

Evaluación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y control de riesgos ocupacionales en Pymes dedicadas al control de plagas de Cartagena (Colombia)

Evaluation of the occupational health and safety management system and occupational risk control in SMEs dedicated to pest control in Cartagena

CASTAÑO OSORIO, Belky Patricia¹
 HERRERA BLANCO, Jackeline Maria²
 MONTERO MARTINEZ, Ricardo³

Resumen

El uso de plaguicidas está difundido a nivel mundial, existen muchos estudios relacionados con la exposición laboral en agricultura, pero pocos relacionados con el control urbano de plagas. El objetivo del presente estudio fue determinar el grado de implementación del SG-SST y los peligros a los que se exponen los aplicadores de plaguicidas en Pymes de control urbano de plagas, para la propuesta de estrategias de intervención que promuevan condiciones seguras y saludables en este ámbito laboral. La investigación es descriptiva y transversal, para la recolección de información se utilizó la lista de chequeo de la resolución 1111 de 2017 y la Guía Técnica Colombiana GTC 45 de 2012, además observaciones de campo y entrevistas a trabajadores. El 80% de las empresas cumplen menos del 24% de los estándares mínimos, las actividades con mayor nivel de riesgo son el triple lavado de envases y equipos, debido a la inexistencia de procedimientos de trabajo y al no empleo de elementos de protección personal al realizar dichas tareas. Se logró identificar todos los peligros presentes y definir medidas de control para estos, en aras de mejorar las condiciones de trabajo así como disminuir la exposición laboral a plaguicidas en esta población.

Palabras clave: peligro, riesgo, plaguicida y control

Abstract

The use of pesticides is widespread worldwide, there are many studies related to occupational exposure in agriculture, but few related to urban pest control. The objective of this study was to determine the degree of implementation of the SG-SST and the hazards to which pesticide applicators are exposed in SMEs of urban pest control, for the proposal of intervention strategies that promote safe and healthy conditions in this labor sphere. The research is descriptive and cross-sectional, for the collection of information the checklist of resolution 1111 of 2017 and the Colombian Technical Guide GTC 45 of 2012 were used, in addition to field observations and interviews with workers. 80% of companies accomplish less than 24% of the minimum standards, the activities with the highest level of risk are triple washing of containers and equipment, due to the absence of work procedures and the non-use of personal protection elements when perform such tasks. It was possible to identify all the present dangers and define control measures for them, in order to improve working conditions as well as decrease occupational exposure to pesticides in this population.

Keywords: hazard, risk, pesticide and control

¹ Magister en Higiene y Seguridad industrial. Grupo de Investigación CIPTEC. Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco – Cartagena. Cr 44 D N 30A, 91, Cartagena Bolívar, Colombia. bcastano@tecnocomfenalco.edu.co

² Estudiante de Ingeniería Industrial. Grupo de Investigación CIPTEC. Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco-Cartagena. Cr 44 D N 30A, 91, Cartagena Bolívar, Colombia. jherrera2896@tecnocomfenalco.edu.co

³ Doctor en Ciencias Técnicas. Facultad de Ingeniería. Facultad de Ingeniería - Departamento de Operaciones y Sistemas - Universidad Autónoma de Occidente, Cali –rcmontero@uao.edu.co

1. Introducción

Los plaguicidas actualmente son el principal método para el combate a las plagas, a nivel rural se emplean principalmente en agricultura mientras que en las ciudades se usan en programas de salud pública para combatir a los vectores. El uso de estas sustancias no solo entraña beneficios sino que también conlleva diversos riesgos para el medio, así como para la salud, tanto de los trabajadores expuestos como de la población en general (Karam & Ramírez, 2004). Las intoxicaciones por plaguicidas son de suma importancia en Colombia, por lo cual se han definido estrategias para disminuir los efectos sobre la población expuesta a dichas sustancias, pero aun así en el 2013 de las 27.252 intoxicaciones por químicos registradas en el país, el 29,17% fueron ocasionadas por plaguicidas; lo cual sugiere que a pesar del gran esfuerzo del gobierno para reducir los casos de intoxicaciones, estas aún siguen ocurriendo (Instituto Nacional De Salud Colombia, 2014).

Además para la semana 34 de 2019, el Instituto Nacional de Salud de Colombia (INS) notificó 14.178 casos de intoxicaciones por sustancias químicas, en Colombia con incidencias más altas para las entidades territoriales de Vichada, Quindío, Cartagena y Caldas. Asimismo el reporte de intoxicaciones laborales y accidentales, por plaguicidas tuvo un leve incremento, se encontró un 10,7% de intoxicaciones en los lugares de trabajo; los plaguicidas son las sustancias que más brotes de intoxicaciones ocasionaron, igualmente son las que más muertes ocasionan (Instituto Nacional De Salud, 2019).

Karam y colaboradores, consideran que el uso de plaguicidas son un gran problema de salud pública, debido a “los millones de kilogramos de ingredientes activos que anualmente son usados, su toxicidad aguda, subaguda y a largo plazo, la forma como se producen, transportan, almacenan y aplican” (Karam & Ramírez, 2004).

Por otra parte se han descrito efectos crónicos sobre el sistema inmunitario, sistema endocrino, sistema nervioso central, sistema respiratorio, sistema hematopoyético, hígado, también puede generar cáncer y malformaciones congénitas. (Ogout et al., (2011; Araoud et al., (2012; Fareed et al., (2013; Sutuluk et al., (2011). Por lo anterior es importante controlar los riesgos, especialmente los de tipo crónico, que entraña la exposición a plaguicidas, lo cual depende de las medidas preventivas que se adopten durante su aplicación y del tipo de plaguicida de que se trate (Karam & Ramírez, 2004)

El control de plagas a nivel urbano es indispensable tanto a nivel doméstico como empresarial, para garantizar áreas libres de insectos, roedores u otras plagas, además de ser un requisito legal para todas las empresas en Colombia, tal como lo establece la Resolución 2400 de 1979 en su artículo 36 (Ministerio Trabajo y Seguridad Social, 1979); siendo esta la misión principal de las empresas participantes en este estudio.

Este tipo de organizaciones en su mayoría son pequeñas con un número de trabajadores que raras veces supera la decena, además de estar conformada muchas veces por miembros de una misma familia.

A nivel mundial las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) contratan un importante número de trabajadores y son un motor de la economía de los países lo cual no es diferente en Colombia, en donde desde 2002 se afirma que “las Pymes conforman el 96 por ciento de las empresas; estas generan el 63 por ciento del empleo industrial, realizan el 25 por ciento de las exportaciones no tradicionales, pagan el 50 por ciento de los salario, y aportan el 25 por ciento del PIB; según datos del Ministerio de Desarrollo (Duque Aguilar, 2002) ” y más recientemente según datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), “las mipymes ayudan con el 35% del Producto Interno Bruto (PIB), generan el 80% del empleo y constituyen el 90% del sector productivo” (Hernandez, 2018), por lo cual es importante que las pymes propendan por la seguridad de sus trabajadores y gestionen los controles necesarios para los peligros existentes en ellas durante el desarrollo de su actividad económica.

Arocena y Núñez, afirman que el desarrollo de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo en las pequeñas empresas no son avanzados y su implementación presenta bajos niveles de desempeño (Arocena & Núñez, 2010). En otro estudio realizado por Bocanegra et al., (2017) se encontró que el grado de implementación de los SG-SST de Mipymes de fabricantes de muebles no es superior al 30%

Buevas realizó un estudio en el que indagó sobre el nivel de cumplimiento de los estándares mínimos de seguridad y salud en el trabajo, en pequeñas y medianas empresas clasificadas en riesgos I, II y III, encontró que su cumplimiento es más alto en las empresas de 11 a 50 trabajadores, además un 80% de empresas están implementando el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST). Mientras que el 75% de las empresas que tienen menos de 10 trabajadores no gestionan la seguridad y salud en el trabajo por lo cual tienen un alto incumplimiento de la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo (Buevas, 2019).

En este último tipo de empresas, la identificación de peligros, solo la realiza el 20% de ellas (Buevas, 2019), por lo cual incumplen con la normatividad legal referente al decreto 1072 del 2015 art. 2.2.4.6.15. Párrafo 1, 2.2.4.6.23 (Ministerio del Trabajo, 2015) y resolución 0312 de 2019 (Ministerio del Trabajo, 2019); lo anterior deja al descubierto que las empresas no implementan controles sobre los peligros existentes dado que la identificación de los mismos es el primer paso para realizar un adecuado control, por lo tanto la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales, no se estaría realizando.

A lo anterior se suma el hecho de las pequeñas y medianas empresas, presentan un acceso restringido a la tecnología, empleando máquinas y herramientas obsoletas, así como tampoco cuentan con recurso humano calificado lo cual aumenta la probabilidad de que se materialicen los riesgos y ocurran accidentes de trabajo (Toro et al., (2016).

Además, Buevas también encontró que de las empresas con menos de 10 trabajadores, el 85% están incumpliendo con la realización al plan de trabajo anual (Buevas, 2019), y solo el 55% de las empresas realizan las evaluaciones médicas ocupacionales de acuerdo a los peligros y riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores. Y el líder del SG-SST es un trabajador administrativo con múltiples funciones; factor que influye notablemente en el desarrollo adecuado del sistema (Buevas, 2019).

De acuerdo a Ortiz una las barreras existentes en este tipo de empresas para la implementación de sistemas de gestión, es la poca disponibilidad de tiempo del personal, debido a las múltiples funciones y no dedican tiempo suficiente o los resultados no tienen la calidad necesaria para un buen desarrollo de dichos sistemas (Ortiz G., 2015). Así mismo, Ortiz afirma que no hay compromiso y participación por parte del personal de la organización, por lo cual la comunicación no es fluida, y se desconocen las razones para implementar cambios en la organización referente a dichos sistemas (Ortiz G., 2015) Otros factores que influyen en el bajo desarrollo de los sistemas de gestión en este tipo de organizaciones es la falta de recursos económicos y una deficitaria cultura organizacional, por lo que los colaboradores suelen ser apáticos a su implementación (Mariscal et al., (2005). También Saldaña y colaboradores coinciden con la afirmación que en las pymes existe una baja cultura en la planificación y aplicación de medidas preventivas (Mariscal et al., (2005), por lo cual, esta es una de las razones que influyen en el grado de implementación de SG-SST.

Según Ortiz y Rodríguez (2010), las organizaciones suelen dar mayor valoración a los aspectos más evidentes de la seguridad como son la señalización y demarcación de áreas, uso de elementos de protección personal, seguridad y mantenimiento de máquinas y herramientas, certificaciones de cursos o de requisitos exigidos por autoridades que son de fácil verificación durante las visitas realizadas por organismos oficiales, por lo cual pueden obtener un alto puntaje y se les permite la continuidad del negocio a la organización.

Sin embargo según los mismos autores cuando se realiza un análisis más profundo que incluye variables del SG-SST, tales como la planificación de la seguridad y salud, se puede evidenciar la verdadera voluntad de la alta

dirección en la implantación del sistema, ya que se devela la existencia o no de recursos financieros, que en relación con las pymes es frecuente encontrar son asignados presupuestos principalmente para los procesos productivos y de servicios, en detrimento de la seguridad y salud.

Además no existe disponibilidad de recurso humano con conocimientos y habilidades y tiempo destinado para el desarrollo de actividades propias del sistema de gestión. Lo anterior demuestra que las organizaciones consideran el SG-SST más como un requerimiento legal y no como una contribución al funcionamiento eficaz de la empresa (Ortiz & Rodríguez, 2010).

Otro factor que puede afectar la motivación de las pymes para la implementación de los SG-SST en la dificultad para su evaluación (Hasle & Limborg, 2005), debido a que la correlación entre las intervenciones y la accidentalidad es difícil de establecer por lo cual Carrillo en su estudio propone que la evaluación de los programas preventivos debe realizarse teniendo en cuenta acciones como, la incorporación de prácticas específicas; el uso de indicadores del número de incidentes (Carrillo et al., (2012). También con el uso de indicadores concretos de las inversiones, tal como sea descrito en la literatura científica (Pedersen et al., - (2012).

Por otro lado Altamirano, enuncia que el compromiso social de las pymes está más relacionado con los valores personales de los propietarios que a estrategias diseñadas (Altamirano, 2014), sobre todo por la falta de información y capacitación de los mismos, por lo cual sugiere se forme a estas empresas pero con una orientación adaptada a sus realidades, teniendo en cuenta los factores ya mencionados como son recursos limitados, falta de planificación y prevención, poca disponibilidad y capacitación de los colaboradores (Altamirano, 2014). Lo cual también es reafirmado por López & Rodríguez (2019), quienes recomiendan que se debe fortalecer a las pymes con el acompañamiento las administradoras de riesgos laborales, ampliando la cobertura focalizar los esfuerzos en programas de promoción y prevención específicos, capacitación y formación de los pequeños microempresarios con posterior evaluación el impacto de las estrategias implementadas. Además se debe realizar previamente un diagnóstico de sus necesidades para identificar posibles estrategias de acompañamiento por parte de otras entidades formativas (Ortiz & Rodríguez, 2010).

Teniendo en cuenta toda la realidad de las pymes a nivel mundial y de Colombia, el alto reporte de intoxicaciones por plaguicidas así como los efectos a largo plazo que estas sustancias pueden llegar a generar en los trabajadores que las manipulan, se realizó el presente proyecto en aras de exponer propuestas de intervención que promuevan condiciones seguras y saludables para los aplicadores de plaguicidas en este tipo de empresas.

2. Metodología

Se realizó un estudio de tipo descriptivo y transversal, cuyo objetivo fue determinar el grado de implementación del SG-SST y los peligros a los que se exponen los aplicadores de plaguicidas en Pymes de control urbano de plagas, para la propuesta de estrategias de intervención que promuevan condiciones seguras y saludables en este ámbito laboral.

Para la selección de la muestra se revisó la base de datos de la entidad territorial que las regula, se les invitó a participar en el proyecto y finalmente aceptaron 5 empresas de forma voluntaria; por lo cual el muestreo se considera por conveniencia ya que el criterio de selección se basó en la disponibilidad y posibilidad de la organización para participar en el estudio.

El enfoque del estudio fue cuantitativo y la información recolectada se obtuvo a partir de la aplicación de lista de chequeo de la resolución 1111 de 2017 (Ministerio del Trabajo, 2017), la observación directa, entrevistas además se empleó la metodología Guía Técnica Colombiana (GTC 45) (Icontec Internacional, 2012) para la caracterización de proceso, identificación de peligros, valoración de riesgos y finalmente determinación de controles.

Además este estudio se apoyó en las búsquedas de publicaciones electrónicas a través de bases de referencia como scopus, scielo y google scholar, utilizando palabras claves como exposición a plaguicidas, gestión, plagas y controles.

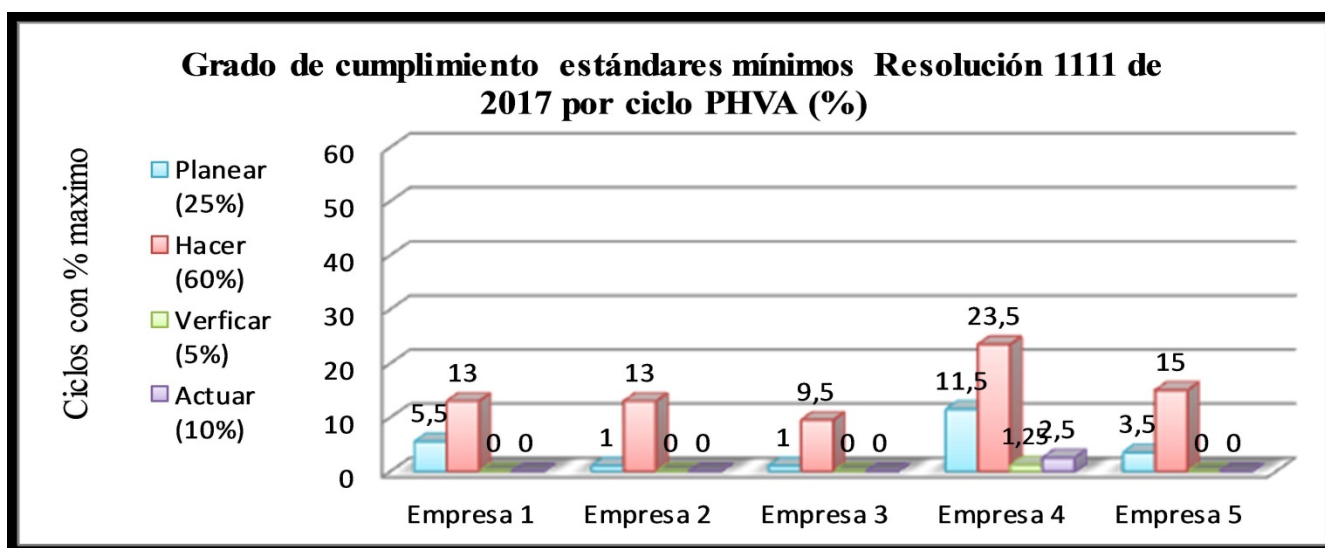
3. Resultados

3.1. Calificación de Estándares Mínimos

Se evaluaron las 5 empresas de acuerdo a la lista de chequeo de la Resolución 1111 de 2017, para verificar el nivel de cumplimiento del SG-SST durante el segundo semestre del año 2017, dicha lista se sub divide en 4 apartes a saber: Planear, Hacer, Verificar y Actuar de acuerdo al ciclo PHVA.

Es importante aclarar que a pesar del cambio de normativa de resolución 1111 de 2017 a resolución 0312 de 2019, al ser empresas con nivel de riesgo laboral de IV y V, les aplica igualmente los 61 estándares al evaluar con esta nueva legislación; por tanto los resultados del estudio mantienen su validez al momento de la publicación. En la Fig 1, se presentan los resultados de la evaluación de los estándares mínimos por etapas del ciclo PHVA, para cada una de las empresas participantes del estudio.

Figura 1
Grado de cumplimiento estándares mínimos Resolución 1111 de 2017 por ciclo PHVA(%)

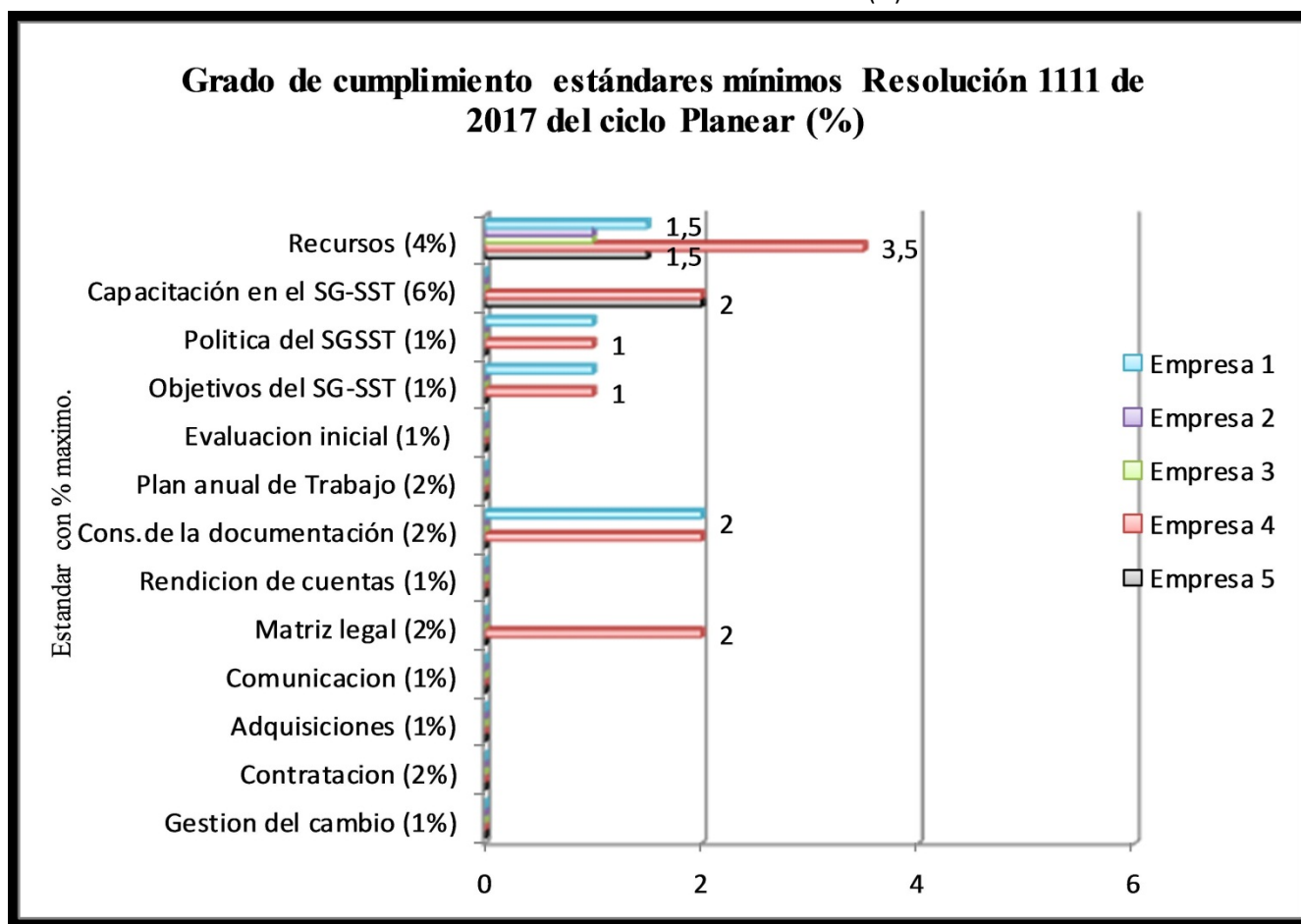


Fuente: Elaboración propia

Cuatro de las empresas obtuvieron un cumplimiento menor al 25% y solo una empresa alcanzó 38,75% de cumplimiento de estándares mínimos. En general se observan bajos puntajes de calificación en todas las empresas y en cada una de las etapas del ciclo PHVA, ya que ninguna de las empresas cumplía al menos el 50% del porcentaje máximo que se puede obtener por etapa.

En la Figura 2, presenta los resultados de cumplimiento por cada estándar del ciclo planear definido en la resolución 1111 de 2017, para las empresas participantes del estudio.

Figura 2
 Grado de cumplimiento estándares mínimos
 Resolución 1111 de 2017 del ciclo Planear (%)



Fuente: Elaboración propia

Para el estándar planear 4 de las 5 de las organizaciones estudiadas, alcanzaron un cumplimiento del 50% del valor máximo exigido en la norma. Las empresas tienen en común el cumplimiento a la afiliación al sistema general de riesgos laborales, la identificación de los trabajadores que realizan trabajo de alto riesgo y la cotización a pensión especial de los mismos.

Sin embargo estas organizaciones no han asignado los recursos humanos, físicos y tecnológicos para la implementación del SG-SST, no cuentan con un responsable del SG-SST ni se han definido sus responsabilidades, tampoco tienen conformado el comité de convivencia laboral y Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo (COPASST).

Solo una de las empresas estudiadas obtuvo 3.5% en este estándar, encontrando que a pesar de tener un responsable del SGSTT no se llevan evidencias físicas para demostrar su asignación y responsabilidades, tampoco existen evidencias de contar con recursos financieros, técnicos y otros necesarios para la implementación, mantenimiento y continuidad del SG-SST.

Por otro lado, solo 2 empresas lograron el 67% en el ítem de capacitación, realizando inducción, reinducción en SG-SST a los trabajadores y los responsables del SG-SST cuentan con el curso virtual de 50 horas exigido por la legislación, pero no le dedica 8 horas de trabajo al diseño y ejecución del mismo, debido a que también deben

cumplir con otras funciones administrativas. Además las organizaciones no tienen un programa documentado de capacitación anual en promoción y prevención.

Con respecto a los estándares de Política y objetivos del SG-SST, solo 2 de las organizaciones cumplieron con el porcentaje máximo de dicho ítem. Las otras 3 organizaciones a pesar de contar con la política de SST, no se encontraba publicada, tampoco se había socializado y comunicado al COPASST. La importancia de esta política radica en que en ella la alta dirección expresa su compromiso con la identificación de los peligros, evaluación y valoración de los riesgos y respectivos controles en aras de proteger la seguridad y salud de todos los trabajadores sin diferenciar el tipo de vinculación y/o contratación de los mismos; así mismo expresa su propósito de cumplir con la legislación vigente aplicable en materia de riesgos laborales.

Con relación al estándar de conservación de la documentación, solo las dos empresas con cumplimiento máximo del estándar cuentan con un sistema de archivo y retención documental, para registros y documentos que soportan el SG-SST, sin embargo no son fácilmente identificables y accesibles para todos los trabajadores, además la documentación es digital y está contenida en una USB o directamente en el computador del responsable del SG-SST, por tanto en caso de daño o hurto la información del SG-SST se perdería.

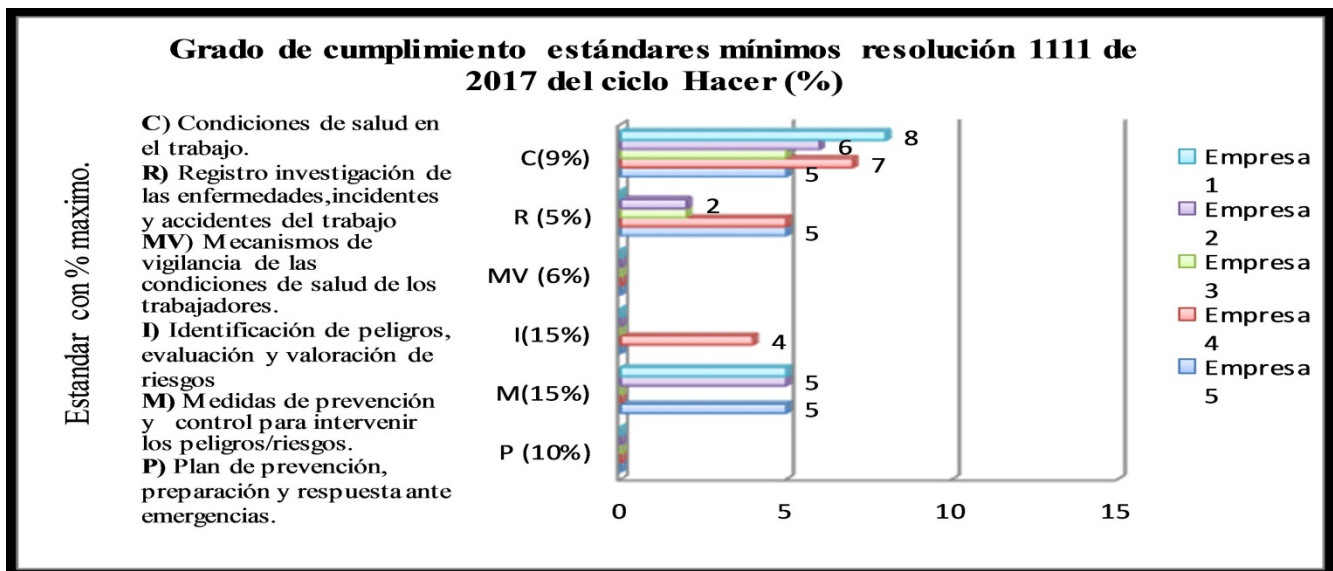
Solo una de las empresas cumple con la definición de matriz legal que contemple las normas actualizadas del sistema general de riesgos laborales aplicables a la empresa para el periodo del año 2017.

En cuanto a los estándares de evaluación inicial, plan anual de trabajo, rendición de cuentas comunicación, adquisiciones, contratación y gestión del cambio ninguna de las empresas estudiadas cumplía con dichos requerimientos.

En la Figura 3, presenta los resultados de cumplimiento por cada estándar del ciclo hacer definido en la resolución 1111 de 2017, para las empresas participantes del estudio.

Figura 3

Grado de cumplimiento estándares mínimos resolución 1111 de 2017 del ciclo Hacer (%).



Fuente: Elaboración propia

En la verificación del estándar condiciones de salud en el trabajo, las empresas alcanzaron un porcentaje de cumplimiento entre 55 a 88% del mismo, contando con el perfil socio demográfico, el diagnóstico de condiciones de salud, la entrega de información sobre los perfiles de cargo al médico ocupacional y la realización de las evaluaciones médicas de acuerdo con la normatividad; sin embargo, es importante resaltar que dichas

evaluaciones solo se realizaba con base a la matriz de peligros en una de ellas; lo anterior hace suponer la existencia de posibles deficiencias en la realización de exámenes médicos ocupacionales completos. Además ninguna empresa había documentado el programa de exámenes médicos ocupacionales y tampoco se les comunicaba por escrito a los trabajadores los resultados de las evaluaciones.

Por otro lado ninguna de las organizaciones cumplía con la custodia de historias clínicas, actividades de promoción y prevención, programa de estilos de vida y entornos de trabajo saludable, campañas tendientes a la prevención y el control de fármaco dependencia, alcoholismo y tabaquismo.

Con respecto al registro, reporte e investigación de las enfermedades laborales, los incidentes y accidentes del trabajo, 2 empresas alcanzaron a dar cumplimiento total al estándar; otras 2 solo al 40% debido a que no realizan investigaciones de las enfermedades laborales, los incidentes y accidentes del trabajo y tampoco llevan registro y análisis estadístico de accidentes y enfermedades laborales. La otra empresa incluida en el estudio obtuvo un cumplimiento de cero en este estándar.

En lo concerniente a mecanismos de vigilancia de las condiciones de salud de los trabajadores, ninguna empresa cumple con este estándar, ya que no existe evidencia de resultados de la medición para lo corrido del año y del año inmediatamente anterior, por ende no se puede conocer la frecuencia, severidad de la accidentalidad, mortalidad por accidentes de trabajo, prevalencia, incidencia de enfermedad laboral y la medición del ausentismo por causa médica.

En cuanto al estándar de identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos todas las empresas cuentan con listado de sustancias químicas con la clasificación de toxicidad aguda de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) y con la gran mayoría de las hojas de datos de seguridad, cabe resaltar que no todas porque en algunos casos contaban con fichas técnicas de los productos. Sin embargo, no tenían la clasificación de sustancias carcinogénicas según agencia internacional de investigación sobre el cáncer. Los riesgos asociados a las sustancias empleadas, no se encontraban priorizados, por lo cual las intervenciones realizadas por dichas empresas no contaban con soporte técnico ni científico que las respaldara. Cabe resaltar que la información conocida por los empresarios y trabajadores, se obtenía del curso de 60 horas exigido por la entidad que los vigila a nivel territorial y en dicho curso se abarcan aspectos de toxicidad aguda principalmente. Con relación a las áreas destinadas para el almacenamiento de las sustancias químicas, todas las empresas disponían de las mismas.

El mismo estándar exige verificar el documento que contiene la metodología para la identificación de peligros y evaluación y valoración de los riesgos y su realización, en este punto solo una empresa lo había realizado y la metodología empleada fue la de la Guía Técnica Colombiana GTC-45 (Icontec Internacional, 2012). En cuanto a la realización de mediciones ambientales ninguna empresa las realiza.

En referencia al estándar de medidas de prevención y control para intervenir los peligros o riesgos 1 de las empresas obtuvo un cumplimiento de 50% del mismo, 3 un 33% y la otra un 17% del estándar. Todas las organizaciones realizan la entrega de elementos de protección personal EPP e inspecciones a instalaciones, maquinaria o equipos con participación de los trabajadores, sin embargo solo una compañía lleva registro de estas actividades. En cuanto al mantenimiento periódico de las instalaciones, equipos, máquinas herramientas solo una lo realiza de manera preventiva, las otras realizan mantenimiento correctivo.

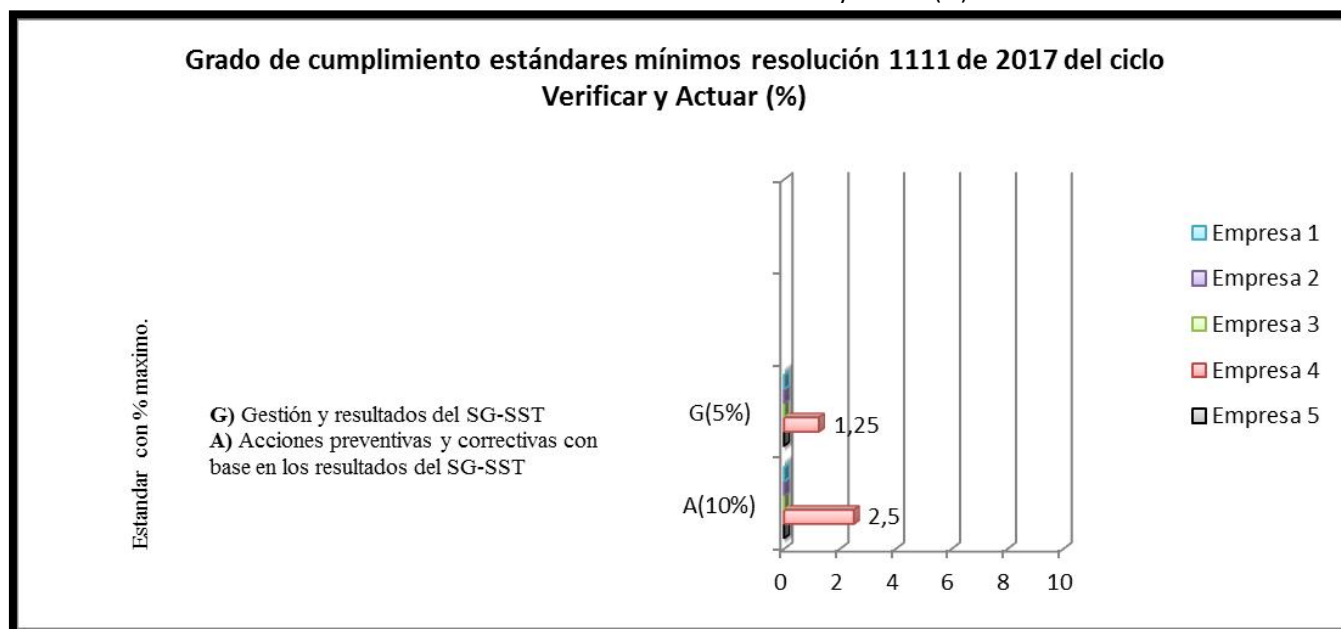
El mismo estándar exige la existencia de procedimientos, instructivos, fichas técnicas cuando aplique, así como protocolos de seguridad y salud en el trabajo, ninguna de las empresas estudiadas cuenta con los mismos por lo cual no pueden llevar el registro de la continuidad del SGSST.

En lo que atañe al estándar del plan de prevención, preparación y respuesta ante emergencias ninguna de las empresas de control de plagas involucradas en el estudio cuenta con él, no está documentado un plan que identifique las amenazas, evalúe y analice la vulnerabilidad.

Si bien es cierto el 80% de las compañías cuenta con un plano que identifican áreas y salidas de emergencia en sus instalaciones, así como con señalización de emergencia, no se han socializado dichas medidas a los colaboradores, así mismo no se evidenció la realización de simulacros y conformación de brigadas.

En la Figura 4, presenta los resultados de cumplimiento de los estándares de los ciclos verificar y actuar definidos en la resolución 1111 de 2017, para las empresas participantes del estudio.

Gráfico 4
Grado de cumplimiento estándares mínimos
resolución 1111 de 2017 del ciclo Verificar y Actuar (%)



En la etapa de verificar, solo una de las empresas cumplía con un 25% con la gestión y resultados del SG-SST, específicamente con la definición de indicadores que permitan evaluar el SGSST de acuerdo con las condiciones de la empresa, las otras 4 empresas obtuvieron cero en dicho cumplimiento. En esta etapa se debe realizar al menos una auditoría anual, la revisión anual de la alta dirección y la planificación auditorías con el COPASST o vigía ocupacional, puntos que ninguna empresa realiza.

En referencia al estándar de acciones preventivas y correctivas con base en los resultados del SG-SST, solo una de las empresas obtuvo un porcentaje de cumplimiento del 25% de este estándar, y corresponde al plan de mejoramiento, implementación de medidas y acciones correctivas solicitadas a la ARL. Sin embargo ninguna organización define las acciones preventivas y correctivas con base en resultados del SG-SST y con base a la revisión de la alta dirección e investigaciones de accidentes de trabajo y enfermedades laborales.

Luego de evaluar el cumplimiento del SG- SST de las empresas en estudio, aplicando la lista de chequeo de la Resolución 1111 de 2017, se empleó la metodología Guía Técnica Colombiana (GTC 45) para la caracterización de proceso e identificación de peligros, valoración de riesgos que se presenta a continuación.

3.2. Identificación de peligros para el aplicador de plaguicida

Para la caracterización de proceso, identificación de peligros, valoración de riesgos y finalmente determinación de controles, se empleó la metodología Guía Técnica Colombiana (GTC 45).

Primeramente se relacionaron las actividades propias de los procesos, y se especificaron cada una de las tareas, posteriormente se identificaron a los peligros que podrían estar expuestos los trabajadores, valoraron sus riesgos y se establecieron los controles en aras de promover condiciones seguras y saludables en estas empresas.

Tabla 1
Nivel de Riesgo tipo II

Peligros prioritarios		Riesgo	Actividad	Nivel de Riesgo		Significado
Peligro	Descripción					
Tecnológico	Derrame de sustancias químicas	Contaminación ambiental	Triple lavado de envases y maquinarias	450	II	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360.
Químico	Contacto con la sustancias por derrame o salpicadura	Alergias, intoxicaciones agudas y crónicas	Triple lavado de envases, maquinarias	450	II	
Biomecánico	Postura forzada	Dolores, lesiones osteomusculares, lumbalgias	Triple lavado de maquinaria y envases	360	II	
Biomecánico	Esfuerzo	Agotamiento, dolores osteomusculares, calambres	Aspersión manual y a motor dirigida	300	II	
Tecnológico	Derrame	Contaminación ambiental	Inmunizado	450	II	
Químico	Contacto con la sustancias por derrame o salpicadura	Alergias, intoxicaciones agudas y crónicas	Inmunizado	450	II	
Físico	Ruido	Sordera	Aspersión a motor	300	II	

Fuente: Elaboración propia

La valoración de los peligros antes mencionados obtuvo un nivel de riesgo II, debido a que las organizaciones no cuentan con las medidas de intervención necesarias o controles para su mitigación, por ello fue necesario proponer estrategias de intervención o controles para cada uno de los peligros identificados.

3.3. Propuesta de controles para cada uno de los peligros identificados.

Riesgo Físico

“Son todos aquellos factores ambientales de naturaleza física que pueden provocar efectos adversos a la salud según sea la intensidad, exposición y concentración de los mismos” (Murga, 2011). Según la clasificación de la guía técnica colombiana dentro de los riesgos físicos se encuentra: iluminación, vibración, temperaturas, presión atmosférica, radiaciones ionizantes y ruido. En las empresas de control de plagas, durante la utilización de maquinarias como bomba de aspersión a motor, nebulizador y termo nebulizador los aplicadores se ven expuestos a ruido continuo.

Ruido

La Resolución 2400 de 1979 en el artículo 88, establece que en todos los establecimientos de trabajo en donde se produzcan ruidos, se deberán realizar estudios de carácter técnico para aplicar sistemas o métodos que puedan reducirlos o amortiguarlos al máximo. Así mismo establece que el nivel máximo permitido para ruido de carácter continuo en los lugares de trabajo, será de 85 decibeles de presión sonora. Es por ello que tanto el empleador como trabajadores deben tener conocimiento sobre el nivel de ruido de cada una de las maquinarias utilizadas durante la jornada laboral y relacionarlo con el tiempo de exposición, con el fin de evitar la posibilidad de contraer una lesión auditiva por exposiciones a un nivel de ruido superior a los límites admisibles.

- Realizar un estudio ambiental por medio de instrumentos que determinen el nivel de presión sonora y la frecuencia (Ministerio De Trabajo y Seguridad Social,1979).
- Utilización de equipo de protección auditiva, con un nivel de reducción que permita reducir la exposición a ruido hasta 80 decibeles (Ministerio De Trabajo y Seguridad Social,1979).
- Capacitar a los trabajadores del área operativa, en la utilización y mantenimiento de los protectores auditivos y sus limitaciones.
- Realizar mantenimiento preventivo, correctivo, periódico y documentado de las maquinarias con la debida sustitución de las partes desgastadas, la lubricación, el balanceo y el engrase las partes móviles.
- Realizar audiometrías como parte de los exámenes médicos ocupacionales periódicos(Ministerio De Trabajo y Seguridad Social,1979).

Riesgo Químico

“Toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso puede incorporarse al aire ambiente en forma de polvos, humos, gases o vapores, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ella”. (Murga, 2011)

A nivel laboral se pueden reconocer cuatro actividades principales relacionadas con el uso de sustancias químicas las cuales son fabricación, transporte, almacenamiento y manipulación o uso de dichos productos. En las empresas dedicadas a la aplicación de plaguicidas, se presentan principalmente las dos últimas; en donde los trabajadores se ven expuestos a los riesgos generados por estas sustancias durante la ejecución de estas actividades, e incluso llegar a provocar enfermedades laborales.

Por ejemplo en la manipulación de estos productos pueden presentarse incidentes y accidentes, que permitan a dichas sustancias penetrar por cualquier vía de ingreso al organismo del trabajador y por tanto generar desde lesiones leves hasta intoxicaciones agudas y por consiguiente podría ocasionarse una incapacidad laboral temporal y/o pérdida económica a la empresa.

Igualmente durante el almacenamiento inadecuado de materias primas y residuos, se pueden presentar derrames con consiguiente contaminación al medio ambiente, que también generaría costos por multas ambientales. También podría generarse incendios debido al almacenamiento inadecuado de productos o residuos peligrosos y esto a su vez acarrearía pérdidas por daños a infraestructura e incluso daño a trabajadores.

Es fundamental que los trabajadores expuestos a dichas sustancias conozcan con detalle tanto los efectos que estas sustancias pueden llegar a ocasionar en su salud como también los procedimientos o estándares de trabajo seguro para el almacenamiento y manipulación de estas sustancias; y así evitar que se presenten afecciones en su salud. Además es necesario que las intervenciones además de conocimientos sobre riesgo y protección, logren llevar a un cambio de comportamientos en la cultura de la organización, lo cual conlleva a su vez a realizar intervenciones más específicas y que se mantengan en el tiempo. (Ospina et al., {2009).

Medidas preventivas

Diseñar Programa de protección personal e incentivar la utilización de Equipos de protección personal (Ropa impermeable para la protección de cuerpo y cabeza como es el Tyvec, lentes de protección sellados, Guantes de puño largo de goma, nitrilo o látex, Botas de goma o PVC con suela antideslizante y de caña larga o media, mascara y filtro químico o suministro de aire de calidad respirable) (Asociación Chilena de Seguridad).

El personal involucrado en el almacenamiento, preparación, aplicación y disposición de los plaguicidas debe estar capacitado para protegerse a sí mismo, a sus compañeros de trabajo, a sus familias, al público en general y al medio ambiente (Asociación Chilena de Seguridad).

Es necesario establecer un programa de capacitación que incluya tanto aspectos técnicos sobre el uso de plaguicidas como de sus riesgos (Ministerio de Trabajo, 2015).

Mantener inventario actualizado de productos y etiqueta según el Sistema Globalmente Armonizado (Ministerio del Trabajo, 2018)

Mantener de manera organizada y accesible fichas de datos de seguridad, tarjeta de emergencia y fichas técnicas, con el fin de que esta sean revisadas previo a manipular un plaguicida, igualmente se debe leer cuidadosamente la información que entrega su etiqueta (Asociación Chilena de Seguridad).

El empleador debe facilitar un lugar para que el aplicador pueda bañarse prolijamente después de cada aplicación y ponerse ropa limpia. La ropa sucia, no desechable, se dejará en un casillero especial para ropa contaminada y luego será lavada en el lugar de trabajo (Ministerio de Salud, 1991).

Para el manejo de los envases de los plaguicidas se recomienda aplicar el método del triple lavado (Agregar agua hasta $\frac{1}{4}$ de la capacidad del envase, Cerrar el envase y agitar por 30 segundos y verter el contenido del envase al estanque del equipo, luego repetir los pasos anteriores tres veces) (CropLife Latin America).

En caso de ocurrir una intoxicación aguda, la contaminación accidental de personal o ambiental, es recomendable que la empresa tenga implementada las medidas como: Duchas de emergencia para los ojos y cuerpo completo, personal preparado para administrar primeros auxilios, plan de emergencia, kit de anti derrames (Asociación Chilena de Seguridad).

Fomentar la Capacitación anual para preparación para emergencias y Simulacros del Plan de Emergencias dentro de las instalaciones (Ministerio del Trabajo, 2015).

Documentar procedimiento de trabajo para cada tarea que involucre uso de plaguicidas y a su vez que sean socializados a los trabajadores que manipulan plaguicidas.

Diseñar programa de exámenes médicos ocupacionales para la empresa, implementado el examen anual de la enzima acetilcolinesterasa para evaluar la exposición a plaguicidas inhibidores de dicha enzima y el examen de función pulmonar o espirometría.

Riesgo Biomecánico

“Se refiere a todos aquellos aspectos de la organización del trabajo, de la estación o puesto de trabajo y de su diseño que pueden alterar la relación del individuo con el objeto técnico produciendo problemas en el individuo, en la secuencia de uso o la producción” (Murga, 2011).

En la función como aplicador de plaguicidas en áreas urbanas, estos realizan esfuerzos de movimientos durante el manejo manual, el traslado de los equipos de trabajo, la sujeción de los mismos y durante las operaciones de aplicación. Con respecto a las posturas forzadas estas se ven reflejadas en las operaciones de aplicación que el trabajo exige, además de permanecer gran parte de la jornada de trabajo en posición de pie y adoptar posturas

forzadas (de cuclillas, medio agachado, etc.), es así como los trabajadores al adoptar estas posiciones inadecuadas pueden verse afectados por el cansancio, dolores, calambres e inclusive padecer de desórdenes musculoesqueléticos, por lo cual es necesario identificar, evaluar y establecer medidas de intervención que prevengan estos riesgos en las organizaciones de control de plagas.

Medidas preventivas

Capacitación al personal sobre métodos seguros para el manejo de materiales, y se tendrá en cuenta las condiciones físicas del trabajador (Ministerio De Trabajo y Seguridad Social, 1979).

Crear un plan general de procedimientos y métodos de trabajos (Ministerio De Trabajo y Seguridad Social, 1979).

Realizar estudio ergonómico específico de puesto de trabajo (Torao, 2014).

Realizar estudio ergonómico específico del puesto/tarea (Torao, 2014).

Realizar pausas de trabajo durante la jornada laboral, que permitan recuperar tensiones y descansar (Torao, 2014).

Efectuar reconocimientos médicos de ingresos y periódicos que faciliten la detección de posibles lesiones musculo-esqueléticas (Torao, 2014).

4. Conclusiones

El diagnóstico de condiciones iniciales del SG-SST para las empresas de control de plagas, a través de la verificación de los estándares mínimo de la Resolución 1111 de 2017, develó que dichas organizaciones tienen sistemas en estado crítico según esta norma, debido a que obtuvieron un cumplimiento de 18.5%, 14%, 10.5%, 38.75%, 18.5% respectivamente.

Además estos resultados dejan en evidencia que dichas organizaciones no gestionan adecuadamente la seguridad y salud en el trabajo, por lo cual tienen un alto incumplimiento de la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo, específicamente el decreto único reglamentario del sector trabajo (Decreto 1072 del 2015) que en su capítulo 6 contempla los lineamientos a tener en cuenta en el SG-SST y así mismo tanto de la resolución 1111 de 2017 como de la resolución 0312 de 2019 que deroga la primera; debido a que al ser empresas clasificadas con riesgo laboral IV y V deben cumplir con los mismos estándares de acuerdo a ambas resoluciones.

Teniendo en cuenta que solo una de las empresas cumplía con la matriz IPEVR, el grupo investigador procedió a identificar peligros y evaluar los riesgos bajo la metodología GTC 45, encontrando que existía una deficiencia de controles en tareas que se podían considerar a simple juicio como de baja exposición, por ejemplo la tarea del triple lavado que obtuvo un nivel de riesgo II, lo cual significa que se debe corregir y adoptar medidas de control de manera inmediata, así como establecer procedimientos de trabajo seguro y el empleo de elementos de protección personal para dicha tarea.

Las empresas de control de plagas deben considerar al SG-SST no solo como un requerimiento legal que se debe cumplir por obligación, si no como una herramienta fundamental para la mejora y crecimiento de la organización, que contribuirá a la gestión eficiente de los peligros evaluación y valoración de riesgo y así mismo a la prevención de accidentes y enfermedades laborales.

Además permitirá la mejora continua de la organización, generando cultura de seguridad y salud en el trabajo, autocuidado y pertenencia por parte de todos los colaboradores de la organización, así mismo mejoraría sustancialmente la imagen de las organizaciones a nivel local destacándose dentro de su agremiación. Por esta

razón las mismas deberían tomar acciones inmediatas como realizar y tener a disposición del ministerio del trabajo un plan de mejoramiento, en aras de evitar multas o cierres por el ministerio del trabajo al ser inspeccionadas por dicho ente territorial.

Adicionalmente, la implementación del SGSST, también contribuirá a que las organizaciones sean más competitivas y lograr posicionamiento en el mercado local, ya que podrían participar en licitaciones del sector público y privado o aspirar a obtener certificaciones de sus sistemas de gestión haciendo de sus procesos más confiables y de calidad.

Referencias bibliográficas

- Altamirano, M. (2014). La Responsabilidad Social y su Relación con las PyMES en el Perú y su Entorno Económico. *Repositorio Academico UPC(16)*, 1-13.
- Araoud , M., Neffeti, F., Douki , W., Ben Hfaiedh , H., Akrou , M., Hassine , M. et al., (2012). Adverse effects of pesticides on biochemical and haematological parameters in Tunisian. *Journal de Exposure Science and Environmental Epidemiology*, 243-247.
- Arocena, P., & Nuñez, I., (2017). *Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo: Diagnóstico y análisis para el sector de la Construcción (Tesis de maestría)*. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Manizales, Colombia. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/60900/1/30395186.2017.pdf>
- Asociación Chilena de Seguridad. (s.f.). *Manual de prevención de trabajadores Expuestos a plaguicidas agrícola*. Recuperado el 01 de 02 de 2020, de *Manual de Prevención de Trabajadores Expuestos a plaguicidas agrícola*: https://www.achs.cl/portal/centro-de-noticias/Documents/MANUAL_Prevenccion_Trabaj_Expuest_Plaguicidas_AGRICOLA.pdf
- Bocanegra, A., Santofimio, E., & Corredor, X., (2019). *Importancia de la Implementación del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en las PYMES dedicadas a la fabricación de muebles (Tesis de especialización)*. Universidad Minuto de Dios Facultad de ciencias empresariales, Recuperado de <https://repository.uniminuto.edu/jspui/bitstream/10656/8180/5/TESIS%20FINAL%20MUEBLES%20e.pdf>
- Buelvas, A., (2019). *Análisis del cumplimiento de la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de estándares mínimos del SG-SST establecidos en la resolución 0312 de 2019, en empresas pymes ubicadas en el área metropolitana del Valle de Aburra (Tesis de pregrado)*. Institución Universitaria Politécnico Gran Colombiano Facultad De Sociedad, Cultura Y Creatividad, Recuperado de <http://repository.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/1568/Proyecto%20Ana%20Maria%20Buelvas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Carrillo, J. A., Onieva, L., & Ruiz, C. (2012). *Evaluación de un programa de*
- Duque Aguilar, N. (2002) *Reto de las PYMES en implementar herramientas de gestión*. *Revista Empresarial y Laboral / Vol. 8, Nº 46*. Recuperado el 20/04/2015 en http://www.eempleo.com/colombia/mundo_empresarial/reto-de-las-pymesherramientas-de-gestin-n-----/6585749
- Fareed , M., Pathak , K., Bihari, V., Kamal, R., Srivastava , K., & Kesavachandran, C. (2013). Adverse respiratory health and hematological alterations among agricultural workers occupationally exposed to organophosphate pesticides: a cross-sectional study in North India. *PLoS*, 8-7.

- Hasle , P., & Limborg, H. J. (2005). A Review of the Literature on Preventive Occupational Health and Safety Activities in Small Enterprises. *Industrial Health* (44), 6-12.
- Hernandez, C. (2018). Instituto Nacional de Contadores Publicos. Recuperado el 15 de 20 de 2020, de Instituto Nacional de Contadores Publicos: <https://www.incp.org.co/asi-van-las-mipymes-la-region/>
- Hernández, M. R. (2015). Autocuidado Y Promoción De La Salud. *Revista Salud Bosque*, 79-88.
- Icontec Internacional. (2012). Guia para la identificacion de los peligros y valoracion de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. Recuperado el 02 de 02 de 2020, de Guia para la identificacion de los peligros y valoracion de los riesgos en seguridad y salud ocupacional: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/6034/2/ParraCuestaDianaMarcelaVasquezVeraErikaVanesa2016-AnexoA.pdf>.
- Instituto Nacional De Salud Colombia. (2014). Instituto Nacional De Salud Colombia. Recuperado el 15 de 01 de 2020, de Instituto Nacional De Salud Colombia: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Si1cNi78H-4J:https://www.cali.gov.co/salud/publicaciones/descargar.php%3Fid%3D42036+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=co>
- Instituto Nacional De Salud. (2019). Instituto Nacional De Salud. Recuperado el 20 de 03 de 2020, de Instituto Nacional De Salud: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2019%20Bolet%C3%ADn%20epidemiol%C3%B3gico%20semana%2034.pdf>
- Karam, M., & Ramírez. (2004). Plaguicidas y salud de la población. *Ciencia Ergom Sum*, (11) 246-256.
- Lopez, E., & Rodriguez, J., (2019). Revisión teórica y normativa para pymes y el acompañamiento que realizan las ARL en aspectos del sistema de seguridad y salud en el trabajo en Colombia (Tesis de pregrado). Institución Universitaria Politécnico Gran Colombiano Recuperado de <http://190.131.241.186/bitstream/handle/10823/1459/Final%20TESIS%20UNIVERSIDAD%20ctr%20send%20Katherine.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mariscal, M., García, S., Lavios, J., & Sánchez, R. (2005). Implantación de sistemas de prevención de riesgos en PYMES, acordes con OHSAS 18001. IX Congreso de Ingeniería de Organización Gijón, 1-8. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/45236399_Implantacion_de_sistemas_de_prevenccion_de_riesgos_en_pymes_acordes_con_ohsas_1800
- Ministerio de Salud. (1991). Decreto Reglamentario 1843 DE 1991. Recuperado el 19 de 02 de 2020, de Decreto Reglamentario 1843 DE 1991: https://www.dadiscartagena.gov.co/images/docs/normatividad/decretos/decreto_1843_22_07_1991.pdf
- Ministerio De Trabajo y Seguridad Social. (1979). Resolución 2400 DE 1979 . Recuperado el 03 de 03 de 2020, de Resolución 2400 De 1979 : <http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Res.2400-1979.pdf>
- Ministerio del Trabajo . (2018). Decreto 1496 de 2018. Decreto 1496 de 2018. Bogota , Cundinamarca, Colombia : Ministerio del Trabajo.
- Ministerio del Trabajo . (2015). Decreto 1072 de 2015. Decreto 1072 de 2015. Bogota , Cundinamarca, Colombia : Ministerio del Trabajo.
- Ministerio del Trabajo. (2019). Resolucion Numero 0312 de 2019. Resolucion Numero 0312 de 2019. Bogota, Cundinamarca, Colombia: Ministerio del Trabajo.

- Ministerio del Trabajo. (2017). Resolución 111 de 2017. Recuperado el 05 de 01 de 2020, de Resolución 111 de 2017: <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/647970/Resoluci%C3%B3n+1111-+est%C3%A1ndares+m%C3%ADnimos-marzo+27.pdf>
- Muñoz M. N., Diaz. M., & Martinez E. (2017). Informe quincenal epidemiológico nacional. Recuperado el 05 de 12 de 2019, de Informe quincenal epidemiológico nacional: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/IQEN/IQEN%20vol%2022%202017%20num%202.pdf>
- Murga, E. R., (2011). Evaluación de riesgos laboral y salud ocupacional con propuesta de elaboración de un manual de riesgo para su aplicación en la empresa de aseo del municipio de Santa Elena Emasa (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil. Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4117/1/4102.MURGA%20SOLANO%20%20EDDIE.pdf>
- Ogout, S., Gultekin, F., Kisioglu, N., & Kucukoner, E. (2011). Oxidative stress in the blood of farm. *Toxicology and Industrial Health*, 820-825.
- Ortiz, A., & Rodriguez, C. (2010). Evaluación y Mejora de la Gestión de Seguridad y Salud Laboral en las Pymes. 4th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management XIV Congreso de Ingeniería de Organización Donostia. 593-600.
- Ortiz, G. (2015). ¿Cuáles son las principales barreras existentes en las PYMES durante la implementación de los Sistemas Integrados De Gestión? (Tesis de pregrado). Universidad Militar Nueva Granada. Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/6372/Cuales%20son%20las%20principales%20barreras%20existentes%20en%20las%20PYMES%20durante%20la%20implementaci%C3%B3n%20de%20los%20sistemas%20de%20gestion..pdf?sequence=1>
- Ospina, J. M., Manrique, F., & Ariza, N. (2009). Intervención educativa sobre los conocimientos y prácticas referidas a los riesgos laborales en cultivadores de papa en Boyaca, Colombia. *Revista de Salud Pública*, 182-190.
- Pedersen, L., Nielsen, K., & Kines, P. (2012). Realistic Evaluation as a New Way to Design and to Evaluate Occupational Safety Interventions. *Safety Science*, 50(7), 48-54.
- Sutuluk, Z., Kekec, Z., Daglioglu, N., & Hant, I. (2011). Association of chronic pesticide exposure with serum cholinesterase levels and pulmonary functions. *Archives of environmental & occupational*, 95-99.
- Torao S. & Alberola C. (2014). Evaluación de Riesgos de una Empresa de Control de Plagas Urbanas (Tesis de maestría). Universitat Politècnica de València. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10251/39883>.
- Toro, D., Ramirez, J., & Selpulveda, D. (2016). Riesgos ambientales y de seguridad en calderas a carbón de las pequeñas y medianas empresas «PYME», ubicadas en el municipio de Itagüí, Antioquia. *Salud Pública*, 19(4), 437-445.
- Tunisian. *Journal de Exposure Science and Environmental Epidemiology*, 243-247.