican que con los revestimientos para fortalecer estructuras se crea un riesgo en las Empresas, ya que parte de las actividades que hacen las metalmecánicas es asegurar y mejorar las características de una estructura para ampliar su durabilidad, y en ese proceso se utilizan químicos o aditivos nocivos que, sin una manipulación adecuada y con los elementos de seguridad apropiados, pueden llegar a ser perjudiciales para el trabajador.

Lo anterior está ligado también a la emisión de gases contaminantes nocivos para la salud del trabajador, que, como explican (Muñoz, Macías, Hernández, Chinga,

& Mejía, 2021) en las metalmecánicas son demasiados, tanto por la combinación de elementos y aditivos, así como a los humos producto de la soldadura, quema de material, corte o perforado. Ahora bien, SYG METALIZACIÓN S.A.S es una Empresa que no está exenta de todo lo anteriormente mencionado.

Se busca enfatizar en ello, ya que se ha identificado que en esta zona de producción se puede presentar un riesgo potencial para los trabajadores, y esto puede ser un problema mayor que incluso atenta con la continuidad de la Empresa porque incumple los parámetros estipulados en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), lo cual, de acuerdo con (Morales, 2023), puede acarrear sanciones para una pequeña Empresa como SYG METALIZACIÓN S.A.S, de hasta 3946.95 UVT, equivalentes a 144 salarios mínimos mensuales legales vigentes de 2023, un monto muy relevante para el capital total de la Empresa que puede llevar a su bancarrota.

3. Elementos del Problema

En esa situación descrita, hay varios elementos característicos que dan origen al problema y que, de cierto modo, dan paso a esta investigación, resaltando:

- **Incumplimiento del SG-SST:** Al incumplir un SG-SST, las sanciones económicas son muy altas para la compañía, que, si en el peor de los casos resulta ser mortal, estas pueden incluso exceder el capital de la Empresa, empujándola a una bancarrota inevitable.

- **Accidentes laborales:** La credibilidad e imagen de la Empresa se pueden perder al hacerse público que los trabajadores sufren accidente mientras cumplen sus labores, además brinda un espacio de trabajo tenso y complejo.
- **Baja productividad:** Al no tener un proceso completo estandarizado y con los riesgos identificados y mitigados, la productividad disminuye porque los trabajadores están más pendientes de salvaguardar su integridad antes que de dar su máximo desempeño en la organización, esto a largo plazo puede afectar la competitividad de la Empresa SYG METALIZACIÓN S.A.S.
- **Poca competitividad:** Producto del parámetro anterior, la Empresa perderá competitividad que se puede resumir en su salida del mercado a largo plazo, una consecuencia grave que se debe evitar.

4. Formulación del problema

Con base en todo el contexto dado, la Empresa SYG METALIZACIÓN S.A.S debe evitar que estas potenciales consecuencias se hagan realidad, para lo cual, se ha formulado la siguiente pregunta de investigación que da origen a este proyecto y sobre la cual se espera proponer alternativas de respuesta al problema para que SYG METALIZACIÓN S.A.S pueda ser una Empresa exitosa a largo plazo, competitiva, segura y sin amonestaciones por incumplir el SG-SST.

¿Cuáles son los riesgos en el SG-SST (Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo) que afectan en el proceso de Tratamiento y Revestimientos de Metales en la Empresa SYG METALIZACIÓN S.A.S, y cómo pueden ser mitigados para garantizar un ambiente de trabajo seguro?

3. OBJETIVOS

Con base en el problema anteriormente presentado, se busca dar respuesta a la pregunta de investigación mediante el cumplimiento del objetivo general que se llevará a cabo gracias a los aspectos complementarios del apartado “objetivos específicos” a continuación presentados:

3. Objetivo General

Establecer una propuesta del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en el de Tratamiento y Revestimientos de Metales, de acuerdo con la identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos en la Empresa SYG Metalización S.A.S

3. Objetivos Específicos

Conocer el estado actual del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, a través de la evaluación inicial y cumplimiento de estándares mínimos del SG-SST, identificación de peligros, riesgos y determinación de controles.

Identificar los peligros a los que están expuestos los colaboradores dentro del proceso de Tratamiento y Revestimientos de Metales en la Empresa SYG METALIZACIÓN S.A.S.

Diseñar una propuesta del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en el de Tratamiento y Revestimientos de Metales, de acuerdo con la

identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos en la Empresa SYG METALIZACIÓN S.A.S.

4. JUSTIFICACIÓN

La principal razón para realizar este proyecto es garantizar la seguridad y salud de los trabajadores de la Empresa SYG METALIZACIÓN S.A.S. De acuerdo con (Peña, 2018), la seguridad y la salud de los empleados son una prioridad ética y moral para los empleadores, por lo que proporcionar un entorno de trabajo seguro y saludable protege la integridad física y mental de los trabajadores, garantizando que puedan realizar sus tareas sin correr riesgos innecesarios.

Cuando los trabajadores realizan sus funciones en condiciones seguras, la Empresa es más productiva, y el entorno en el cual se desarrollan los procesos tiende a la mejora continua, además, existen regulaciones y leyes que obligan a las Empresas a proporcionar condiciones de trabajo seguras y a implementar programas de SST, como el decreto 1072 de 2015 y todas las nuevas normativas relacionadas hacia estos sistemas de gestión.

Cuando ocurre un accidente laboral que da paso a consecuencias negativas para el trabajador afectado, es común que diferentes organismos empiecen una investigación a la Empresa donde ocurrieron los hechos, (Rojas, 2020) explica que esto se realiza con la finalidad de conocer si fue un hecho provocado, si la Empresa realmente adoptó medidas seguras de trabajo o fue un caso de negligencia u omisión al SG-SST (Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo).

A partir de dicha situación, de acuerdo con los hallazgos se procede a evaluar si la Empresa debe ser sancionada u amonestada por algún motivo, o si, por el contrario, fue un accidente laboral inoportuno que la Empresa buscó evitar a toda costa. De acuerdo con (Vicente, 2020), cuando se descubre que un accidente laboral fue provocado por negligencia o falta de compromiso de la Empresa, las consecuencias pueden ser incluso procesales.

Si un trabajador de una Empresa sufre un accidente que perjudica su integridad, una de las sanciones más comunes es la imposición de multas económicas por parte de las autoridades regulatorias como el ministerio de trabajo, y estas pueden ser tan relevantes, que lleven a pequeñas y medianas Empresas como SYG METALIZACIÓN S.A.S a la bancarrota. Es de acotar que las sanciones pecuniarias se basan en factores como la gravedad de la violación, la cantidad de trabajadores afectados y el grado de relación con la Empresa.

En todo caso, para una Empresa como SYG METALIZACIÓN S.A.S, cuyo capital no supera los 700 millones de pesos colombianos, recibir una sanción económica que involucre reparación que oscile los 300 millones, como ha ocurrido en Colombia por casos donde hay fallecidos en el lugar de trabajo, esto representa poco menos del 50% del capital, llevan a la quiebra inevitable a la compañía.

De acuerdo a lo anterior, de ahí radica la importancia, las Empresas deben evitar a toda costa recibir sanciones económicas que puedan tener tal nivel de impacto, y con esta propuesta, es posible considerar que SYG METALIZACIÓN S.A.S cumpla la normativa vigente de SG-SST a cabalidad, de modo que la probabilidad de tener un

accidente laboral en sus instalaciones sea mínimo, y en dado caso de ocurrir, no sea por negligencia o falta de seguridad industrial, sino por un hecho fortuito, aspecto que exime de pagos sancionatorios por parte del ministerio de trabajo.

Ahora bien, desde otra perspectiva, (Muñoz & Quijano, 2021), explican que en Colombia hay diferentes figuras legales para tomar acciones frente a un accidente laboral cuando la Empresa no implementa condiciones seguras de trabajo, uno de ellos, además del aspecto económico, es la clausura parcial de la Empresa, esto ocurre en casos de incumplimiento al SG-SST que representen un riesgo inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, y esta clausura se lleva a cabo hasta que se resuelvan los problemas de seguridad, aspecto que, entre generalidades, certificación e implementación, puede tardar semanas que pueden afectar la continuidad del negocio.

Además, ligado al primer parámetro, (Morales, 2022) explica que en situaciones extremadamente graves que incluso puedan ocasionar la muerte o afectación considerable a la integridad de un trabajador por un accidente laboral, y, donde se demuestre que la negligencia o el incumplimiento intencional han causado dichos impactos, los empleadores o personas responsables pueden enfrentar cargos penales, lo que puede resultar en condenas de prisión, más allá de la reparación económica.

Esto debe evitarse a toda costa, y para garantizar que no ocurran impactos tan negativos, las Empresas deben necesariamente adoptar estrategias de programas de SG-SST objetivos, revisando riesgos y peligros en espacios de trabajo, y promover

condiciones seguras que no den paso intencional a accidentes de ninguna índole en el espacio de trabajo.

Lo normal tras una situación de estas, es que el empleador sea obligado a compensar económicamente a los trabajadores afectados por accidentes o enfermedades laborales, incluyendo el pago de gastos médicos y pensiones por discapacidad, sin embargo, esto es un sobre costo que de ser posible siempre se debe evitar, y como explican (Bustos & Mantilla, 2022), para esto se crean los sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo, y las prácticas funcionales de trabajo seguro.

Todas las razones presentadas con anterioridad permiten demostrar la importancia de este proyecto y cómo puede impactar positivamente a la Empresa SYG METALIZACIÓN S.A.S, sin embargo, no son las únicas, pues no todo se limita a lo económico o lo penal. De acuerdo con (Ospino & Sandoval, 2023), el incumplimiento del SG-SST, así como una Empresa conocida por no evaluar riesgos y que escatima gastos en la seguridad industrial de sus trabajadores, puede tener un impacto negativo en la reputación de la Empresa, lo que puede resultar en la pérdida de clientes, socios comerciales y oportunidades de negocio.

Lo anterior debe ser evitado a cabalidad, sin mencionar que “...mantener un entorno de trabajo seguro y saludable puede reducir significativamente los costos asociados con accidentes laborales y enfermedades ocupacionales” (Cabalé & Rodríguez, 2020, pág. 63), incluyendo parámetros como gastos médicos, indemnizaciones, pérdida de productividad y primas de seguros más bajas.

Igualmente, (Minchán & León, 2022) explican que los trabajadores que se sienten seguros en su entorno laboral tienden a ser más productivos y eficientes, pues la preocupación constante por la seguridad puede afectar negativamente la concentración y el rendimiento laboral, sin mencionar que las Empresas que ofrecen condiciones de trabajo seguras y programas de SST sólidos tienen más probabilidades de retener a sus empleados y atraer nuevos talentos. Los trabajadores valoran la seguridad en el trabajo y buscan empleadores que se preocupen por su bienestar.

Todo lo anterior se resume en beneficios para la Empresa, y de ahí radica la importancia de esta investigación, desde cualquier óptica, los costos, la productividad, la seguridad industrial e incluso la imagen corporativa tienen relación con esta investigación.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. Marco Referencial

El enfoque en el entorno Empresarial ha evolucionado con el tiempo, y en la actualidad, la prioridad no reside exclusivamente en la productividad, sino que, como señala (Alvarado, 2021), las Empresas de mayor éxito son aquellas que dedican recursos significativos al desarrollo y bienestar de sus empleados. Esto se logra a través de la implementación de programas enfocados en seguridad y salud en el trabajo, gestión de riesgos, estandarización de procesos, mejora del clima laboral, y la creación de instructivos, entre otros factores que influyen en la actividad productiva.

Proteger la integridad de los trabajadores puede resultar un desafío para las Empresas, ya que la innovación y la mejora continua de los procesos son fundamentales para el crecimiento organizacional. Esto implica la necesidad constante de adaptar los métodos de trabajo y capacitar al personal de manera proactiva, fomentando un ambiente de cambio constante, como sugieren (Diez & Abreu, 2009) en su investigación. En resumen, la clave para la competitividad y el éxito Empresarial radica en la capacidad de evolucionar y mejorar de manera continua, y aunque existen diversas metodologías para lograrlo, la gestión de riesgos se destaca como una de las más eficaces.

La gestión completa de riesgos en el mundo Empresarial se ha convertido en una prioridad fundamental en las decisiones de las juntas directivas de las principales Empresas. En lugar de verla como una simple tendencia que se debe adoptar, se reconoce como una auténtica herramienta para generar valor a mediano y largo plazo en la organización, como destacó (Abella, 2016).

De acuerdo con (Obregón, Valencia, Latorre, & Garcés, 2020) “... *implementar de forma asertiva un programa de SST al interior de una organización beneficiará el factor comercial de la compañía, dichos beneficios van desde un aumento sustancial en la productividad, hasta una mayor eficiencia en procesos*” (p. 285), y es que, estudios han demostrado que, un empleado en las condiciones laborales adecuadas, rinde más, se siente cómodo con su trabajo y lo hace con mayor empeño hacia el mismo, sin desagrado de creer que está en contra de su voluntad, dónde el único incentivo sea el factor económico.

En primera medida, es necesario comprender que es un área multidisciplinar, la cual, no estudia un factor en específico, sino que, enfatiza su participación en seguridad ocupacional, salud de las personas, calidad de vida de los trabajadores, espacios de trabajo, y básicamente todo lo concerniente a las condiciones laborales de los colaboradores al interior de una organización, que pueden ir desde las instalaciones físicas hasta las jornadas y tiempos laborables (Cañas, 2019).

Los sistemas de Seguridad y Salud en el trabajo, denominados por sus siglas en español SST, son definidos como una disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores al interior de una organización, en dónde, como afirman (Lopera & Marínez, 2019), *“la salud de los trabajadores no se limita a los aspectos físicos, el factor psicológico es igual e incluso más importante”*.

Muchas veces se relaciona el concepto de Seguridad y Salud en el trabajo con accidentes físicos, caídas en el trabajo, golpes contundentes, lesiones parciales o permanentes, y en efecto es cierto, sin embargo, la salud mental de los trabajadores tiene la misma participación en ese aspecto.

El objetivo de los programas o sistemas de gestión de SST, es mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo en la organización que la implementa, así como la salud e integridad de los trabajadores, dichos sistemas conllevan la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones, sin distinción de operarios de maquinaria, hasta gestores

administrativos cuyo riesgo es casi nulo frente al primero (Ministerio del Trabajo, 2021).

De acuerdo con (García, Navarro, & Parra, 2020), los sistemas de gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo son herramientas fundamentales para factores de tres pilares: Competitividad Empresarial, bienestar laboral y cumplimiento normativo, esto porque con una implementación objetiva, se permite promover un entorno laboral seguro y saludable en cualquier organización, que al final de cuentas, es una obligación en el contexto moderno.

El principal objetivo de los sistemas de gestión en SST es garantizar la seguridad y la salud de los empleados en el lugar de trabajo, y al alcanzar dicho objetivo *“...se reduce la probabilidad de accidentes laborales, enfermedades ocupacionales y lesiones, lo que a su vez protege la vida y la salud de los trabajadores”* (Urbano, Hernández, & Bustamante, 2020, pág. 12). De igual forma, es un beneficio bilateral, porque con la evolución del contexto Empresarial, las organizaciones están en la obligación de preservar la integridad de sus colaboradores, donde un sistema de gestión en SST, lo posibilita.

Lo anterior hace que las Empresas puedan evitar sanciones legales y multas por no adoptar medidas efectivas de seguridad industrial al trabajador, sin embargo, no termina ahí, ya que desde este contexto se crea el tercer beneficio, y es que, *“...un entorno de trabajo seguro y saludable fomenta la productividad de los empleados”* (Gómez & Trejos, 2021, pág. 17), pues cuando los trabajadores se sienten protegidos y cuidados, son más propensos a trabajar de manera eficiente y a estar motivados.

De acuerdo con (Villanueva, Vargas, Segura, Rodríguez, & Navarrete, 2019), muchas Empresas escatiman gastos en cosas que no son objetivas, como el hecho de evitar adoptar un Sistema de Gestión en SST de forma integral, y por el contrario, ven esta adopción como un gasto, cuando realmente se trata de una inversión, y se debe pensar en cumplir no solo los estándares mínimos del programa para pasar la norma sin inconvenientes, sino que se debe orientar el esfuerzo hacia una mejora global que tendrá los beneficios mencionados en la organización.

En ese sentido, se forma contradictoria, la inversión en SST realmente permite reducir los costos a largo plazo, pues la prevención de accidentes y enfermedades laborales disminuye los costos asociados con bajas médicas, indemnizaciones y reparaciones por daños, considerando que, como establecen (Álvarez, Mendoza, & Navarro, 2019), las sanciones o costos de reparación son tan altos, que para Empresas pequeñas muchas veces puede representar su salida del mercado por el impacto económico que tiene.

Un ejemplo sería un PYME cuyo capital es de 600 millones de pesos colombianos, si dicha Empresa incurre en fallos y es sentenciada a pagar una reparación a un trabajador que tuvo un accidente de lesa humanidad en su jornada laboral por no tener condiciones seguras en su puesto de trabajo, esta sanción puede incluso alcanzar los 300 millones de pesos, porque se involucra la pérdida de alguna extremidad, la incapacidad permanente o la afectación a la integridad del trabajador, y la incongruencia se crea en considerar como una Empresa pierde el 50% de su capital en pagar una indemnización que pudo prevenir desde un inicio.

Ahora bien, (Bringas, 2021) explica que los beneficios de los programas y sistema de gestión en SST no solo relacionan la parte productiva, sino también la imagen corporativa, y es que, las Empresas que demuestran un compromiso serio con la seguridad y la salud en el trabajo tienden a tener una mejor imagen para el público en general, y esto puede ser beneficioso tanto para atraer a nuevos talentos como para atraer a clientes y socios comerciales que valoran la responsabilidad corporativa.

Cuando una Empresa es bien vista, las personas la prefieren ante competidores sobre los cuales se tiene incertidumbre acerca de sus métodos de trabajo, y esto es un beneficio muy alto para la misma, igual que el índice de ausentismo laboral, pues un ambiente de trabajo seguro y saludable disminuye el ausentismo laboral causado por enfermedades o lesiones relacionadas con el trabajo (Blanco, Echeverri, Fernanda, & Paola, 2020), además, los trabajadores que no se sienten seguros en su puesto de trabajo, buscan formas de evitar ir a su puesto de trabajo, incapacitándose o evadiendo las labores que puedan afectar su integridad.

Con todas estas teorías, es posible afirmar que los sistemas de gestión en SST no solo protegen a los trabajadores en el lugar de trabajo, sino que también pueden mejorar su calidad de vida en general, pues les permite que la rama más participativa de su vida, en el puesto de trabajo, se lleve de forma segura, con la satisfacción de saber que la Empresa invierte en él y le permite subsistir sin involucrar su integridad.

Ahora bien, de acuerdo con (Speckmeier, Fischer, & Zeitler, 2018), la industria metalmecánica es un componente esencial en la sociedad moderna, desempeñando un papel fundamental en la fabricación, manipulación y desarrollo de

metales y aleaciones. Su presencia se encuentra en casi todos los aspectos de la vida cotidiana, desde la producción de piezas críticas para la defensa nacional hasta la fabricación de componentes utilizados en la industria aeroespacial y automotriz.

Además, la versatilidad del metal, así como la capacidad para resistir condiciones adversas, como fuertes vientos, temperaturas extremas, lluvias y cambios de temperatura, hacen que sea un elemento por excelencia en aplicaciones estructurales (Orozco, Ortiz, Schmalbach, Mendoza, & Soto, 2020), sin embargo, esta industria no está exenta de desafíos significativos, especialmente en lo que respecta a la seguridad industrial y la gestión de riesgos, temas que son cruciales en el contexto de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).

El metal, con su capacidad de adaptación a través de aleaciones, densidad, dureza excepcionales y alto punto de fusión, se convierte en un material insustituible para la creación de estructuras sólidas y duraderas (Obrador, 2022). La capacidad del metal para resistir tensiones y cargas, su durabilidad y su versatilidad en términos de forma y función lo convierten en una opción ideal en una amplia variedad de aplicaciones, desde la construcción de grandes edificios o puentes, hasta la fabricación de vehículos y aeronaves, el metal es un componente esencial en la construcción y producción de bienes y servicios que dan forma a la sociedad moderna.

Ahora bien, esta versatilidad y resistencia del metal conllevan desafíos significativos en su manipulación y procesamiento, pues para dar forma a piezas metálicas, es necesario someter el metal a temperaturas extremadamente elevadas, a menudo superiores a los 800°C., y este proceso, que implica la fundición y moldeo de

metal, representa un riesgo muy alto para los trabajadores que lo realizan (Gavilanes, Olovacha, Velásquez, & Velasco, 2021).

Si bien la tecnología y los procesos de fundición han avanzado significativamente a lo largo de los años, la exposición a altas temperaturas y a los riesgos asociados sigue siendo una preocupación importante en la industria metalmecánica, y trabajos como el revestimiento de metales, la fundición o manipulación representa un peligro para los trabajadores de esta industria.

La manipulación del metal implica riesgos adicionales en la operación de maquinaria especializada, como cizallas y punzonadoras, que deben tener filos afilados para cortar y perforar el metal de manera eficiente, sin embargo, si estas máquinas no se utilizan correctamente o si no se siguen los protocolos de seguridad adecuados, pueden representar un riesgo significativo para los operarios (Gavilanes, Olovacha, Velásquez, & Velasco, 2021)

El corte y la perforación del metal conllevan la posibilidad de lesiones por atrapamiento, cortes y aplastamientos, lo que subraya la importancia de contar con medidas de seguridad efectivas y capacitación adecuada para los trabajadores que operan este equipo, además de los riesgos mecánicos, existen riesgos eléctricos y químicos en el entorno de trabajo de las metalmecánicas.

La exposición a agentes químicos y al humo generado por la quema de metal puede ser perjudicial para la salud de los trabajadores, los materiales utilizados en el proceso de fundición, así como los compuestos químicos liberados durante la soldadura y otros procesos, pueden ser tóxicos y carcinógenos si no se manejan

adecuadamente, además, la exposición a productos químicos puede dar lugar a problemas de salud a largo plazo, como enfermedades respiratorias y dermatitis.

Dada la importancia de la industria metalmecánica en la economía y la vida cotidiana, así como los riesgos asociados con sus procesos, es crucial que las Empresas en este sector implementen sistemas de gestión efectivos para abordar la seguridad industrial y la salud en el trabajo. Uno de los enfoques clave para lograr esto es el SG-SST (Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo), que tiene como objetivo principal garantizar que los trabajadores estén protegidos y que se minimicen los riesgos en el entorno laboral (Ahumada, Palacio, Posada, & Orjuela, 2019).

Un SG-SST bien implementado incluye políticas y procedimientos que abordan los riesgos específicos de la industria metalmecánica, y esto puede incluir la identificación y evaluación de los riesgos asociados con la exposición al calor, la operación de maquinaria pesada y las sustancias químicas utilizadas en los procesos. Además, se deben establecer medidas de control para mitigar estos riesgos, como la provisión de equipos de protección personal, la capacitación adecuada de los trabajadores y la implementación de controles técnicos y administrativos.

El monitoreo y la revisión periódica de los procedimientos y protocolos de seguridad son esenciales para garantizar la eficacia continua del SG-SST, sin mencionar que la comunicación abierta entre la dirección de la Empresa y los trabajadores es esencial para fomentar una cultura de seguridad y garantizar el cumplimiento de las políticas y procedimientos de seguridad.

6. Marco Conceptual

Para el desarrollo del proyecto hay diferentes conceptos que se deben tener en cuenta para comprender la profundidad e impacto del mismo, inicialmente, se cita a (Núñez, 2021), el cual explica que un análisis de riesgos, corresponde al proceso sistemático que implica la identificación, evaluación y gestión de los riesgos potenciales o peligros que pueden afectar a una organización, proyecto o actividad, afectando entre otras cosas, los trabajadores de una organización si se enfoca en riesgos laborales.

Este proceso busca determinar la probabilidad y las consecuencias de eventos adversos y tomar medidas para mitigar o eliminar dichos riesgos, por lo cual, juega un papel crucial en los sistemas de gestión, los cuales, son un concepto que involucra un conjunto estructurado de políticas, procesos, procedimientos y prácticas diseñadas para planificar, ejecutar, supervisar y mejorar continuamente las actividades de una organización con el fin de alcanzar sus objetivos y metas de manera eficiente y efectiva (Quintana & Carmen, 2020).

Los sistemas de gestión pueden aplicarse a diferentes áreas, como calidad o el medio ambiente, sin embargo, para este proyecto se enfoca en la seguridad y salud en el trabajo, que es el sistema enfocado en todo lo relacionado al personal, su bienestar y las condiciones laborales.

Otro concepto clave para el desarrollo de este proyecto es la industria metalmecánica, el cual, (Carrillo, Vargas, Severiche, Peralta, & Ortega, 2022) definen

como un sector económico que se dedica a la fabricación, transformación y procesamiento de metales y aleaciones. Esta industria abarca una amplia gama de actividades, desde la fundición y forja de metales hasta la fabricación de productos metálicos, maquinaria y equipos utilizados en diversos sectores industriales, además, entre sus actividades, se involucra el tratamiento de metales.

El tratamiento de metales se refiere a los procesos utilizados para modificar las propiedades físicas y químicas de los metales con el fin de mejorar su resistencia, durabilidad, resistencia a la corrosión y otras características, por lo cual, se incluyen procesos como la fundición, el temple, el revenido, el recubrimiento y la aleación de metales, que relacionan el uso de sustancias peligrosas y componentes delicados de tratar.

De igual modo, los revestimientos de metales son otro proceso relacionado en esta industria, se trata de capas protectoras aplicadas a la superficie de metales para mejorar su resistencia a la corrosión, abrasión, desgaste u otros factores ambientales o químicos. Estos revestimientos pueden ser pinturas, galvanizados, cromados, entre otros, y se utilizan comúnmente en la industria para prolongar la vida útil de los componentes metálicos.

La seguridad industrial se refiere a un conjunto de prácticas, políticas y procedimientos diseñados para prevenir accidentes, lesiones y enfermedades ocupacionales en el entorno de trabajo, su objetivo principal es proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, así como prevenir daños a equipos y propiedades.

Los sistemas de gestión en SST son un enfoque integral para administrar la seguridad y la salud en el trabajo en una organización. Estos sistemas se basan en estándares y normativas específicas y buscan identificar, evaluar y controlar los riesgos laborales, así como promover una cultura de seguridad y salud entre los trabajadores. El objetivo principal es prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales y mejorar continuamente las condiciones de trabajo.

Así mismo, los modelos de madurez de un SG-SST, ayudan a indagar y posicionar a una empresa dentro de parámetros adecuados para su buena gestión y futuro deseado, pues, “...*Los modelos de madurez son guías para ayudar a las organizaciones a mejorar sus formas de operar y corresponden a una evaluación de las metodologías para la gestión en las organizaciones en aspectos como la calidad*” menciona (Yuber L Rodrigues) en su artículo de, Modelos de madurez de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

7. Marco Legal

Existen diferentes normativas legales que sustentan este proyecto y demuestran la importancia de adoptar estrategias objetivas para cumplir las mismas. En primer lugar, es de acotar que en Colombia se encuentra en vigor el Decreto 1072 de 2015, el cual regula de manera integral el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST).

La implementación del SG-SST se establece como una obligación ineludible para todas las Empresas del territorio nacional, sin importar su naturaleza o dimensión (Ministerio del Trabajo, 2015), además, este enfoque normativo es esencial para

garantizar el bienestar de los trabajadores, incluso en contextos específicos, como hablar de revestimiento de metales, ya aplica el decreto.

Esta norma desempeña un papel crucial en la regulación del ámbito laboral en Colombia, ya que su objetivo constante es mejorar las condiciones laborales en las organizaciones y asegurar la salud ocupacional de los trabajadores. Este propósito se logra mediante la implementación de los Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), los cuales han evolucionado desde lo que anteriormente se conocía como programas de salud ocupacional, conforme a los cambios introducidos por la mencionada ley.

La obligación de implementar estos SG-SST recae en todas las organizaciones, sin excepción, desde pequeñas Empresas de prestación de servicios, hasta grandes multinacionales de sectores complejos. Esta iniciativa debe ser llevada a cabo de manera participativa y activa en todas las Empresas y su responsabilidad también se extiende a las Empresas de servicios temporales y a las organizaciones pertenecientes a la economía solidaria y al sector cooperativo.

Otra normativa relacionada de gran relevancia para esta investigación es la Guía Técnica Colombiana 45 del 2012, o GTC-45, esta representa una normativa fundamental emitida por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). Su objetivo principal es establecer las pautas y requisitos esenciales para gestionar de manera efectiva la seguridad y la salud en el trabajo en Colombia (ICONTEC, 2020).

Esta guía técnica desempeña un papel esencial al ayudar a las organizaciones a implementar sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST), garantizando el cumplimiento de los estándares y regulaciones nacionales en este ámbito, y para el contexto moderno, evitar sanciones propuestas en el decreto 1072 de 2015, como un aspecto complementario que permite que las Empresas puedan desarrollar condiciones seguras de trabajo en sus actividades.

La GTC 45 se aplica de manera amplia y abarca a todas las organizaciones en Colombia que empleen trabajadores bajo cualquier modalidad contractual, ya sea empleo directo, tercerización o contratación temporal. Su alcance se extiende a lo largo y ancho del país, asegurando que todas las Empresas tengan la responsabilidad de implementar sistemas de gestión que promuevan ambientes de trabajo seguros y saludables.

Dentro de esta guía, se encuentran requisitos clave que deben ser cumplidos por las organizaciones al establecer un SG-SST sólido, incluyendo la identificación de peligros laborales, la evaluación de riesgos, la implementación de controles preventivos, la capacitación de los trabajadores, la supervisión de la salud ocupacional, entre otros aspectos cruciales que pueden tener participación tanto en la productividad como en las condiciones de la Empresa en general.

De igual modo, la GTC 45 sigue un enfoque de mejora continua, siguiendo el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), lo cual implica que las organizaciones deben planificar sus acciones de seguridad y salud en el trabajo,

ejecutarlas, verificar su eficacia y, en función de los resultados obtenidos, tomar medidas para mejorar constantemente el sistema.

La documentación y el mantenimiento de registros son también aspectos subrayados en esta guía, enfatizando la importancia de mantener un registro adecuado de todas las actividades relacionadas con el SG-SST, desde políticas y procedimientos hasta evaluaciones de riesgos y resultados de auditorías. Asimismo, la GTC 45 establece roles y responsabilidades claros para empleadores, trabajadores y representantes de los trabajadores en la implementación y funcionamiento del SG-SST.

Además, destaca la necesidad de llevar a cabo auditorías internas periódicas para evaluar el desempeño del sistema y asegurar su cumplimiento continuo. La retroalimentación y la mejora basada en resultados y lecciones aprendidas son aspectos centrales de este proceso. Esta guía se integra de manera armoniosa con las normativas y regulaciones legales vigentes en Colombia relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo, lo que garantiza que las organizaciones cumplan con la legislación nacional y promuevan un entorno laboral seguro y saludable para todos sus trabajadores.

6. ESTADO DEL ARTE

Existen varios estudios previos que muestran el nivel de avance de esta temática y que pueden ser utilizados con sus hallazgos para esta investigación. En

primera instancia, se cita a Laglah y otros (2021) con su artículo “Gestión del riesgo laboral mediante la planificación preventiva en los procesos operativos de la industria metalmecánica”, en este, los autores proponen técnicas de planificación preventiva en los procesos operativos de la industria metalmecánica para mitigar los riesgos laborales.

Los autores son enfáticos en la importancia de mitigar estos riesgos, los cuales afectan la integridad del personal, pero también el desempeño de la compañía, así, es necesario adoptar estrategias objetivas encaminadas a la mejora continua y un desempeño óptimo. Entre los hallazgos resaltan la peligrosidad de la industria metalmecánica en términos de procesos, explicando que ciertas actividades como el fundido, el revestimiento de metal o la pintura pueden tener un nivel de riesgo mayor que otros procesos como el transporte, doblado o punzonado en máquina, así, estas actividades peligrosas deben ser llevadas con especial cuidado, estandarizando el proceso para evitar errores.

Esta ideología es compartida por Holguín (2022), con su estudio “Análisis de la gestión de prevención de riesgos laborales del sector metalmecánico de estructuras y recipientes metálicos”, pues entre sus hallazgos el autores explica que el revestimiento de metales se utiliza para mejorar sus características, sin embargo, en ese proceso se suelen desatar múltiples riesgos para el personal, riesgos que van desde lo mecánico hasta lo químico, y para ese proceso, se deben tomar medidas preventivas basadas en seguridad industrial, resaltando el uso de prendas adecuadas para seguridad y EPPs.

Por otro lado, el estudio “Análisis de riesgos mecánicos en una Empresa metal mecánica área de máquinas-herramientas” de León (2019) explica que los riesgos mecánicos son los más abundantes en la industria metalmeccánica, y este sector económico es de alta peligrosidad por el manejo de herramientas y máquinas complejas, resaltando la importancia de los sistemas de gestión en Seguridad Industrial para el manejo de estos.

Las máquinas son necesarias para procesos de toda índole, desde transporte de metales, hasta corte, punzonado, revestimiento o tratamiento, y por eso podría mencionarse que, en repetidas situaciones, los operarios están expuestos a diferentes peligros que atentan su integridad. Esto es compartido por Briones (2019) con su artículo “Análisis de riesgos laborales en el Taller Metalmeccánico" Campos Jr." en el cantón Guayaquil.”.

En la investigación, el autor plantea el objetivo de analizar los riesgos laborales en un taller metalmeccánico. Por dicha razón, se vuelve fundamental para las Empresas metalmeccánicas deben enfocar sus esfuerzos hacia la prevención de riesgos, el manejo de personal y la estandarización de procesos.

Finalmente, León y otros (2019) en su investigación “Identificación de factores de riesgo operativo en el sector metalmeccánico manufacturero” plantean la importancia de identificar y mitigar los riesgos operativos en las Empresas metalmeccánicas, las cuales van en todos los procesos y de materializarse, pueden ocasionar daños muy relevantes a la Empresa.

7. METODOLOGÍA

7.1. Tipo, Nivel y Diseño de la Investigación

Con el propósito de alcanzar los objetivos del proyecto, se ha llevado a cabo una investigación de enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo). Según la definición de (Vasilachis, 2020), la investigación cualitativa se enfoca en comprender los aspectos subyacentes de un fenómeno particular en los ámbitos social, cultural, ambiental o económico, sin recurrir a mediciones exactas o análisis de datos cuantitativos, sino más bien centrándose en características, eventos y análisis teóricos.

En contraste, el enfoque cuantitativo pretende analizar cifras específicas de alguna medición para comprobar una hipótesis y proponer estrategias. Ahora bien, el objetivo del proyecto es analizar los riesgos relacionados al SG-SST para el Proceso de Tratamiento y Revestimientos de Metales de la Empresa SYG METALIZACIÓN S.A.S, para lo cual, es necesario brindar un argumento teórico que justifique los posibles riesgos que hay, y el contexto en situaciones previas (expuestas por otros autores), y luego acotarla con medidas cuantificables específicas que demuestren el nivel de desarrollo del proceso.

En este contexto, se han empleado técnicas de investigación no experimental en un nivel descriptivo apoyado con técnicas de revisión documental para tener un sustento teórico de autores previos que han estudiado el tema, esto con la finalidad de que se puede complementar el tema con métodos aplicados directamente en la Empresa SyG Metalización S.A.S, como entrevistas y observación para evaluar el desempeño.

El nivel descriptivo de la investigación implica un análisis detallado del impacto y la incidencia de una situación desde su caracterización (Guevara, Verdesoto, & Castro, 2020). Se busca identificar los conceptos fundamentales de los riesgos laborales, su génesis y su posible repercusión, con el objetivo de desarrollar una investigación completa que aborde la necesidad actual de implementar estrategias de seguridad industrial en las Empresas.

El apoyo en técnicas de revisión documental con el propósito de analizar diversas perspectivas sobre el tema (Casasempere, 2020) y de campo debido a que se recolectaron datos de la fuente primaria, con observación directa en la Empresa SYG METALIZACIÓN S.A.S. Esto implica el estudio de fuentes teóricas y el análisis de los resultados de otras investigaciones con el fin de determinar, por ejemplo, qué logros se han obtenido al aplicar estrategias de seguridad industrial en el sector metalmecánico y de qué manera pueden influir o contribuir al proyecto en cuestión y a su vez la verificación en sitio de las condiciones del Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo para el Proceso de tratamiento y revestimientos de metales de la Empresa.

8. Definición de Hipótesis, Variables e Indicadores

8.1.1. Hipótesis

Los procesos de tratamiento y revestimiento de metales son los más peligrosos en la actividad productiva de SYG METALIZACIÓN S.A.S.

8.1.2. Variables de Estudio

Las variables de estudio son:

- Riesgos laborales
- Accidentes Laborales
- Productividad
- SG-SST

8.1.3. Indicadores

Entre los indicadores de la investigación, se resalta la evaluación y revisión de los siguientes:

- Índice de productividad en el proceso de tratamiento y revestimiento de metales
- Índice de accidentalidad laboral en el proceso de tratamiento y revestimiento de metales
- Índice de cumplimiento del SG-SST

8.1.4. Población

Este estudio se centra en conocer en el sector industrial metalmecánico, por ende, entendiéndose que este será el sector de la Empresa en estudio SYG METALIZACIÓN S.A.S, atendiendo a las cifras expuestas de la Cámara de Comercio Colombiana (2021), donde señalan que para 2021 hay una población de 680 Empresas conforme al corte realizado por el DANE, con un crecimiento del 3% en la industria, estimando una proyección para 2023 de 699 Empresas del sector.

Por otro se lado, la población en el proceso de estudio, estuvo representada por el 100%, conformada por 12 personas: Representante Legal, Supervisor del Sistema del SG-SST, operarios de planta y encargados del proceso investigado directamente de tratamiento y recubrimiento de metales, de quienes se obtuvieron la información y generadoras de conclusiones relevantes.

8.1.5. Muestra

No se toma una muestra de estudio, únicamente se hace un muestreo a conveniencia con tamaño cuatro, esto, ya que directamente en el proceso involucrado participan 4 personas, mismas a las que se les entrevistó.

Este proyecto estará dividido en tres etapas:

8.1.6. Etapa 1: Caracterización

En esta primera etapa se busca abordar los conceptos, aplicando la teoría investigativa cualitativa de enfoque descriptivo, desarrollando que es un sistema de gestión, qué son riesgos laborales, qué impacto tienen, formas y estrategias de mitigación y demás.

8.1.7. Etapa 2: Desarrollo

En esta segunda etapa se hace el desarrollo formal de los objetivos, realizando la revisión documental y respondiendo de forma clara cada uno de los parámetros establecidos de forma aplicada en la Empresa SyG Metalización S.A.S. En esta

segunda etapa también se pretende realizar los análisis cualitativos al SG-SST en la Empresa caso de estudio.

8.1.8. Etapa 3: Síntesis de Resultados

Finalmente, se analiza toda la información presentada y se sintetiza todo en un documento final que sintetiza la teoría aplicada a la práctica en SYG METALIZACIÓN S.A.S.

8.2. Técnicas de Recolección de Información

Para dar cumplimiento de las fases teóricas, es necesario emplear únicamente fuentes que sean garantes de lo que publican para la temática involucrada, resaltando el uso de sitios web oficiales, repositorios institucionales, revistas científicas y bases de datos académicas, todo bajo los criterios de búsqueda de “Metalmecánica”, “Revestimiento”, “Metales”, “SG-SST” y “Riesgos”.

Como criterios de exclusión se resalta la temporalidad, donde únicamente se utilizan referencias bibliográficas de menos de 10 años de antigüedad, priorizando aquellas publicadas en los últimos 5 años, es decir, entre 2019 y 2023. De igual modo, para el estudio aplicado a la Empresa SyG Metalización S.A.S, las técnicas de recolección de información serán apoyadas en entrevistas a representante legal, supervisor de SG-SST y colaboradores de la Empresa, observación en trabajo de campo, medición de madurez del SG-SST y evaluación de la matriz GTC 45 a la organización.

8. RESULTADOS

Con este apartado se pretende dar respuesta formal a los objetivos planteados en el documento, por lo cual, la sección cuenta con tres acápites, donde cada uno responde respectivamente a los objetivos específicos planteados. La idea es contrastar esos resultados frente a la teoría investigada para proponer acciones concretas que influyan en la Seguridad y Salud en el Trabajo de la Empresa SyG Metalización S.A.S.

8.1. Estado Actual del SG-SST

En este primer apartado, es necesario dar cumplimiento al primer objetivo que pretende conocer el estado actual del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, a través de la evaluación inicial y cumplimiento de estándares mínimos del SG-SST, identificación de peligros, riesgos y determinación de controles. En primera instancia, se vuelve fundamental comprender cuales son los estándares mínimos que todo SG-SST debe cumplir, y así, con el estudio de campo contrastar ese parámetro mínimo con la situación de SYG METALIZACIÓN S.A.S.

A pesar de que hay varias normativas más actualizadas, la más completa y aún vigente es el Decreto 1072 de 2015 directamente desde la presidencia de la república de Colombia, con su actualización del 20 de octubre de 2023. En este decreto, el párrafo 5 del artículo 2.2.4.6.8 establece que todo proceso que involucre un SG-SST debe estar en *“armonía con los estándares mínimos del Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad del Sistema General de Riesgos Laborales de que trata el artículo 14 de la Ley 1562 de 2012”* (Función Pública de Colombia, 2023, pág. 16).

Sin embargo, la resolución 0312 de 2019 fue diseñada por el Ministerio del Trabajo en Colombia como un complemento al decreto 1072 de 2015 y que reestructura criterios como en el artículo 14 de la Ley 1562 de 2012, donde los estándares mínimos de todo SG-SST están mejor explicados para evitar obviedades y escenarios desfavorables para las Empresas. Dicho esto, la resolución 0312 de 2019 (normativa referente), divide los estándares para micro, pequeñas, medianas y grandes Empresas (Ministerio del Trabajo, 2019), en este caso como la Empresa de estudio es SyG Metalización S.A.S, entra sobre los estándares mínimos de SG-SST para Empresas entre 11 y 50 trabajadores.

Los criterios son establecidos mediante el capítulo 2 de la resolución, explicados al detalle en la tabla presentada en el artículo 9. Para caracterizar la situación actual de SyG Metalización S.A.S Metalización, se presenta un resumen del documento que tiene por nombre Tabla de valores y clasificación de estándares mínimos de SG-SST, esta fue entregada de forma confidencial y se permitió extraer la información mostrada en la tabla1.

Se hace la aclaración que la tabla1, es una manera organizada y propia de sustentar y resumir las evidencias tomadas de la tabla original que se menciona fue facilitada por la Empresa de manera confidencial, a continuación, se categoriza la información de cuatro maneras “ocasionalmente, si, no, pocas veces implementado”, con lo cual se explica de manera más simplificada los valores de la tabla original, esto ayudara a determinar el nivel de cumplimiento y madurez del SG.SST, tabla 1 a continuación:

Tabla 1. *Requisitos Mínimos del SG-SST para Empresas de 11 a 50 trabajadores SYG METALIZACIÓN S.A.S Metalización sas.*

Requisito Mínimo	¿SyG Metalización S.A.S lo Cumple?	Observaciones
Asignación de una persona que diseñe el Sistema de Gestión de SST	Ocasionalmente	La Empresa por eficiencia y presupuesto terceriza el proceso de SST, así que subcontrata otra Empresa especializada para el diseño del SG-SST, esta persona no tiene contratación directa con SyG Metalización S.A.S, sin embargo, debe tener la disponibilidad.
Asignación de Recursos para SG-SST	SI	La Empresa asigna una parte del presupuesto anual al SG-SST, sin embargo, esta cuantía es de menor valor.
Afilación al Sistema de Seguridad Social Integral	SI	Los trabajadores están afiliados al sistema de seguridad social integral (EPS+ARL+PENSIÓN +CC).
Conformación y funcionamiento del COPASST	Ocasionalmente	Al tercerizar el proceso de Seguridad y Salud en el Trabajo con otra Empresa especializada, SyG Metalización S.A.S no tiene concretamente un COPASST directo, sino una conformación global por la Empresa contratista que ofrece lo

		básico de un COPASST según el presupuesto.
Conformación de un Comité de Convivencia Laboral	Ocasionalmente	Al igual que el parámetro anterior, de forma directa SyG Metalización S.A.S no tiene formalmente un comité de este tipo, solo lo que la Empresa contratista ofrece.
Programa de Capacitaciones	Ocasionalmente	Esta es otra actividad realizada por el tercero que se encarga de la Seguridad y Salud en el Trabajo de SyG Metalización S.A.S. Realizan capacitaciones con baja frecuencia, pero la realizan de forma parcial.
Política de Seguridad y Salud en el Trabajo	SI	La Empresa tiene un documento realizado por la Empresa contratista, este incluye la política de SST.
Plan Anual de Trabajo	SI	Se cuenta con un documento donde se sabe el objetivo de la Empresa, lo que hará en el año, las metas, responsabilidades y demás parámetros.
Archivo y Retención documental de SST	Ocasionalmente	En este archivo reposan los documentos relacionados al SST sin incluir nada adicional como buenas prácticas o propuestas de mejora.
Descripción Sociodemográfica de condiciones de Salud	NO	La Empresa no cuenta con un documento formal que caracterice la población trabajadora de SyG Metalización S.A.S.
Actividades de Medicina	Ocasionalmente	Estas actividades son realizadas por la

Laboral y Prevención y Promoción de Salud		Empresa contratista, sin embargo, es básico y con baja frecuencia.
Evaluaciones Médicas Ocupacionales	Poco Implementado	Pese a que se han realizado evaluaciones de este tipo, fueron realizadas en la etapa de implementación del SG-SST y actualmente no se practican ya que dependen de la Empresa contratista.
Restricciones y Recomendaciones Médicas Laborales	SI	Ante novedades presentadas por entidades de salud como la EPS o la ARL, la Empresa SyG Metalización S.A.S acata a plenitud dichas restricciones para salvaguardar la integridad de sus trabajadores.
Investigación de Incidentes o Accidentes Laborales – Reportes en caso de Ocurrencia	Ocasionalmente	La Empresa si reporta novedades en caso de Accidentes e Incidentes laborales, pero con la estructura actual del SG-SST, hay poca investigación encaminada a identificar nuevos riesgos.
Mantenimientos Periódicos a Máquinas y Equipos	SI	La Empresa realiza de forma periódica mantenimientos para garantizar el buen funcionamiento de las máquinas, sin embargo, esto no se realiza tan recurrentemente. En casos ha sido ante fallos, siendo mantenimientos de tipo correctivo.

Dotación de EPP a los trabajadores	SI	Todos los trabajadores de SyG Metalización S.A.S reciben su dotación de elementos de Protección Personal cuando entran a la compañía.
Plan de Prevención, Preparación y Respuesta ante emergencias	SI - Mejorable	La Empresa cuenta con un pequeño plan básico de acción diseñado por la Empresa contratista, cumple el requisito, pero no se sabe su eficiencia. Se recomienda mejorar.
Revisión por Alta Dirección	SI	La alta dirección si revisa una vez al año el reporte de SST, y se reúne con la Empresa contratista para identificar estrategias de mejora.

Fuente: Autoría propia con base en la tabla suministrada por SyG Metalización S.A.S Metalización.

8.1.1. Síntesis de Hallazgos

Con el propósito de evaluar el estado vigente del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en SyG Metalización S.A.S Metalización, resulta imperativo inicialmente abordar la conformidad con los estándares mínimos según la normativa más actualizada y completa, en este caso, la Resolución 0312 de 2019. En resumen, se constata que la Empresa dispone de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo el cual se encuentra en una etapa básica.

Por lo anterior se procede con la realización de una entrevista abierta para directivos (Representante legal), supervisor de SG-SST y colaboradores de la Empresa SYG METALIZACIÓN S.A.S Metalización, obteniendo los siguientes resultados, mostrados en la tabla 2:

De acuerdo en entrevista con la representan legal de SyG Metalización S.A.S Metalización, se identificó que el inconveniente principal radica en que dicho sistema no fue implementado internamente por la Empresa, como debería ser para garantizar condiciones óptimas en su desarrollo, este sistema fue externalizado a una entidad especializada en seguridad industrial, sin embargo, debido a limitaciones presupuestarias y en términos de eficiencia, su alcance se limita a lo esencial, sin abordar integralmente las condiciones reales de seguridad industrial como el proceso peligroso de metalización y con ello es difícil brindar resultados óptimos.

La decisión de contratar a una entidad especializada para la implementación del SG-SST se fundamentó en la premisa de celeridad, eficiencia y economía en comparación con la opción de realizarlo internamente, no obstante, el actual sistema no se ajusta de manera óptima a las necesidades reales de seguridad industrial de la Empresa.

En lugar de enfocarse en los problemas auténticos de seguridad industrial, su orientación se limita al cumplimiento normativo, por consiguiente, este análisis adquiere relevancia al enfrentar la crisis actual y proponer medidas concretas destinadas a mitigar un proceso particularmente peligroso, el de revestimiento y

tratamiento de metales, que actualmente carece de la atención necesaria por parte del SG-SST.

A continuación, se tabula en la gráfica 1. la encuesta generada a SYG METALIZACIÓN S.A.S Metalización en entrevista abierta, para de esta manera compilar datos mucho más robustos.

Gráfico 1. *Entrevista abierta a directivos y colaboradores de la Empresa SYG METALIZACIÓN S.A.S Metalización sas.*



Fuente: Autoría propia con base en respuestas de directivos y colaboradores de SyG Metalización S.A.S Metalización.

En concordancia con los resultados obtenidos de la entrevista y la tabulación hechas a SYG METALIZACIÓN S.A.S, específicamente a 4 personas entre ellas a la representante legal y el supervisor de SG-SST, las cuales constituyen el muestro mencionado, se observa qué, no tienen los lineamientos claros del funcionamiento de seguridad y salud en el trabajo, con un 37% como respuesta a la pregunta “¿Ustedes implementan un SG-SST?, responden que, ‘si se implementa’, pero con los criterios mínimos. Ahora bien, con base en el 36% del total de los encuestados, están de acuerdo con que una mala implementación del sistema podría ocasionar líos en los sistemas productivos, a pesar de esto, no se ejecuta ninguna acción de mejora. Es decir que con tan solo dos preguntas referentes al SG-SST, se identifica que en un 73% se ignoran las oportunidades de mejora para esta Empresa, denotando desinformación y potencialmente dejando expuestos sus riesgos.

8.1.2. Impacto de Riesgos en el Proceso Productivo y del SG-SST

De continuar con el esquema actual del SG-SST, sin adoptar las recomendaciones posteriores que garantizan cuando menos una mejora a la situación de seguridad industrial en la Empresa, se vuelve complejo garantizar sostenibilidad con el tiempo de SyG Metalización S.A.S, al menos de forma óptima, pues como establece Morales (2023), la implementación de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo es importante especialmente por su objetivo central, el cual es salvaguardar la integridad física y mental de los trabajadores, así como para mejorar la eficiencia operativa en las organizaciones.

En ese sentido, los riesgos asociados pueden tener un impacto muy negativo en términos de efectividad de estos sistemas, especialmente en Empresas Metalmeccánicas donde las operaciones implican procesos complejos y riesgos específicos a la salud física del trabajador, y uno de los impactos más evidentes de los riesgos en el SG-SST es el aumento de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales, pues los riesgos mal gestionados pueden dar lugar a situaciones peligrosas en el entorno de trabajo.

Es de resaltar que, en el sector metalmeccánico, donde la manipulación de herramientas y maquinaria pesada es común, los accidentes pueden tener consecuencias graves, desde lesiones físicas hasta discapacidades permanentes, y esto se resume en un incremento de costos para la Empresa, porque los accidentes laborales y las enfermedades ocupacionales generan gastos adicionales por indemnizaciones o paradas de producción, y esto puede afectar a largo plazo su posicionamiento en el mercado por solvencia económica.

Dicho esto, la inversión en la prevención de riesgos a través de un SG-SST efectivo es funcional y es por ello que, se convierte en una estrategia Empresarial inteligente para reducir estos costos a largo plazo. En el ámbito de las Empresas metalmeccánicas, hay riesgos específicos que merecen atención concreta y bien estructurada, especialmente en lo que respecta riesgos físicos que son los que más están expuestos los trabajadores, pues la falta de medidas preventivas en estos contextos puede tener consecuencias graves.

Finalmente, es de considerar que así la Empresa cuente con un SG-SST no garantiza condiciones óptimas o seguras de trabajo, porque esto solo es un formalismo que muchas Empresas adquieren por los beneficios que genera, y en el caso específico de SyG Metalización S.A.S, el 95% de los requisitos mínimos del decreto 0312 de 2019 se cumplen, esto, de acuerdo con su tabla de valores de estándares mínimos presentada al Ministerio De Trabajo y facilitada por Javier Daza, supervisor de SG-SST, la mencionada no se anexa por reservas de la Empresa. Sin embargo, la situación que respecta seguridad industrial es deficiente, porque se cumple lo mínimo y hay situaciones peligrosas desatendidas, especialmente en el proceso de revestimiento y tratamiento de metal.

Adicionalmente, se hizo un análisis bibliográfico para evaluar el grado de madurez actual del SG-SST de la Empresa, de acuerdo con el sistema de medición de madurez de la escala que propone la (Universidad Santo Tomas 2017), para cuantificar el nivel en que se encuentra la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, se evidencia lo siguiente:

Figura 1. Escala de Madurez, Universidad Santo Tomas



Escala de madurez (EMA-GSST)

Tipo de GSST	Nivel de madurez 1	Nivel de madurez 2	Nivel de madurez 3	Nivel de madurez 4	Nivel de madurez 5
	Gestión reactiva de la SST	Gestión emergente de la SST	Gestión sistemática basada en el SG-SST	Gestión proactiva de la SST	Gestión resiliente de la SST
Características de la GSST	Soluciones técnicas reactivas ante la presencia de una enfermedad laboral o de un accidente de trabajo	Soluciones técnicas y de gestión basadas en una exigencias legales y del mercado	Programas en SST basados en la participación de los trabajadores y dando respuesta a las exigencias legales	Integración de la GSST con otros sistemas de gestión de la organización. Gestión participativa basada en un SG-SST con mecanismos eficaces de participación	Integración de la GSST en: 1) la gestión estratégica, 2) en el sistema de gobierno de la organización y 3) en la gestión global de la organización. Se concibe la GSST como parte de la valorización económica la organización, dado que la valoración de las personas es considerada esencial, por ello la GSST propende por la calidad de vida en el trabajo.
Enfoque de la GSST	La GSST propende por la intervención en caso de accidentes de trabajo y enfermedades laborales. Enfoque en los efectos individuales (de los riesgos de SST)	La GSST propende por la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales frecuentes. Enfoque en el cumplimiento de algunas normas legales básicas y costumbres del mercado.	La GSST propende por la promoción de la salud, la prevención de la enfermedad y el fomento de la seguridad. Enfoque en el cumplimiento del conjunto de normas legales	La GSST propende por la promoción de ambientes seguros y saludables. Enfoque en la persona y su entorno, considerando su "participación activa" en la GSST	La GSST propende por la calidad de vida en el trabajo y la rentabilidad del negocio. Enfoque en la persona y su entorno; se considera su "participación activa" en la GSST y su integración en la "estrategia de la organización" (desde el punto de vista del negocio y su sostenibilidad).

Fuente: Elaboración propia (2017)

Copyright Universidad Santo Tomás - 2017/18
Se permite la explotación económica y la
reproducción en forma de libro electrónico y
fotocopia, siempre y cuando se cite la fuente.

Fuente: *Publicación Web, Universidad Santo Tomas, madurez de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, herramienta diagnostica*

De acuerdo con la información suministrada en la tabla basada en documentación y evidencias encontradas en SyG Metalización S.A.S metalización, y la tabla de madurez aquí expuesta, se puede categorizar su sistema actual en un nivel TRES, indicando: *“un programa de SST basado en la participación de los trabajadores y dando respuesta a las exigencias legales”* (Universidad Santo Tomas 2017). Por ende, se afirma que la SG-SST concuerda con una **promoción de la salud, prevención de la enfermedad y el fomento de la seguridad**, esto para calificar en un nivel TRES.

8.2. Identificación de Peligros para los Colaboradores

Como segundo objetivo específico, se planteó identificar los peligros a los que están expuestos los colaboradores dentro del proceso de Tratamiento y Revestimientos de Metales en la Empresa SYG METALIZACIÓN S.A.S Metalización SAS, y como estos están siendo desatendidos por el actual SG-SST de la Empresa que se limita a lo básico. Para ello es necesario identificar plenamente el proceso y con base en ello, identificar los peligros en cada una de las etapas.

8.2.1. Proceso de Tratamiento y Revestimiento de Metales

El proceso de tratamiento y revestimiento de metales es el más peligroso de SyG Metalización S.A.S Metalización y a su vez es el servicio más importante que constituye a sus clientes, siendo el servicio más solicitado. Dicho esto, se convierte en el eje central que justifica este proyecto, tratándose de un proceso actualmente desatendido por el SG-SST porque no está dentro de los parámetros “generales”, es decir, es una práctica concreta de un proceso complejo que no se involucra a medidas preventivas normales.

Este es también llamado como Proceso de Metalización, y su peligrosidad radica en que, para realizarse, la materia prima fundamental es una soldadura especial que viene en polvo, siendo un agente químico contaminante de alta peligrosidad. Esta soldadura puede generar un recubrimiento metálico o no metálico a la pieza a intervenir, y para llevarse a cabo es necesario el uso de un equipo especial de pulverización de la soldadura, esto para dejarlo en micropartículas que se puedan adherir fácilmente a la pieza trabajada.

A continuación, se presenta la figura 1, esta muestra el equipo especial de pulverización requerido para este proceso.

Figura 2. Herramienta y Espacio de Trabajo para Proceso

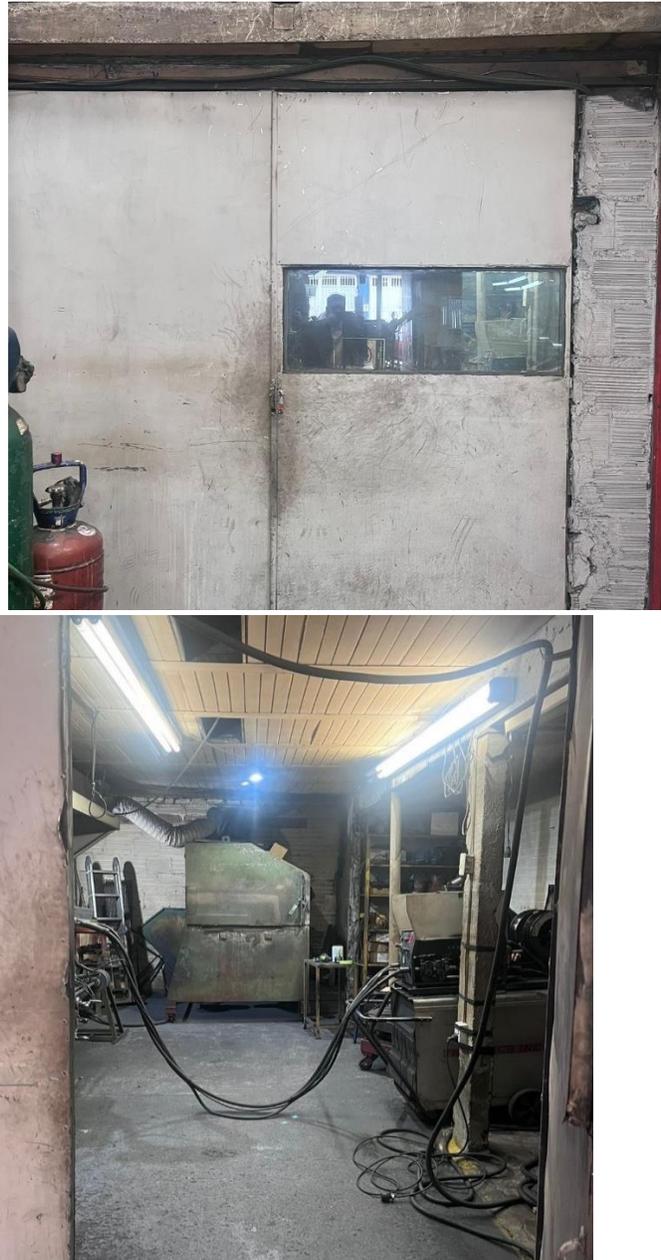


Fuente: Autoría propia en trabajo de campo con la Empresa

Cabe resaltar que un primer riesgo se genera en esta fase, porque para que la soldadura sea pulverizada y adherida, debe ser por choque a la pieza a intervenir, por lo que se genera un residuo grande de gas contaminante producto del choque entre materiales. Es por ello que todo este proceso se realiza en una cabina aislada sonora y ambientalmente, con extractores de humo y metales pesados en un tanque especial, que tampoco puede ser liberado por SyG Metalización S.A.S ya que requiere una gestión especial, por ello, esto lo realiza otro contratista experto.

La figura 2 muestra la cabina aislada en la cual se realizan las operaciones de tratamiento y revestimiento de materiales.

Figura 3. *Cabina aislada para el proceso de Metalización*



Fuente: Autoría propia en trabajo de campo con la Empresa

Seguido de la adherencia de la soldadura especial pulverizada en micropartículas, se pasa una etapa de mecanizado, donde también se mide la

resistencia de la pieza trabajada durante todo el proceso, el cual, pudo haber sido de reconstrucción de piezas dañadas o fabricación de piezas nuevas más resistentes. Sin embargo, esta figura se denota también una alta peligrosidad, identificándola como “Condiciones de seguridad/LOCATIVO” en el anexo1 de la matriz de SG-SST. Por consiguiente, se hace la tabulación y correspondiente clasificación del riesgo, sugiriendo las correspondientes mejoras a la Empresa, para ellos, dirigirse a el apartado propuestas de mejora 8.3 La figura 3 muestra el espacio de trabajo destinado a este proceso.

Figura 4. *Espacio de Trabajo para SyG Metalización S.A.S Metalización fuera de Proceso Especial*



Fuente: Autoría propia en trabajo de campo con la Empresa

Finalmente, el proceso pasa por una inspección visual para corroborar que se haya realizado exitosamente dentro de los parámetros realizados, cabe resaltar que, por la peligrosidad y nivel de riesgo, el uso de elementos de protección personal todo

el tiempo es fundamental y debe ser permanente en el espacio de trabajo, la figura 4 da evidencia de ello, donde el operario tiene protección integral al cuerpo y cabeza con un uniforme enterizo, tiene puesta su careta de seguridad para ojos y cara, tiene máscara para no inhalar humos y gases contaminantes residuales del proceso, y lo que son guantes térmicos y botas de seguridad para trabajo seguro.

Figura 5. Elementos de Protección Personal del Personal



Fuente: Autoría propia en trabajo de campo con la Empresa

8.2.2. Identificación de Riesgos y Peligros del Proceso

Como se ha podido demostrar, el proceso de tratamiento y revestimiento de metales es bastante complejo en términos de seguridad industrial, porque no solo

conlleva riesgos físicos por temperatura, materiales o uso de herramientas, también genera riesgos por ruido, riesgos químicos, riesgos ergonómicos, fisicoquímicos, eléctricos, y cada uno requiere un análisis diferente.

Dicho esto, para abordar todos los riesgos identificados, se ha diligenciado de forma integral la matriz de seguridad industrial para gestión y evaluación de riesgos GTC. 45, está incluye criterios, medidas de intervención, valoración y gestión a los principales riesgos identificados en el proceso de metalización de SyG Metalización S.A.S. La tabla 3. muestra a continuación los principales riesgos identificados.

Tabla 3. *Riesgos identificados en el proceso*

PROCESO	ZONA / LUGAR	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIA: SI O NO	PELIGRO		EFECTOS POSIBLES
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	
OPERATIVO	Producción	Pulverización de Soldadura	Pulverizar la soldadura especial para dejarla en micropartículas		QUÍMICO PELIGROSO (por emisión de gases)	QUIMICO	Efectos nocivos en la salud del trabajador, afectar el sistema cognitivo y respiratorio.
	Producción	Manipulación de Soldadura para	Trasladar la soldadura pulverizada		MATERIAL PELIGROSO (por contacto)	QUÍMICO	Alteraciones de la epidermis donde haya contacto

	Recubrimiento	hasta la ubicación de la pieza		to con la piel)		
Producción	Recubrimiento de Pieza	Recubrir la pieza a intervenir con la Soldadura Pulverizada		QUÍMICO PELIGROSO (por temperatura)	QUÍMICO	Quemaduras de hasta tercer grado por altas temperaturas del producto manipulado.
Producción	Adherencia de Soldadura	Adherencia por choque		QUÍMICOS NOCIVOS - QUEMADURA	QUÍMICO	Lesión por contacto con el químico resultante.
Producción	Levantamiento de la pieza con recubrimiento	Llevar la pieza del cuarto especial para revestimiento a planta general		Postura	BIOMECÁNICO	Lesión musculoesquelética
Producción	Exposición a gases contaminantes producto del proceso	Adherencia de Soldadura		Exposición a agentes tóxicos nocivos	QUÍMICO	Infecciones o infestaciones agudas o crónicas. Reacciones alérgicas. Enfermedades infectocontagiosas

Producción	Mecanizado	Mecanizar la pieza para que cumpla requerimientos		Caídas, atrapamientos, golpes, hernias	Condiciones de seguridad/ RIESGO MECÁNICO	Lesiones físicas, enfermedades
Producción	Mecanizado	Mecanizar la pieza para que cumpla requerimientos		postura prolongada	BIOMECÁNICO	Lesiones físicas, enfermedades
Producción	Trasporte de pieza desde cabina de reestimiento a Mecanizado	Trasporte de elemento		Caídas, atrapamientos, golpes, hernias	Condiciones de seguridad/ LOCATIVO	Lesiones físicas
Producción	Metalización	Recubrir pieza		contacto con cables expuestos de electricidad en maquina	ELECTRICO	Lesiones físicas, enfermedades
Producción	Metalización	Recubrir pieza		postura para sostener la pistola de metalizado	BIOMECÁNICO	Lesiones físicas, enfermedades
Producción	Metalización	Recubrir pieza		condiciones de la tarea, estrés,	PSICOSOCIAL	Fatiga, cefalea, trastornos osteomusculares

				monotonía, intensidad		sculares, enfermedades cardiovasculares, desmotivación, estrés laboral, Síndrome de Burnout, ansiedad, aislamiento, agresividad, absentismo, bajo rendimiento, accidentes de trabajo.
Producción	Metallización	recubrir pieza		Exposición a altas temperaturas , sofoco , luz	FÍSICO	Aumento de la tensión arterial, trastornos del sueño, calambres, deshidratación, insolación, golpe de calor

Autoría propia

8.2.3. Estrategias actuales de mitigación

La Empresa no tiene adaptaciones integradas a este proceso en concreto de revestimiento y tratamiento de metales, el SG-SST se enfoca en una implementación

más básica para la Empresa, resaltando por ejemplo la importancia de uso de los elementos de protección personal (EPPs), como guantes, gafas, botas de seguridad y casco, o se enfoca también en prácticas seguras, tales como evitar el uso de celular, transitar en zonas demarcadas, identificar elementos de seguridad como camillas, primeros auxilios o extintores.

En ese sentido, ante un problema con el proceso de revestimiento y tratamiento de metales, en entrevista con el supervisor de SST para SYG METALIZACIÓN S.A.S, la Empresa actuaría igual que como fuese con otro accidente o incidente laboral, sin tener una noción del impacto real que tiene este proceso por su variada complejidad. Dicho esto, en la actualidad no hay controles de respuesta frente a la crisis, concretamente en el proceso de metalización, y por eso es necesario tener presente las estrategias de propuesta de mejora a esta problemática en el apartado siguiente.

Entonces, como todo se limita a lo básico de un SG-SST, se presenta la tabla 3 que muestra los controles existentes aplicables a los riesgos identificados.

Tabla 4. *Controles existentes a riesgos identificados*

CONTROLES EXISTENTES		
FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO
Ninguno	Extractores, cabina Aislada	Uso de EPPs, guantes con aislamiento termico
Aislamiento en la caja	Ninguno	Uso de EPPs en traslado, guantes, botas, cinturón
Ninguno	Extractores, cabina Aislada	Uso de EPPs, Careta, guantes, tapabocas con filtro, Botas
Ninguno	Extractores, cabina Aislada	Uso de EPPs, Careta, guantes, tapabocas con filtro, Botas
Ninguno	Ninguno	Uso de EPPs, cinturón, guantes

Ninguno	Extractores, cabina Aislada	Uso de EPPs, Careta, guantes, tapabocas con filtro, Botas
Torno con bandeja protectora	Señalización	Uso de EPPs, monogafas
Ninguno	Ninguno	Ninguno
Ninguno	Señalización	Uso de EPPs. Botas
Ninguno	Ninguno	Ninguno
Ninguno	Ninguno	Ninguno

Ninguno	Ninguno	Uso de EPPs
Ninguno	Extractores, Extintor	Uso de EPPs

Autoría propia

Para ampliar la información, remitirse al anexo A de matriz de diagnóstico SST Archivo Excel.

8.3. Propuesta al SG-SST para Mejorar la Situación Identificada

Finalmente, el último objetivo específico plantea una propuesta del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en el de Tratamiento y Revestimientos de Metales, de acuerdo con la identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos en la Empresa SYG METALIZACIÓN S.A.S, establecidas en la ISO4500.

De acuerdo con el panorama explicado en apartados anteriores, la identificación de riesgos y peligros y la falta de controles de respuesta ante falencias ocasionadas en el proceso de tratamiento y revestimiento de materiales con base en la matriz GTC45 realizada a SYG METALIZACIÓN S.A.S, se propone una serie de estrategias encaminadas a las necesidades de SyG Metalización S.A.S en este proceso, todo con el fin de dar respuesta a la problemática evidenciada, logrando así el 100% de optimización en su sistema.

La idea global, es que la adopción y puesta en marcha de estas estrategias implementables al SG-SST actual de la Empresa SyG Metalización S.A.S, permita tener un control más eficiente al proceso de metalización, y consiga sea posible reducir el nivel de riesgo en este proceso, y en dado caso de ocurrencia, tener las herramientas para actuar asertivamente ante esta.

Establecer una propuesta del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en el de Tratamiento y Revestimientos de Metales, de acuerdo con la identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos en la Empresa SYG METALIZACIÓN S.A.S Metalización SAS.

- **Evaluación de riesgos periódica especializada:**

Aplica: *Todos los riegos*, realizar una evaluación de riesgos detallada únicamente al proceso de Revestimiento, esto para identificar y abordar los peligros específicos asociados al Proceso, incluyendo la manipulación de la soldadura en polvo y la generación de residuos contaminantes.

- **Incorporar nuevos elementos aislantes para aquellos riesgos identificados con mayor peligrosidad en el anexo de la matriz GTC45:**

Aplica: *Riesgo Químico*, dotar al personal que manipula la soldadura especial, con elementos aislantes de modo que su contacto sea casi que nulo.

- **Gestión de Residuos:**

Aplica: *Riesgo Químico*. Pese a que lo hace un contratista, con los residuos que no quedan en la cámara especial, se debe establecer un protocolo claro para la gestión de residuos generados durante el proceso, asegurando su manejo adecuado y cumplimiento de normativas ambientales y seguridad industrial.

- **Programa estructurado de mantenimiento preventivo:**

Aplica: Riesgo Mecánico, Implementar un programa de mantenimiento preventivo para los equipos utilizados en el proceso, incluyendo el equipo de pulverización de soldadura y los extractores de humo, para garantizar siempre óptimas condiciones.

- **Mantenimiento a la cabina de proceso de revestimiento:**

Aplica: *Todos los riesgos*, verificar regularmente la eficiencia de la cabina, asegurando que cumple con los estándares necesarios para prevenir la exposición de los trabajadores a gases y partículas contaminantes, realizarle mantenimientos.

- **Aseo y cuidado de zonas de tránsito y acceso a maquinaria, campañas:**

Aplica: *Riesgo Locativo*. Implementar capacitaciones de cuidado y prevención en áreas comunes de trabajo y/o tránsito, asignar señalización, ejemplo, una cartelera visible en donde los colaboradores tengan acceso para generar

recordación, prevención y tengan un registro de índices de accidentabilidad. Ver imagen.3, 48

- **Posibles sustituciones a largo plazo:**

Aplica: *Todos los Riesgos.* Se recomienda a la Empresa SYG METALIZACIÓN S.A.S Metalización, migrar a un proceso automatizado y de esta manera, a un largo plazo lograr mitigar y eliminar las medidas de intervención actualmente aplicadas, logrando así una mayor eficiencia. Se adjunta foto de ejemplificación:

Figura 6. *Brazo robótico con IA para metalización:*



Fuente: *Pagina web ASMAR (ASMAR ASTILLEROS DESDE 1895), Sistema único en Sudamérica de inteligencia artificial aplicada al metalizado, Chile.*

La anterior, es solo un ejemplo para la posible adaptación en campo y regularización de los riesgos ya presentados, este brazo, así como lo indica su compañía (ASMAR ASTILLEROS DESDE 1895) es “*Un sistema de metalizado único en Sudamérica. Esta tecnología es una de las grandes innovaciones de ASMAR Valparaíso, que incorpora la programación vía inteligencia artificial y operación con un robot asociado a la denominada Internet de las Cosas*”. Esta tecnología además de valerse de IA, se integra con escáner 3D para lograr los recubrimientos de una manera más eficiente.

Se sabe que la Empresa SYG METALIZACIÓN S.A.S, a la fecha no dispone del capital suficiente para una sustitución de tal magnitud, sin embargo, indagando sobre empresas dedicadas a dar soluciones ergonómicas y que poseen aliados aquí en Colombia, se le sugiere al ingeniero de planta establecer contacto conforme a sus necesidades con las mencionadas, logrando generar una propuesta para SYG METALIZACIÓN S.A.S que, a largo plazo eliminaría los controles actualmente existentes y optimizaría el control de riesgos:

La empresa (SERVITOOOL), en alianza con la Compañía Europea (3arm) cuya principal función es generar soluciones ergonómicas en el trabajo, ofrecen una amplia gama de brazos ergonómicos para cualquier tarea que requiera de manipulación con fuerza o levantamiento de hasta 60kg con su respectivo agarre. Para ello se evidencio el tipo de carga, postura y requerimientos para la manipulación del equipo de recubrimientos, aquí la imagen:

Figura 7. Evidencia postural y de manipulación para maquina:



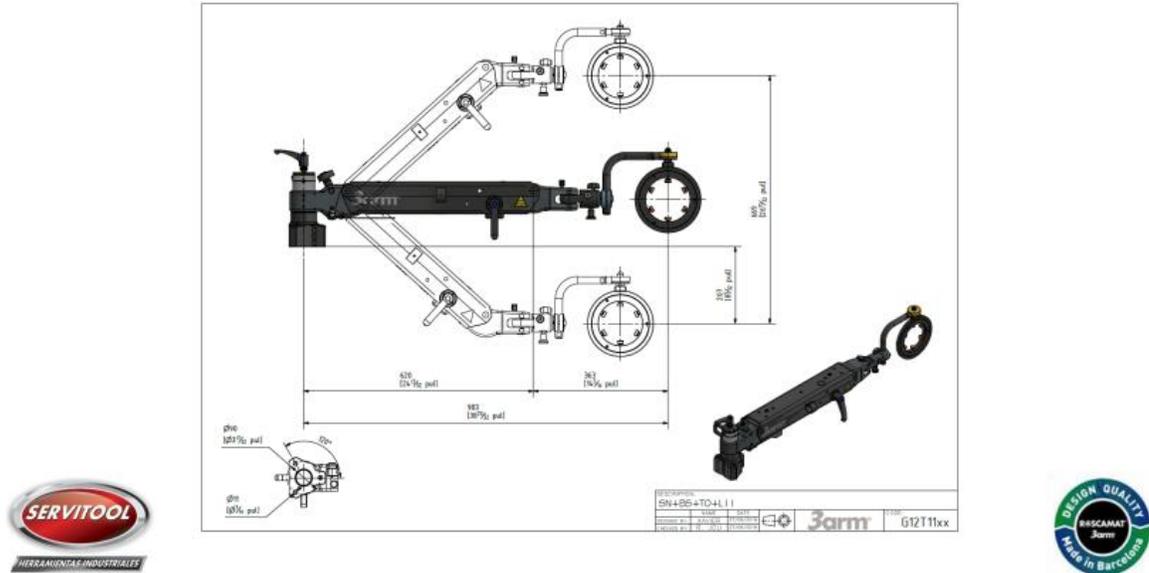
Fuente: Autoría propia con ayuda de colaborador de SYG METALIZACIÓN

S.A.S.

Conforme a lo anterior la empresa (SERVITOOOL), comparte una propuesta en beneficio de SYG METALIZACIÓN S.A.S, con 3 de sus mejores adaptaciones en brazos ergonómicos para desempeñar el proceso de metalización, se adjunta evidencia con derecho a reservar alguna información por parte de SYG METALIZACIÓN S.A.S:

Figura 8. Propuesta SERVITool, Brazo 1.

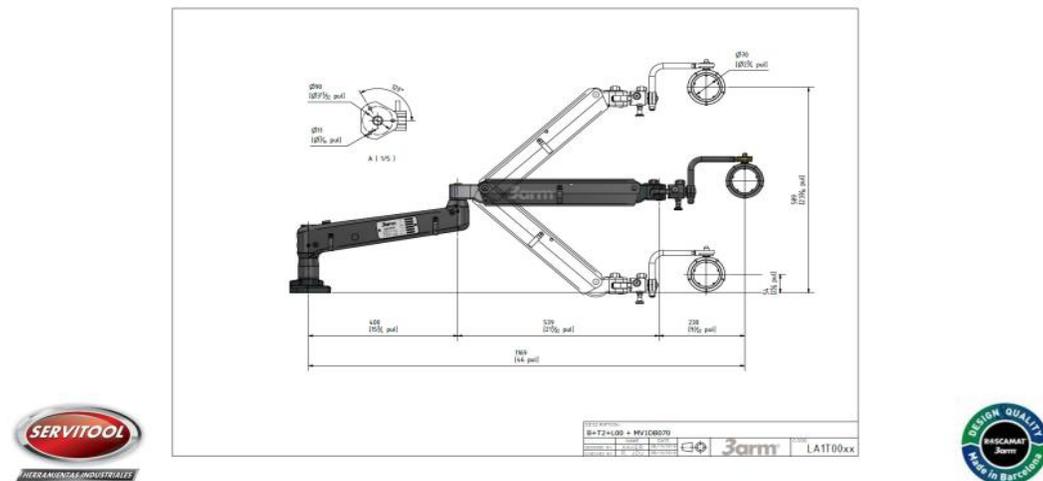
1.1 TALLER DE METALIZACION: Brazo 3 ARM Serie 0



Fuente: Propuesta abierta a SYG METALIZACIÓN S.A.S Metalización por parte de SERVITool.

Figura 9. Propuesta SERVITool, Brazo 2.

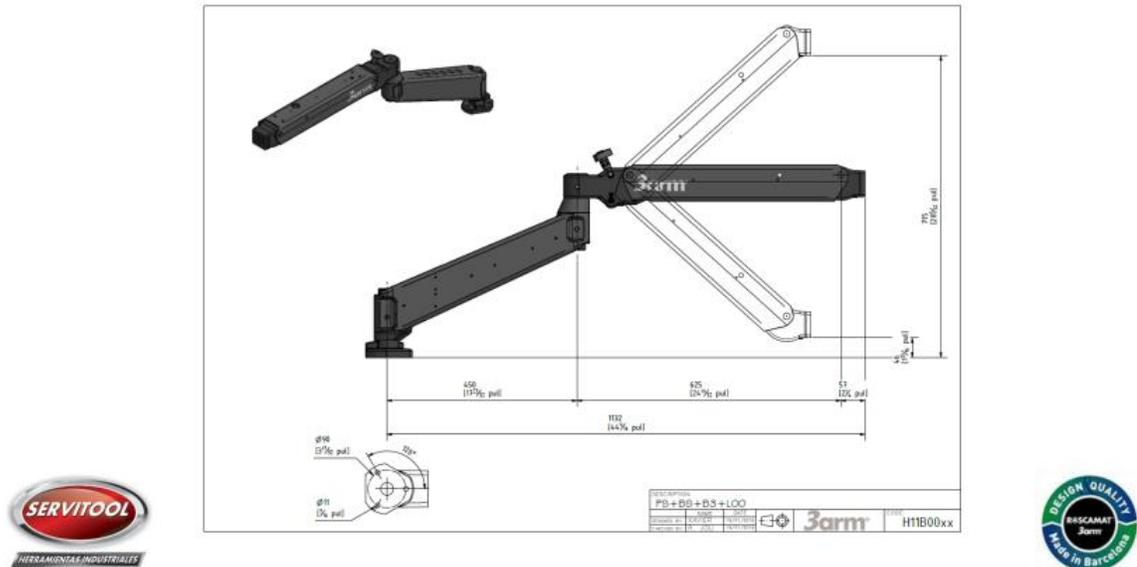
1.2 TALLER DE METALIZACION: Brazo 3 ARM Serie 2



Fuente: Propuesta abierta a SYG METALIZACIÓN S.A.S Metalización por parte de SERVITOOOL.

Figura 9. Propuesta SERVITOOOL, Brazo 2.

1.3 TALLER DE METALIZACION: Brazo 3 ARM Serie 3



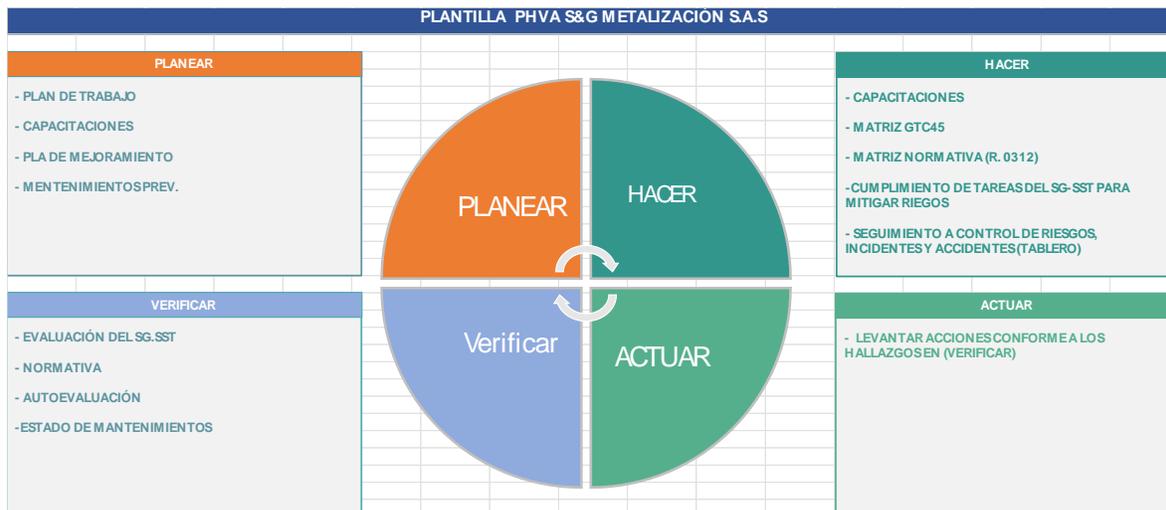
Fuente: Propuesta abierta a SYG METALIZACIÓN S.A.S Metalización por parte de SERVITOOOL.

Para los anteriores, se hizo una oferta de valor por cada uno de los diseños, mismos adecuados especialmente para las dimensiones, en este caso, de la pistola de termo rociado del equipo de metalización, basándose principalmente en el agarre y grados de libertad, sin embargo, ambas empresas se reservan los derechos de compartir los valores exactos de cada una de estas propuestas ya que son exclusivas para SYG METALIZACIÓN S.A.S, aunque, se menciona que oscilan a partir de los

\$5.000.000 y los \$10.000.000, para solamente el brazo, aquí no se toma en cuenta la adaptación del medio para la implementación de la sustitución.

Adicionalmente, se sugiere la implementación de una de las principales herramientas de mejoramiento continuo como lo es el Ciclo PHVA, con el fin de brindar una propuesta más integral a lo anteriormente expuesto, se capacitaría al personal para su desempeño.

Imagen10. *Ciclo PHVA*



Fuente: autoría propia

En conformidad con lo anterior se hace un llamado y a manera de recomendación a la Empresa SYG METALIZACIÓN S.A.S Metalización SAS, la implementación de las instrucciones dadas, conforme con guía técnica colombiana GTC45 establece pautas para la gestión de los riesgos laborales aquí identificados, donde se hizo una revisión exhaustiva, se evaluó y priorizó los riesgos del entorno laboral del proceso de tratamiento y revestimiento de los metales. Esta matriz

contribuye a la Empresa a tomar medidas preventivas y correctivas para garantizar la seguridad y salud de los colaboradores, además de cumplir con los estándares mínimos legalmente hablando para prevenir sanciones y proteger la reputación de la Empresa, se acude a la GTC45 como una herramienta estratégica para el orden, control y éxito a largo plazo de la Empresa, además da pautas para certificaciones futuras como ISO 4500.

A su vez, cabe resaltar que, con la aplicación de estas mejoras, la optimización de sus procesos con mejores ambientes laborales y la integración de un SG-SST con otros sistemas de gestión de la Empresa, ayudaría a SYG METALIZACIÓN S.A.S a lograr un nivel de madurez cuatro, e incluso cinco con el debido tiempo y participación.

9. CRONOGRAMA

Este proyecto se desarrolló en un marco de trabajo aproximado de cinco meses, a lo cual, estuvo seccionado en tres etapas principales. La primera fue llamada “Propuesta”, donde, a partir de la aprobación de la Empresa SyG Metalización S.A.S para realizar trabajo de campo con ellos, se hace la respectiva firma del contrato y se construye el trabajo metodológico planteado, para ser presentado a la universidad y empezar el desarrollo.

La segunda parte, o segundo momento para seguir el conducto, fue con la construcción, esta consistió en un documento técnico con todos los aspectos a tener presentes con el trabajo de campo. A partir de comentarios y observaciones por parte

del personal académico de la universidad, en este caso, la profesora Alix Johana Gaffaro García.

La tesis, en final instancia, es la construcción de este documento donde se materializa la idea de trabajo y se lleva a cabo una gestión integral conjunta con SyG Metalización S.A.S para dar cumplimiento de los objetivos planteados en etapas anteriores, todo para finalmente dar paso a una presentación del documento final y continuar con el proceso de graduación de la universidad.

Las fechas, actividades y tiempos concretos de trabajo por etapa para alcanzar los objetivos están presentados en la tabla 3 a continuación, la cual presenta el cronograma del proyecto.

Tabla 5. Cronograma de Actividades para el Proyecto

Cronograma de Actividades																											
Tarea	Fecha de Inicio	Fecha de Fin	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	
Propuesta																											
Contrato de Trabajo de Campo en SyG	25/07/2023	25/07/2023	■																								
Construcción de Propuesta Metodológica	25/07/2023	3/08/2023	■	■																							
Contrucción																											
Reformulación de Objetivos	11/08/2023	13/08/2023				■																					
Ajustes del Marco Teórico	14/08/2023	23/08/2023				■	■																				
Desarrollo del Marco Metodológico	24/08/2023	29/08/2023							■																		
Población e Instrumentos	30/08/2023	3/09/2023									■																
Consolidación de la Metodología	5/09/2023	11/09/2023										■															
Resultados Principales	12/09/2023	21/09/2023											■	■													
Preparación y Desarrollo del Documento	22/09/2023	25/09/2023												■													
Desarrollo de la Tesis																											
Ajustes Metodológicos	26/09/2023	28/09/2023													■												
Identificación de Información Necesaria	30/09/2023	2/10/2023														■											
Consolidación de Información	3/10/2023	11/10/2023															■	■									
Resultados																											
Síntesis de Resultados	12/10/2023	15/10/2023																		■							
Análisis de Resultados	16/10/2023	26/10/2023																			■	■					
Seguimiento de Fases Metodológicas	27/10/2023	8/11/2023																				■	■	■			
Conclusiones y Recomendaciones	3/11/2023	8/11/2023																					■	■	■		
Revisión y Validación Documento	15/11/2023	20/11/2023																						■	■	■	
Presentación de Tesis																											
Presentación de Tesis	5/12/2023	11/12/2023																								■	■

Fuente, Autoría propia

10. CONCLUSIÓN.

Con base en los hallazgos, se pudo concluir que la Empresa SYG METALIZACIÓN S.A.S METALIZACION SAS, actualmente presenta un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo que cumple con los criterios básicos para la norma establecida en el decreto 0312 de 2019. Sin embargo, su sistema, es un sistema que denota oportunidades de mejora teniendo como base sus criterios mínimos.

En el mencionado, después de la identificación de riesgos en el proceso de revestimiento de metales, al cual se abordó, se encontraron falencias que pueden corresponder como debilidades con oportunidad de mejora e incluso sustitución en sus procesos.

Según la matriz GTC45, realizada para la Empresa SYG METALIZACIÓN S.A.S, se evidenciaron oportunidades de mejora en sus procesos para la prevención de riesgos. A su vez, se logró identificar las mejoras con control específico de procesos como: el levantamiento de piezas recubiertas y/o el transporte de estas por medio de ayudas externas como grúa, o capacitación de posturas para el levantamiento de estas.

Sin embargo, se hace la siguiente sugerencia respecto al proceso: y es evaluar la sustitución de hombre en campo para el proceso de tratamiento y revestimiento de metales, mitigando la exposición en un 100%, esto, proyectando a un largo plazo la implementación de un brazo robótico que ejecute la acción en la cabina aislada para el proceso.

Se concientiza a la compañía, la normativa no solo se cumple para evitar sanciones, si no también, para salvaguardar la salud de los colaboradores, esto ayudando a la ejecución óptimas de sus procesos, así también, lograr proteger la reputación de la Empresa y evidenciar que la prevención de riesgos es una conducta estratégica que en un largo plazo solventa la productividad.

Es importante resaltar que, gracias a las entrevistas realizadas, se pudo identificar una linealidad en las respuestas por parte de los integrantes de la Empresa como directivos y colaboradores. Estas, acuden a una desinformación, por lo que se

recomiendan capacitaciones para la concientización de las normativas. Por esto, se hace hincapié en que las responsabilidades para una buena gestión del SG-SST es compartida entre empleadores, empleados y entidades reguladoras para garantizar entornos laborales seguros y saludables.

Por lo anterior se presentó una propuesta de mejora para la Empresa SYG METALIZACIÓN S.A. Con la cual en un mediano plazo no solo aliviara las falencias aquí presentadas, sino que también optimizara sus procesos logrando así ser una Empresa más exitosa con oportunidades de crecimiento.

11. BIBLIOGRAFÍA

Abella, R. (2016). Gestión integral del Riesgo: Caso de estudio. *Estrategia Financiera*, 12(25), 68-79, URI: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36439611/pd0000016673>.

Ahumada, I., Palacio, J., Posada, J., & Orjuela, I. (2019). Percepción del riesgo laboral en trabajadores operativos del sector metalmecánico. *Revista Científica Multidisciplinaria IPSA*, 4(1), 49-59.

Alvarado, D. B. (2021). La importancia de la ISO 45001: Una oportunidad de implementación en las Empresas mas exitosas. *Repositorio Institucional de la Universidad Católica USAT [tesis de pregrado]*, URI: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/3804>.

Álvarez, L., Mendoza, J., & Navarro, L. (2019). Costo/beneficio como estrategia para la toma de decisiones del SG-SST para el sector hotelero de la

localidad de Usaquén. *Repositorio Institucional UniMinuto [tesis de pregrado]*, URI: <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/8160>.

Bringas, V. (2021). Occupational Health and Safety Management System (SG-SST) for the best job performance. *Journal of Scientific and Technological Research Industria*, 2(2), 13-15, <https://doi.org/10.47422/jstri.v2i2.17>.

Bustos, D., & Mantilla, D. (2022). Importancia de la implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo en las pequeñas y medianas Empresas del sector industrial en Bucaramanga. *Repositorio Institucional RI-UTS [tesis de pregrado]*, URI: <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/8827>.

Cabalé, E., & Rodríguez, G. (2020). Sistemas de gestión. Importancia de su integración y vínculo con el desarrollo. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 8(1), 60-73, URI: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2308-01322020000100018&script=sci_arttext.

Cámara de Comercio de Bogotá. (2022). Decreto 1072 de 2015 regula el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. *Gobierno Nacional de Colombia y Ministerio de Trabajo*, en línea: <https://www.ccb.org.co/Clusters/Cluster-de-Prendas-de-Vestir/Noticias/2016/Septiembre-2016/Decreto-1072-de-2015-regula-el-sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo> [consultado el 17 de septiembre de 2023].

Cámara de Comercio Hispano Colombiana. (2021). Sector Metalmecánico de Colombia en 2021. *España - Colombia, CCHP, informe oficial*, URI: <https://www.asturex.org/wp-content/uploads/2020/05/Informe-Sector-Metalmeca%CC%81nico.pdf>.

Cañas Afanador, S. (2019). Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Universidad Santo Tomás: ¿Qué es la seguridad y salud en el trabajo? *Universidad Santo Tomás de Bucaramanga*, Consultado el 15 de septiembre de 2023 en: <http://sst.ustabuca.edu.co/>.

Carrillo, M., Vargas, Severiche, A., Peralta, I., & Ortega, I. (2022). Metodología DMAIC de Lean Seis Sigma: Una revisión en el contexto del ruido industrial-sector metalmecánico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 3148-3163, https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.2081.

Casasempere, A. (2020). Análisis documental bibliográfico. Obteniendo el máximo rendimiento a la revisión de la literatura en investigaciones cualitativas. *New Trends in Qualitative Research*, 4, 247–257, URI: <https://publi.ludomedia.org/index.php/ntqr/article/view/44>.

Castillo, P., & Martínez, M. (2021). Types of operational risks in metal-mechanical companies. *Revista Científica Maya*, 3(2), 278-297, <https://doi.org/10.33996/maya.v3i2.7>.

Castillo, S., & Torres, L. (2011). Percepción de riesgos laborales en trabajadores de industrias metalmecánicas. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 12(2),

43-57, URI: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=30345>.

Diez, J., & Abreu, J. (2009). Impacto de la capacitación interna en la productividad y estandarización de procesos productivos: un estudio de caso. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 4(2), 97-144, URI: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53817671/capacitacion-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1652068719&Signature=C6ILUzCob7sRUpC6HxcBCJizfeKIPCYrYrs9xilqwqiSw3dVNFXgXsN9QjFCfI6ta~eolyngf95aMjgIF56Ia5C9MVZE8Yh2m rTx3BGyoMbQ4OhlOQZFI1sX3og9MjHYSiIadJwPnT>.

Eterovic, J., Escobar, A., & Isla, A. (2018). Analysis of the metal-mechanical industry of La Matanza. *Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de La Matanza, Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas: Volumen 3, número 2, pp. 48-86*, URI: <https://reddi.unlam.edu.ar/index.php/ReDDi/article/download/64/137?inline=1>.

García, D., Navarro, K., & Parra, L. (2020). Desarrollo de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo en Colombia a partir del Decreto 1072: una revisión sistemática. *Via Inveniendi Et Iudicandi*, 15(2), 37-57, <https://doi.org/10.15332/19090528/6242>.

Gavilanes, M., Olovacha, W., Velásquez, A., & Velasco, A. (2021). Gestión del riesgo laboral mediante la planificación preventiva en los procesos operativos de la industria metalmecánica. *Dominio de las Ciencias*, 7(3), 1099-1115, URI: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8229729>.

Gómez, N., & Trejos, L. (2021). Diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), con base en el Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 0312 de 2019 para la Empresa CERECOL S.A.S de la Ciudad de Pereira. *Repositorio Institucional UNITEC [tesis de pregrado]*, URI: <https://hdl.handle.net/20.500.12962/779>.

Guevara, G. P., Verdesoto, A. E., & Castro, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163-173, DOI: [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173).

ICONTEC. (2020). GTC 45: Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. *Consejo Colombiano de Seguridad - U Distrital*, URI: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6034/ParraCuestaDianaMarcelaVasquezVeraErikaVanessa2016-AnexoA.pdf;jsessionid=AACC67418BD71F0BC1E7174AC71A997D?sequence=2>.

Lopera, F., & Marínez, A. (2019). Salud Opacional: Afectación Psicológica de los Trabajadores como problemática interna en todas las organizaciones. *Papeles del Psicólogo*, 14(8), 233-237.

Manuel, B., Edith, E., Chalarca, F., & Cardozo, P. (2020). Diseño de estrategias para la disminución del ausentismo laboral en la Empresa Eduardo Botero Soto SA 2019. *Repositorio Institucional UNITEC [tesis de pregrado]*, URI: <https://hdl.handle.net/20.500.12962/571>.

Minchán, P., & León, C. (2022). Benefits of implementing a health and safety management system at work. *Revista de Investigación y Ciencias Geográficas*, 25(49), 259-266, <https://doi.org/10.15381/iigeo.v24i48.21312>.

Ministerio del Trabajo. (2021). Guía para la Implementación de un Sistema de Gestión para la Seguridad y Salud en el Trabajo. *Gobierno Nacional de Colombia, Mintrabajo, "Con las botas puestas"*, Consultado el 15 de septiembre de 2023 en: <https://www.mintrabajo.gov.co/relaciones-laborales/riesgos-laborales/sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo>.

Morales, A. (2022). Responsabilidad penal en accidentes de trabajo. *SafetYA, sitio oficial*, en línea: <https://safetya.co/responsabilidad-penal-accidentes-trabajo/> [consultado el 14 de septiembre de 2023].

Morales, A. (2023). Multas y sanciones para quienes incumplan el SG-SST. *Safetya Sitio Oficial*, en línea: <https://safetya.co/multas-sanciones-decreto-472-de-2015/> [consultado el 7 de septiembre de 2023].

Muñoz, A., & Quijano, C. (2021). Análisis de la jurisprudencia sobre accidentes laborales en el sector de la construcción en Colombia. *Repositorio Institucional Corporación Universitaria Minuto de Dios [tesis de pregrado]*, URI: <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/13900>.

Muñoz, R., Macías, T., Hernández, A., Chinga, E., & Mejía, J. (2021). Sistema de extracción de humos de soldadura en la industria. *Dominio de las Ciencias*, 7(4), 104-120, URI: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383967>.

Núñez, C. (2021). Análisis sobre la importancia de la seguridad y salud en el trabajo en el sector de la construcción en Colombia. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, 8(15), 45-53, URI: <https://urepublicana.edu.co/ojs/index.php/ingenieria/article/view/645>.

Obrador, L. (2022). Características de los metales. *Industria Metalográfica de Valencia: IMVSA, recurso web*, en línea: <https://imvsa.com/caracteristicas-de-los-metales/> [consultado el 19 de septiembre de 2023].

Obregón, F., Valencia, A., Latorre, F., & Garcés, Ñ. (2020). Seguridad y Salud en el Trabajo: Una visión desde el factor productivo de los Colaboradores. *Revista de Administración y Negocios de la EFI*: 36(12), 281-297.

Orozco, J., Ortiz, D., Schmalbach, J., Mendoza, R., & Soto, C. (2020). Evaluación de la resistencia a la corrosión de la aleación Ti6Al4V modificadas mediante oxidación térmica. *Revista Sextante*, 22(1), 33-39.

Ospino, J., & Sandoval, S. (2023). Gestión de la seguridad y salud en el trabajo: un factor determinante de la reputación corporativa. *Gestión De La Seguridad Y La Salud En El Trabajo*, 5(1), 70-75, <https://doi.org/10.15765/gsst.v5i6.3622>.

Palma, A., Frontana, B., & Anrango, C. (2021). Metallic oxides, sulfides, and carbon-based materials as hole extracting layers in organic photovoltaic devices. *Repositorio Universidad de Investigación de Tecnología Experimental Yachay [tesis de pregrado]*, URI: <http://repositorio.yachaytech.edu.ec/handle/123456789/308>.

Peña, I. (2018). The Importance of the Safety and Health in the work as Factor of Social Responsibility in Companies. *Repositorio Institucional Universidad Militar Nueva Granada [tesis de pregrado]*, URI: <http://hdl.handle.net/10654/18111>.

Quintana, J., & Carmen, P. (2020). Importancia del modelo de gestión Empresarial para las organizaciones modernas. *Revista Científica ENFOQUES*, 4(16), 272-283, DOI: <https://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v4i16.99>.

Rodríguez, O. (2020). Metalurgia de la soldadura. *Editorial Universitaria EduMIN: Ciudadana de la Habana - Cuba. Primera Edición*, p. 196.

Rojas, H. (2020). Importancia en la implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo en las pymes del sector industrial en Colombia. *Repositorio Institucional Universidad Militar Nueva Granada [tesis de pregrado]*, URI: <http://hdl.handle.net/10654/36725>.

Speckmeier, E., Fischer, T., & Zeitler, K. (2018). The Importance of Metal in Our Society. *Journal of the American Chemistry Society*, 140(45), 15353-15365, <https://doi.org/10.1021/jacs.8b08933>.

SYG METALIZACIÓN S.A.S Metalización. (2023). ¿Quiénes Somos? - S&G. *Sitio oficial*, en línea: <https://SyG Metalización S.A.Smetalizacion.com.co/> [consultado el 6 de septiembre de 2023].

Urbano, L., Hernández, A., & Bustamante, A. (2020). Revisión documental para elaborar una Guía de Implementación de Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) en nuevas MicroEmpresas con

riesgo IV y V. *Repositorio Institucional Universidad ECCI [monografía de especialización]*, URI:

<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/602/01%20Grupo%203%20Proyecto%20Final.pdf?sequence=1>.

Vasilachis, I. (2020). Estrategias de investigación cualitativa. *Gedisa*, 2(1), 81-87, URI: <https://www.gedisa.com/gacetillas/240022.pdf>.

Vicente, R. (2020). El accidente de trabajo desde la perspectiva del Derecho Procesal. *Portal de Investigación - Universidad Nacional de Educación a Distancia*, (6), 13-61, URI: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=283259>.

Villanueva, D., Vargas, D., Segura, J., Rodríguez, Y., & Navarrete, S. (2019). Propuesta estratégica de mejora en la implementación de los estándares mínimos del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (sg-sst) en la Empresa gerama para el segundo semestre del 2019 y principios del 2020. *Repositorio Institucional UNAD [tesis de pregrado]*, URI: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/30518>.

Zumba, W. (2022). Estudio de los factores de riesgos laborales presentes en los puestos de trabajo de una Empresa metalmecánica SA de la ciudad de Guayaquil. *Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil [tesis de Maestría]*, URI: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/60260>.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz diagnóstico SST, para ampliar información recurrir al archivo Excel.

Anexo 2. Requisitos Mínimos del SG-SST para Empresas de 11 a 50

trabajadores SYG METALIZACIÓN S.A.S Metalización sas.

Requisito Mínimo	¿SyG Metalización S.A.S lo Cumple?	Observaciones
Asignación de una persona que diseñe el Sistema de Gestión de SST	Ocasionalmente	La Empresa por eficiencia y presupuesto terceriza el proceso de SST, así que subcontrata otra Empresa especializada para el diseño del SG-SST, esta persona no tiene contratación directa con SyG Metalización S.A.S, sin embargo, debe tener la disponibilidad.
Asignación de Recursos para SG-SST	SI	La Empresa asigna una parte del presupuesto anual al SG-SST, sin embargo, esta cuantía es de menor valor.
Afiliación al Sistema de Seguridad Social Integral	SI	Los trabajadores están afiliados al sistema de seguridad social integral (EPS+ARL+PENSIÓN +CC).
Conformación y funcionamiento del COPASST	Ocasionalmente	Al tercerizar el proceso de Seguridad y Salud en el Trabajo con otra Empresa especializada, SyG Metalización S.A.S no tiene concretamente un COPASST directo, sino una conformación global por la Empresa contratista que ofrece lo básico de un COPASST según el presupuesto.

Conformación de un Comité de Convivencia Laboral	Ocasionalmente	Al igual que el parámetro anterior, de forma directa SyG Metalización S.A.S no tiene formalmente un comité de este tipo, solo lo que la Empresa contratista ofrece.
Programa de Capacitaciones	Ocasionalmente	Esta es otra actividad realizada por el tercero que se encarga de la Seguridad y Salud en el Trabajo de SyG Metalización S.A.S. Realizan capacitaciones con baja frecuencia, pero la realizan de forma parcial.
Política de Seguridad y Salud en el Trabajo	SI	La Empresa tiene un documento realizado por la Empresa contratista, este incluye la política de SST.
Plan Anual de Trabajo	SI	Se cuenta con un documento donde se sabe el objetivo de la Empresa, lo que hará en el año, las metas, responsabilidades y demás parámetros.
Archivo y Retención documental de SST	Ocasionalmente	En este archivo reposan los documentos relacionados al SST sin incluir nada adicional como buenas prácticas o propuestas de mejora.
Descripción Sociodemográfica de condiciones de Salud	NO	La Empresa no cuenta con un documento formal que caracterice la población trabajadora de SyG Metalización S.A.S.
Actividades de Medicina Laboral y Prevención	Ocasionalmente	Estas actividades son realizadas por la Empresa contratista, sin

Promoción de Salud		embargo, es básico y con baja frecuencia.
Evaluaciones Médicas Ocupacionales	Poco Implementado	Pese a que se han realizado evaluaciones de este tipo, fueron realizadas en la etapa de implementación del SG-SST y actualmente no se practican ya que dependen de la Empresa contratista.
Restricciones y Recomendaciones Médicas Laborales	SI	Ante novedades presentadas por entidades de salud como la EPS o la ARL, la Empresa SyG Metalización S.A.S acata a plenitud dichas restricciones para salvaguardar la integridad de sus trabajadores.
Investigación de Incidentes o Accidentes Laborales – Reportes en caso de Ocurrencia	Ocasionalmente	La Empresa si reporta novedades en caso de Accidentes e Incidentes laborales, pero con la estructura actual del SG-SST, hay poca investigación encaminada a identificar nuevos riesgos.
Mantenimientos Periódicos a Máquinas y Equipos	SI	La Empresa realiza de forma periódica mantenimientos para garantizar el buen funcionamiento de las máquinas, sin embargo, esto no se realiza tan recurrentemente. En casos ha sido ante fallos, siendo mantenimientos de tipo correctivo.

Dotación de EPP a los trabajadores	SI	Todos los trabajadores de SyG Metalización S.A.S reciben su dotación de elementos de Protección Personal cuando entran a la compañía.
Plan de Prevención, Preparación y Respuesta ante emergencias	SI - Mejorable	La Empresa cuenta con un pequeño plan básico de acción diseñado por la Empresa contratista, cumple el requisito, pero no se sabe su eficiencia. Se recomienda mejorar.
Revisión por Alta Dirección	SI	La alta dirección si revisa una vez al año el reporte de SST, y se reúne con la Empresa contratista para identificar estrategias de mejora.

Anexo 3. Entrevista abierta a directivos y colaboradores de la Empresa

SYG METALIZACIÓN S.A.S

		<i>Entrevista abierta a directivos y colaboradores de la empresa SYG Metalización, para uso exclusivo en la investigación que lleva por nombre "Análisis de Riesgos relacionados al Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo para el Proceso de Tratamiento y Revestimientos de Metales de la Empresa SYG Metalización SAS". La información aquí recopilada es de uso académico y no se autoriza al tratamiento fuera de la persona autorizada para llevar a cabo la investigación.</i>			
PREGUNTA		Representante legal	Sup. De SG-SST	Operario 1	Operario2
¿Ustedes implementan un SG-SST?		La empresa contrata un tercero que se encarga de implementar los parámetros básicos requeridos por el ministerio de trabajo para lo que se llama el sistema de gestión y seguridad de trabajo	Se cumplen con los criterios mínimos para operar bajo ley	SI	SI
¿Saben si la empresa contrata un tercero para implementar el SG-SST?		La empresa es una empresa pequeña, pero con trayectoria, contamos con un número de trabajadores reducido, el contratar a un tercero nos resulta más económico y funcional para cumplir con lo que requiere la ley	No	No sé	No sé
¿Creen ustedes que un SG-SST mal implementado afecta los procesos productivos de SYG?		Posiblemente	Si, a veces hemos tenido casos de accidentes no graves pero que paran la producción	SI	SI
¿Qué procesos realizados por SyG son los más solicitados?		Metalización	Metalización	fabricación	Mantenimiento
¿sabe la diferencia entre incidente y accidente?		No	Si	No	No
¿Tiene algun comentario de relevancia para esta investigación respecto al SG-SST?		Esperamos poder identificar nuestras falencias	No	No	No

Anexo.4 Grafico de respuestas a entrevista

