

PROGRAMA DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS EN TRABAJO EN ALTURAS
PARA TRABAJADORES QUE REALIZAN MUESTREOS ISOCINÉTICOS

PRESENTADO POR
ADRIANA LAVERDE CUADROS

DIRECTOR:
JULIO OCHOA

ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES -ECCI
DIRECCIÓN DE POSGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO
BOGOTÁ D.C.
2014

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	3
LISTA DE FIGURAS	4
INTRODUCCIÓN	14
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	15
2. JUSTIFICACION	16
3. OBJETIVOS	17
3.1. OBJETIVO GENERAL	17
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
4. MARCO REFERENCIAL.....	18
4.1. MARCO TEÓRICO	18
4.2. MARCO CONCEPTUAL	26
4.3. MARCO LEGAL.....	29
4.4. MARCO HISTORICO	30
5. DISEÑO METODOLOGICO	34
6. RECURSOS, CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y PRESUPUESTO	37
7. RESULTADOS ESPERADOS	38
8. IMPACTOS ESPERADOS	¡Error! Marcador no definido.
9. BIBLIOGRAFIA	40

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. . Métodos reglamentarios para evaluación de emisiones contaminantes	28
TABLA 2. Marco Legal del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	29
TABLA 3. Muerte por Caída de Altura al Realizar Trabajo Remunerado	31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Equipo de Protección Individual.....	23
Figura 2. Desplazamientos en alturas con línea de vida	25
Figura 3. Ubicación de punto de anclaje	25
Figura 4. Muestreo Isocinetico.....	26
Figura 5. Tren de muestreo.	27

GLOSARIO

1. **ABSORBEDOR DE CHOQUE:** Equipo cuya función es disminuir las fuerzas de impacto en el cuerpo del trabajador o en los puntos de anclaje en el momento de una caída.
2. **ACCESO POR CUERDAS:** Técnica de ascenso, descenso y progresión por cuerdas con equipos especializados para tal fin, con el propósito de acceder a un lugar específico de una estructura.
3. **ANCLAJE:** Punto seguro al que pueden conectarse equipos personales de protección contra caídas con resistencia certificada a la rotura y un factor de seguridad, diseñados y certificados en su instalación por un fabricante y/o una persona calificada. Puede ser fijo o móvil según la necesidad.
4. **APROBACIÓN DE EQUIPOS:** Documento escrito y firmado por una persona calificada, emitiendo su concepto de cumplimiento con los requerimientos del fabricante.
5. **ARNÉS DE CUERPO COMPLETO:** Equipo de protección personal diseñado para distribuir en varias partes del cuerpo el impacto generado durante una caída. Es fabricado en correas cosidas y debidamente aseguradas, e incluye elementos para conectar equipos y asegurarse a un punto de anclaje. Debe ser certificado bajo un estándar nacional o internacionalmente aceptado.
6. **AYUDANTE DE SEGURIDAD:** Trabajador designado por el empleador para verificar las condiciones de seguridad y controlar el acceso a las áreas de riesgo de caída de objetos o personas. Debe tener una constancia de capacitación en protección contra caídas para trabajo seguro en alturas en nivel avanzado o tener certificado de competencia laboral para trabajo seguro en alturas.
7. **BARANDA:** Barrera que se instala al borde de un lugar para prevenir la posibilidad de caída. Debe garantizar una capacidad de carga y contar con un travesaño de agarre superior, una barrera colocada a nivel del suelo para evitar la caída de objetos y un travesaño intermedio o barrera intermedia que prevenga el paso de personas entre el travesaño superior y la barrera inferior.¹

¹ COLOMBIA. MINISTERIO DE TRABAJO. Resolución 1409. (23, Julio, 2012). Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. diario oficial. Bogotá, D.C., 2012.No. 48517. 2-3 p.

8. **CAPACITACIÓN:** Para efectos de esta norma, es toda actividad realizada en una empresa o institución autorizada, para responder a sus necesidades, con el objetivo de preparar el talento humano mediante un proceso en el cual el participante comprende, asimila, incorpora y aplica conocimientos, habilidades, destrezas que lo hacen competente para ejercer sus labores en el puesto de trabajo.
9. **CENTRO DE ENTRENAMIENTO:** Sitio destinado para la formación de personas en trabajo seguro en alturas, que cuenta con infraestructura adecuada para desarrollar y/o fundamentar el conocimiento y las habilidades necesarias para el desempeño del trabajador, y la aplicación de las técnicas relacionadas con el uso de equipos y configuración de sistemas de Protección Contra Caídas de alturas. Además de las estructuras, el Centro de Entrenamiento deberá contar con equipos de Protección Contra Caídas Certificados, incluyendo líneas de vida verticales y horizontales, sean portátiles o fijas y todos los recursos para garantizar una adecuada capacitación del trabajador. Los centros de entrenamiento que se utilicen para impartir la formación de trabajo seguro en alturas, deben cumplir con las normas de calidad que adopte el Ministerio del Trabajo.
10. **CERTIFICACIÓN DE EQUIPOS:** Documento que certifica que un determinado elemento cumple con las exigencias de calidad de un estándar nacional que lo regula y en su ausencia, de un estándar avalado internacionalmente. Este documento es emitido generalmente por el fabricante de los equipos.
11. **CERTIFICADO DE COMPETENCIA LABORAL:** Documento otorgado por un organismo certificador investido con autoridad legal para su expedición, donde reconoce la competencia laboral de una persona para desempeñarse en esa actividad.
12. **CERTIFICADO DE CAPACITACIÓN:** Documento que se expide al final del proceso en el que se da constancia que una persona cursó y aprobó la capacitación necesaria para desempeñar una actividad laboral. Este certificado no tiene vencimiento.²
13. **CERTIFICACIÓN PARA TRABAJO SEGURO EN ALTURAS:** Certificación que se obtiene mediante el certificado de capacitación de trabajo seguro en alturas o mediante el certificado en dicha competencia laboral.

² COLOMBIA. MINISTERIO DE TRABAJO. Resolución 1409. (23, Julio, 2012). Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. diario oficial. Bogotá, D.C., 2012.No. 48517. 3 p.

- 14. CONECTOR:** Cualquier equipo certificado que permita unir el arnés del trabajador al punto de anclaje.
- 15. COORDINADOR DE TRABAJO EN ALTURAS:** Trabajador designado por el empleador, denominado antiguamente persona competente en la normatividad anterior, capaz de identificar peligros en el sitio en donde se realiza trabajo en alturas, relacionados con el ambiente o condiciones de trabajo y que tiene su autorización para aplicar medidas correctivas inmediatas para controlar los riesgos asociados a dichos peligros. Debe tener certificación en la norma de competencia laboral vigente para trabajo seguro en alturas, capacitación en el nivel de coordinador de trabajo en alturas y experiencia certificada mínima de un año relacionada con trabajo en alturas.

Los requisitos de certificación, capacitación y experiencia del coordinador de trabajo en alturas, serán exigidos a partir de los dos años siguientes a la expedición de la presente resolución, mientras que transcurre dicho tiempo deben contar como mínimo con el certificado de capacitación del nivel avanzado en trabajo en alturas o certificación de dicha competencia laboral.

La designación del coordinador de trabajo en alturas no significa la creación de un nuevo cargo, ni aumento en la nómina de la empresa, esta función puede ser llevada a cabo por ejemplo por el coordinador o ejecutor del programa de salud ocupacional o cualquier otro trabajador designado por el empleador.

- 16. DISTANCIA DE DESACELERACIÓN:** La distancia vertical entre el punto donde termina la caída libre y se comienza a activar el absorbedor de choque hasta que este último pare por completo.
- 17. DISTANCIA DE DETENCIÓN:** La distancia vertical total requerida para detener una caída, incluyendo la distancia de desaceleración y la distancia de activación.
- 18. ENTRENADOR EN TRABAJO SEGURO EN ALTURAS:** Persona con formación en el nivel de entrenador, certificado en la norma de competencia laboral para trabajo seguro en alturas vigente.³
- 19. EQUIPO DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS CERTIFICADO:** Equipo que cumple con las exigencias de calidad de la norma nacional o internacional que lo regula, sin que este último pueda ser menos exigente que el nacional.

³ COLOMBIA. MINISTERIO DE TRABAJO. Resolución 1409. (23, Julio, 2012). Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. diario oficial. Bogotá, D.C., 2012.No. 48517. 4 p.

- 20. ESLINGA DE PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS:** Sistema de cuerda, reata, cable u otros materiales que permiten la unión al arnés del trabajador al punto de anclaje. Su función es detener la caída de una persona, absorbiendo la energía de la caída de modo que la máxima carga sobre el trabajador sea de 900 libras. Su longitud total, antes de la activación, debe ser máximo de 1,8 m. Deben cumplir los siguientes requerimientos:
- Todos sus componentes deben ser certificados;
 - Resistencia mínima de 5.000 libras (22,2 kilonewtons – 2.272 kg);
 - Tener un absorbedor de choque; y
 - Tener en sus extremos sistemas de conexión certificados.
- 21. ESLINGA DE POSICIONAMIENTO:** Elemento de cuerda, cintas, cable u otros materiales con resistencia mínima de 5.000 libras (22,2 kilonewtons – 2.272 kg) que puede tener en sus extremos ganchos o conectores que permiten la unión al arnés del trabajador y al punto de anclaje, y que limita la distancia de caída del trabajador a máximo 60 cm. Su función es ubicar al trabajador en un sitio de trabajo, permitiéndole utilizar las dos manos para su labor.
- 22. ESLINGA DE RESTRICCIÓN:** Elemento de cuerda, reata, cable u otro material con resistencia mínima de 5.000 libras (22,2 kilonewtons – 2.272 kg) y de diferentes longitudes o graduable que permita la conexión de sistemas de bloqueo o freno. Su función es limitar los desplazamientos del trabajador para que no llegue a un sitio del que pueda caer. Todas las eslingas y sus componentes deben ser certificados de acuerdo con las normas nacionales o internacionales pertinentes.
- 23. EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES PARA TRABAJO SEGURO EN ALTURAS:** Proceso por medio del cual un evaluador recoge de una persona, información sobre su desempeño y conocimiento con el fin de determinar si es competente, o aún no, para desempeñar una función productiva de acuerdo a la norma técnica de competencia laboral vigente.⁴
- 24. EVALUADOR DE COMPETENCIAS LABORALES EN PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS PARA TRABAJO SEGURO EN ALTURAS:** Persona certificada como evaluador de competencias laborales y con certificación vigente en la norma de competencia laboral que va a evaluar y debe estar certificado en el nivel de entrenador.

⁴ COLOMBIA. MINISTERIO DE TRABAJO. Resolución 1409. (23, Julio, 2012). Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. diario oficial. Bogotá, D.C., 2012.No. 48517. 4 p.

- 25. FACTOR DE SEGURIDAD:** Número multiplicador de la carga real aplicada a un elemento, para determinar la carga a utilizar en el diseño
- 26. GANCHO:** Equipo metálico con resistencia mínima de 5.000 libras (22.2 kilonewtons – 2.272 kg) que es parte integral de los conectores y permite realizar conexiones entre el arnés y los puntos de anclaje, sus dimensiones varían de acuerdo a su uso, los ganchos están provistos de una argolla u ojo al que está asegurado el material del equipo conector (cuerda, reata, cable, cadena, entre otros) y un sistema de apertura y cierre con doble sistema de accionamiento para evitar una apertura accidental, que asegure que el gancho no se salga de su punto de conexión.
- 27. HUECO:** Para efecto de esta norma es el espacio vacío o brecha en una superficie o pared, sin protección, a través del cual se puede producir una caída de 1,50 m o más de personas u objetos.
- 28. LÍNEAS DE VIDA HORIZONTALES:** Sistemas certificados de cables de acero, cuerdas, rieles u otros materiales que debidamente ancladas a la estructura donde se realizará el trabajo en alturas, permitan la conexión de los equipos personales de protección contra caídas y el desplazamiento horizontal del trabajador sobre una determinada superficie; la estructura de anclaje debe ser evaluada con métodos de ingeniería.
- 29. LÍNEAS DE VIDA HORIZONTALES FIJAS:** Son aquellas que se encuentran debidamente ancladas a una determinada estructura, fabricadas en cable de acero o rieles metálicos y según su longitud, se soportan por puntos de anclaje intermedios; deben ser diseñadas e instaladas por una persona calificada. Los cálculos estructurales determinarán si se requiere de sistemas absorbentes de energía.⁵
- 30. LÍNEAS DE VIDA HORIZONTALES PORTÁTILES:** Son equipos certificados y pre-ensamblados, elaborados en cuerda o cable de acero, con sistemas absorbentes de choque, conectores en sus extremos, un sistema tensionador y dos bandas de anclaje tipo Tie Off; estas se instalarán por parte de los trabajadores autorizados entre dos puntos de comprobada resistencia y se verificará su instalación por parte del coordinador de trabajo en alturas o de una persona calificada.

⁵ COLOMBIA. MINISTERIO DE TRABAJO. Resolución 1409. (23, Julio, 2012). Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. diario oficial. Bogotá, D.C., 2012.No. 48517. 5 p.

31. **LÍNEAS DE VIDA VERTICALES:** Sistemas certificados de cables de acero, cuerdas, rieles u otros materiales que debidamente ancladas en un punto superior a la zona de labor, protegen al trabajador en su desplazamiento vertical (ascenso/descenso). Serán diseñadas por una persona calificada, y deben ser instaladas por una persona calificada o por una persona avalada por el fabricante o por la persona calificada.
32. **MÁXIMA FUERZA DE DETENCIÓN, MFD:** La máxima fuerza que puede soportar el trabajador sin sufrir una lesión, es 1.800 libras (8 kilonewtons – 816 kg).
33. **MEDIDAS DE PREVENCIÓN:** Conjunto de acciones individuales o colectivas que se implementan para advertir o evitar la caída de personas y objetos cuando se realizan trabajos en alturas y forman parte de las medidas de control. Entre ellas están: sistemas de ingeniería; programa de protección contra caídas y las medidas colectivas de prevención.
34. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Conjunto de acciones individuales o colectivas que se implementan para detener la caída de personas y objetos una vez ocurra o para mitigar sus consecuencias.
35. **MOSQUETÓN:** Equipo metálico en forma de argolla que permite realizar conexiones directas del arnés a los puntos de anclaje. Otro uso es servir de conexión entre equipos de protección contra caídas o rescate a su punto de anclaje.
36. **PERSONA CALIFICADA:** Ingeniero con experiencia certificada mínimo de dos años para calcular resistencia materiales, diseñar, analizar, evaluar, autorizar puntos de anclaje y elaborar especificaciones de trabajos, proyectos o productos acorde con lo establecido en la presente resolución. La persona calificada es la única persona que da la autorización a un punto de anclaje sobre el cual se tengan dudas.
37. **POSICIONAMIENTO DE TRABAJO:** Conjunto de procedimientos mediante los cuales se mantendrá o sostendrá el trabajador a un lugar específico de trabajo en alturas, limitando la caída libre de este a 2 pies (0,60 m) o menos.⁶
38. **REENTRENAMIENTO:** Proceso anual obligatorio, por el cual se actualizan conocimientos y se entrenan habilidades y destrezas en prevención y protección contra caídas. Su contenido y duración depende de los cambios

⁶ COLOMBIA. MINISTERIO DE TRABAJO. Resolución 1409. (23, Julio, 2012). Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. diario oficial. Bogotá, D.C., 2012.No. 48517. 6 p.

en la norma para protección contra caídas en trabajo en alturas, o del repaso de la misma y de las fallas que en su aplicación que el empleador detecte, ya sea mediante una evaluación a los trabajadores o mediante observación a los mismos por parte del coordinador de trabajo en alturas.

El reentrenamiento debe realizarse anualmente o cuando el trabajador autorizado ingrese como nuevo en la empresa, o cambie de tipo de trabajo en alturas o haya cambiado las condiciones de operación o su actividad. Las empresas o los gremios en convenio con estas pueden efectuar el reentrenamiento directamente bajo el mecanismo de Uvae o a través de terceros autorizados por esta resolución. Debe quedar prueba del reentrenamiento, que puede ser, mediante lista de asistencia, constancia o certificado.

- 39. REQUERIMIENTO DE CLARIDAD O ESPACIO LIBRE DE CAÍDA:** Distancia vertical requerida por un trabajador en caso de una caída, para evitar que este impacte contra el suelo o contra un obstáculo. El requerimiento de claridad dependerá principalmente de la configuración del sistema de detención de caídas utilizado.
- 40. RESTRICCIÓN DE CAÍDA:** Técnica de trabajo que tiene por objetivo impedir que el trabajador sufra una caída de un borde o lado desprotegido.
- 41. RODAPIÉ:** Elemento de protección colectiva que fundamentalmente previene la caída de objetos o que ante el resbalón de una persona, evita que esta caiga al vacío. Debe ser parte de las barandas y proteger el área de trabajo a su alrededor.
- 42. TRABAJADOR AUTORIZADO:** Trabajador que posee el certificado de capacitación de trabajo seguro en alturas o el certificado de competencia laboral para trabajo seguro en alturas.
- 43. TRABAJOS EN SUSPENSIÓN:** Tareas en las que el trabajador debe “suspenderse” o colgarse y mantenerse en esa posición, mientras realiza su tarea o mientras es subido o bajado.⁷
- 44. TRABAJO OCASIONAL:** Son las actividades que no realiza regularmente el trabajador o que son esporádicos o realizados de vez en cuando.

⁷ COLOMBIA. MINISTERIO DE TRABAJO. Resolución 1409. (23, Julio, 2012). Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. diario oficial. Bogotá, D.C., 2012.No. 48517. 6 p.

45. TRABAJO RUTINARIO: Son las actividades que regularmente desarrolla el trabajador, en el desempeño de sus funciones.

46. UNIDADES VOCACIONALES DE APRENDIZAJE EN EMPRESAS (UVAE): Las empresas, o los gremios en convenio con estas, podrán crear unidades vocacionales de aprendizaje, las cuales son mecanismos dentro de las empresas que buscan desarrollar conocimiento en la organización mediante procesos de autoformación, con el fin de preparar, entrenar, reentrenar, complementar y certificar la capacidad del recurso humano para realizar labores seguras en trabajo en alturas dentro de la empresa. La formación que se imparta a través de las Uvae deberá realizarse con los entrenadores para trabajo seguro en alturas.

Para que la empresa, o los gremios en convenio con estas, puedan crear una Uvae deberán cumplir en las instalaciones de las empresas o en la obra de construcción con los requisitos para el trabajo seguro en alturas establecidos en la presente resolución.

47. SISTEMAS DE PROTECCIÓN DE CAÍDAS CERTIFICADO: Conjunto de elementos y/o equipos diseñados e instalados que cumplen con las exigencias de calidad de la norma nacional o internacional que lo regula, y aprobado por una persona calificada si existen dudas. En ningún momento, el estándar internacional puede ser menos exigente que el nacional.⁸

⁸COLOMBIA. MINISTERIO DE TRABAJO. Resolución 1409. (23, Julio, 2012). Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. diario oficial. Bogotá, D.C., 2012.No. 48517. 6 p.

RESUMEN

Para darle cumplimiento a la Resolución 1409 de 2012 acerca del reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas, se establece por parte del Instituto de Higiene Ambiental dar la oportunidad de realizar un proyecto de grado de la Especialización En Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo de la Escuela Colombiana de Carreras Industriales cuyo objetivo del proyecto es el de diseñar un Programa de protección contra caídas en trabajo en alturas.

En el proyecto se indaga sobre la documentación actual del instituto, encontrando una la deficiencia en su Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), ya que en la actualidad no cuentan con dicho programa; con el fin de cumplir con los requisitos para el trabajo seguro en alturas que exige la Norma 1409 de 2012, se comienza con el diagnóstico inicial.

Este diagnóstico actual se revisa las actividades realizadas por los técnicos de saneamiento del Instituto de Higiene Ambiental en cuanto a la realización de los muestreo isocinéticos en fuentes fijas (chimeneas), se indaga cuanto de ellos realizan esta actividad, que equipos y sistemas contra caídas se estaban utilizando por parte de los técnicos y como los estaban utilizando. Igualmente, se diagnosticó como era el protocolo y documentación para la autorización de los permisos de trabajos en alturas ya sea para auxiliares internos o contratistas.

Con base a lo anterior se diseñó un cronograma de actividades para la elaboración del Programa de protección contra caídas en trabajo en alturas para los técnicos en saneamiento que realiza los muestreos isocinéticos; en la que se tuvo en cuenta: compra de los equipos para trabajo en alturas, formatos de inspección de equipos para trabajos en alturas, exámenes con énfasis en trabajo en alturas, capacitación para los trabajadores, fichas técnicas de los EPI, inspecciones de los equipos de trabajo en alturas, entre otros. También la elaboración del formato de permiso de trabajo Instituto de Higiene Ambiental.

En el proyecto participaron personas calificadas en trabajo seguro en alturas de la Escuela Colombiana de Carreras Industriales, que identificaron y revisaron las actividades a realiza para la elaboración de programa y realizaron las recomendaciones necesarias con el fin de darle cumplimiento a la norma actual legal vigente 1409 de 2012.

Palabras Claves: Diagnóstico Inicial, Permisos de trabajo en alturas, Norma 1409 de 2012, Riesgo de Caída, Programa de protección contra caídas en trabajo en alturas.

INTRODUCCIÓN

El Instituto de Higiene Ambiental se dedica a realizar monitoreo ambiental a distintas compañías y deben garantizar procedimientos seguros para el correcto desarrollo de las actividades asociadas a la toma de muestras realizadas dentro de la compañía que ha contratado los servicios; muestras dentro de las cuales se pueden nombrar de agua, suelo, emisiones, ruido, entre otras.

En él se desarrollan actividades por parte los técnicos de saneamiento, que implican trabajo en alturas (por encima de 1.5m) como en la realización de los muestreo isocinéticos en fuentes fijas (chimeneas), motivo por el cual se hace necesario establecer medidas de protección para el personal expuesto en trabajos en alturas.

Dentro de estas actividades se pueden evidenciar una serie de riesgos como factores atmosféricos, locativos y físicos; tanto para los técnicos que realizan la toma de muestras, por caída de diferente nivel, como para la empresa que corre también el riesgo de perder su imagen ante los clientes al no contar con estándares y procedimientos adecuados al trabajo que se está realizando.

Y se debe garantizar que todos los técnicos de saneamiento que realicen esta actividad tengan una preparación, entrenamiento certificado y sepan actuar en caso de una emergencia de cualquier índole.

Por lo anterior, se hace necesario diseñar un programa de protección contra caídas en trabajo en alturas, ya que esta actividad se genera como una de las principales causas de accidentalidad laboral y es obligación promover la seguridad industrial para dar cumplimiento de la normatividad del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En Colombia, los laboratorios dedicados a realizar monitoreo ambiental a distintas compañías deben garantizar procedimientos seguros para el correcto desarrollo de las actividades asociadas a cada del tipo de muestra que se realice dentro de la compañía que ha contratado los servicios, dentro de los cuales se pueden nombrar muestras de agua, suelo, emisiones, ruido, entre otras.

En algunas de ellas, se encuentran procesos productivos relacionados, los cuales requieren la medición isocinética de fuentes fijas, lo cual implica, la realización de trabajo en alturas en chimeneas que se pueden encontrar a alturas desde 5 m hasta aproximadamente 70 m de altura, muestreo que deben realizar los técnicos en Saneamiento.

En la realización de estos muestreos se pueden evidenciar una serie de riesgos como factores atmosféricos, locativos y físicos; tanto para los técnicos que realizan la toma de muestras por caída de diferente nivel como para la empresa que corre también el riesgo de perder su imagen ante los clientes al no contar con estándares y procedimientos adecuados al trabajo que se está realizando.

Para el caso del Instituto de Higiene Ambiental, un laboratorio de carácter privado ubicado en la ciudad de Bogotá en el barrio Modelia, no cuenta con programas protección contra caídas en trabajo en alturas, por lo que el riesgo que se presenta es latente en los técnicos en saneamiento ambiental que realizan el monitoreo. Por lo anterior, esta investigación se plantea la siguiente pregunta:

¿Es posible reducir el riesgo del trabajo en alturas en el Instituto de Higiene Ambiental por medio de diseño y la implementación de un programa de protección contra caídas en trabajo en alturas para trabajadores que realizan muestreos isocinéticos, en el laboratorio de higiene ambiental ubicado en la ciudad de Bogotá?

2. JUSTIFICACION

En Colombia según las estadísticas generadas por el Ministerio de Trabajo de los 532 muertos que se registraron durante el 2012 por accidentes de trabajo, 136 corresponden al sector inmobiliario, 125 al sector de la construcción, mientras que en trabajos de minería y canteras perdieron la vida 58 colombianos, lo que indica que en el país 44 personas murieron cada mes por accidentes de trabajo. El Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses se pueden ver datos muy significativos referentes a las principales causas de mortalidad accidental en Colombia. De 2833 muertes accidentales registradas en Colombia cada año el 28.5% de los casos se debió a caídas de altura y caídas de propia altura, se puede decir que las caídas en altura es una de las principales causas de muerte accidental en Colombia.

El proyecto de investigación consiste en diseñar e implementar un programa de protección contra caídas en trabajo en alturas para los técnicos en saneamiento ambiental que realizan mediciones de contaminantes de aire en fuentes fijas (muestreos isocinéticos en chimenea) y monitoreo de la calidad del aire, ya que en laboratorios como el instituto de higiene ambiental no tiene implementado este tipo de programa y que conforme al Decreto 614 de 1984 es obligación de los empleadores, organizar y garantizar el funcionamiento de un programa de salud ocupacional denominado actualmente Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), así como el programa de protección contra caídas.

El Instituto de Higiene Ambiental es una empresa comprometida con la prevención de riesgos laborales que puede conllevar a un accidente o enfermedad profesional, por lo tanto es de gran importancia para esta empresa la responsabilidad que con lleva las labores de muestreos isocinéticos en fuentes fijas (chimeneas).

Por esta razón se decidió analizar a profundidad los riesgos que se destacan en las labores de muestreos isocinéticos en fuentes fijas (chimeneas) y con esto llegar a una identificación y evaluación de estos y así poder proponer acciones de prevención y promoción.

Es precisamente la visión orientada hacia ofrecer unos lineamientos de seguridad al técnico en saneamiento ambiental que realiza muestreos isocinéticos en chimenea, la que ha motivado la investigación de este proyecto para la realización del programa de protección contra caídas en trabajo en alturas para los técnicos en saneamiento ambiental que realizan muestreos isocinéticos, en el laboratorio de higiene ambiental ubicado en la ciudad de Bogotá.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Controlar el riesgo del trabajo en alturas en el Instituto de Higiene Ambiental por medio del diseño y la implementación de un programa de protección contra caídas en trabajo en alturas para trabajadores que realizan muestreos isocinéticos, en el laboratorio de higiene ambiental ubicado en la ciudad de Bogotá

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar los riesgos a los cuales se encuentran expuestos los técnicos en saneamiento ambiental al realizar trabajo en alturas para mediciones isocinéticas.
- Establecer el contenido del programa de prevención de trabajo en alturas para técnicos en saneamiento ambiental que realizan muestreos isocinéticos.
- Socializar el programa de protección contra caídas en trabajo en alturas a los técnicos en saneamiento ambiental que realizan muestreos isocinéticos en el laboratorio de higiene ambiental.
- Medir los impactos generados por el programa de protección contra caídas en trabajo en alturas para trabajadores que realizan muestreos isocinéticos, en el laboratorio de higiene ambiental ubicado en la ciudad de Bogotá.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1. MARCO TEÓRICO

4.1.1. El Trabajo

Existen distintas definiciones de trabajo, en algunos casos eminentemente prácticas, en otras excesivamente abstractas. Por ejemplo:

- Organización de medios técnicos y humanos para la consecución de un producto o servicio.
- Actividad social organizada, que a través de recursos de naturaleza diferente, trabajadores, materia prima, energía, tecnología, organización, etc. Permite alcanzar unos objetivos y satisfacer necesidades.
- En ambos casos aparecen dos elementos:

Medios técnicos o materiales (Instalaciones, maquinas, vehículos, etc).

Medios Humanos (Los trabajadores)

Debe advertirse que los medios técnicos, pueden influir de distintas formas sobre los humanos. De estas influencias, las más importantes son las que provocan la aparición de daños.⁹

Cuando se habla de trabajo, debe tenerse en cuenta que este ha variado a lo largo de la historia, el progreso tecnológico y social ha mejorado notablemente la calidad de vida de la sociedad en general, así como las condiciones en que se realiza el trabajo.

4.1.2. La Salud

En la práctica habitual, se define la salud como la ausencia de enfermedad o daño, refiriéndose habitualmente al estado físico del cuerpo humano.

⁹ FERNANDO LUNA ROSAURO. Prevención de riesgos laborales. 1 ed. España. Vértice. 2012. 414 p

Sin embargo las últimas tendencias en la concepción de salud aún van más lejos, entendiéndose que la salud es el estado de bienestar en el que la persona adquiere lo que se ha dado en llamar calidad de vida.

Hay que tener en cuenta que trabajo y salud están íntimamente ligados. Durante el desarrollo del trabajo puede verse afectada la salud tanto de manera positiva como también negativa.

Desde el enfoque negativo, éste surge en el aspecto físico cuando no se desarrolla en las condiciones adecuadas, o en el aspecto mental cuando el trabajo infrautiliza las aptitudes profesionales de las personas, no permitiendo desarrollar sus capacidades.¹⁰

4.1.3. Seguridad en el Trabajo

La seguridad es la técnica que se encarga de eliminar o disminuir los riesgos de accidentes.

En consecuencia la seguridad del puesto de trabajo se llevará acabo comprobando que los diferentes elementos que se encuentran en el mismo son los necesarios, están en adecuadas condiciones y cumplen con la normativa aplicable.

Para analizar las condiciones de seguridad del puesto de trabajo es conveniente relacionar los diferentes elementos con los posibles riesgos que afectan al puesto:

- Impactos
- Cortes
- Atropello
- Incendios
- Desprendimientos
- Caídas

Dentro de las competencias de la especialidad de seguridad en el trabajo, se han incluido los factores de riesgo relacionados con Características de edificios, implantación, construcción y distribución.

¹⁰ LUNA ROSAURO, Fernando, Prevención de riesgos laborales. 1 ed. España. Vértice. 2012. 414 p

4.1.4. Trabajo en Alturas

Se define con el nombre de trabajo en altura cualquier actividad que se realice en forma que se determina una diferencia de nivel entre el punto de apoyo del trabajador y su entorno, ya sea ésta total o parcial.

Los trabajos en altura se pueden realizar en edificios, andamios, maquinas, vehículos, estructuras, plataformas, escaleras, excavaciones, aberturas de tierras, pozos, etc., con la característica común de posibilidad de caída a distinto nivel, tanto del trabajador como herramientas o materiales.

Generalmente los trabajos en altura ofrecen ciertas limitaciones debidas a que el espacio es normalmente reducido, lo que condiciona el uso de herramientas al tiempo que limita las posibilidades de movimiento del trabajador.

El trabajo en altura va a determinar condiciones características del riesgo, cuya materialización va a depender de:

- Las condiciones materiales
- Las condiciones materiales del trabajador

En relación con las condiciones materiales debemos tener en cuenta su estado, amplitud y estabilidad al tiempo que su compatibilidad con los trabajos a realizar, ya sea por resistencia estructural o de comportamiento (compatibilidad con líquidos, polvo, etc.) modos de acceso y estado de orden y limpieza.

En cuanto a las condiciones personales del trabajador, éste no debe tener limitaciones funcionales o somáticas.¹¹

4.1.5. Prevención y Protección Contra Caídas de Altura

Es la planeación, organización, ejecución y evaluación de las actividades identificadas por el empleador como necesarias de implementar en los sitios de trabajo en forma integral e interdisciplinaria, para prevenir la ocurrencia de accidentes de trabajo por trabajo en alturas y las medidas de protección implementadas para detener la caída una vez ocurra o mitigar sus consecuencias.

¹¹ FLORIA, Pedro Mateo. Manual para el técnico en prevención de riesgos laborales.7 ed. España. Madrid. Fundación Confemetal. 2006.732 p.

4.1.6. Medidas de prevención contra caídas en alturas

4.1.6.1. Medidas de prevención

Son aquellas implementadas para evitar la caída de trabajadores cuando realicen trabajo en alturas.

Dentro de las medidas de prevención contra caídas de trabajo en alturas están la capacitación, los sistemas de ingeniería para prevención de caídas, medidas colectivas de prevención, permiso de trabajo en alturas, sistemas de acceso para trabajo en alturas y trabajos en suspensión.

Se debe elaborar y establecer los procedimientos para el trabajo seguro en alturas los cuales deben ser fácilmente entendibles y comunicados a los trabajadores desde los procesos de inducción, capacitación, entrenamiento y reentrenamiento con el soporte del coordinador de trabajo en alturas o de una persona calificada para lo cual podrá consultar con los trabajadores que intervienen en la tarea. Tales procedimientos, deben ser revisados y ajustados, cuando:

- a) Cambien las condiciones de trabajo;
- b) Ocurra algún incidente o accidente; o,
- c) Los indicadores de gestión así lo definan;

4.1.6.2. Contenidos de los programas de capacitación

Los programas de capacitación en protección contra caídas para trabajo seguro en alturas hacen parte de la capacitación para la seguridad industrial, por lo tanto se registrarán por las normas establecidas en el Ministerio del Trabajo¹².

El contenido mínimo de los programas, será el siguiente:

- **Programas de capacitación para jefes de área:** Los programas de capacitación para las personas que tomen decisiones administrativas en relación con la aplicación de este reglamento en empresas en las que se haya identificado como prioritario el riesgo de caída por trabajo en altura, deben desarrollar los siguientes temas, con una intensidad mínima de 8 horas.

¹² COLOMBIA. MINISTERIO DE TRABAJO. Resolución 1409. (23, Julio, 2012). Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. diario oficial. Bogotá, D.C., 2012.No. 48517. 6 p.

- **Programas de capacitación para coordinador de trabajo en alturas:** Estos programas de capacitación deben tener un mínimo de 80 horas certificadas de intensidad, 60 teóricas y 20 prácticas e incluirán por lo menos
- **Programas de capacitación para trabajadores operativos:** Los contenidos de la capacitación para trabajadores que desarrollan actividades de tipo operativo para la ejecución de trabajo seguro en alturas.

4.1.7. Medidas de protección contra caídas en alturas

Las medidas de protección contra caídas, son aquellas implementadas para detener la caída, una vez ocurra, o mitigar sus consecuencias.

El empleador debe definir, las medidas de prevención y protección a ser utilizadas en cada sitio de trabajo donde exista por lo menos una persona trabajando en alturas ya sea de manera ocasional o rutinaria, estas medidas deben estar acordes con la actividad económica y tareas que la componen.

Las medidas de protección deben cumplir con las siguientes características:

1. Los elementos o equipos de los sistemas de protección contra caídas deben ser compatibles entre sí, en tamaño, figura, materiales, forma, diámetro y deben estar certificados.
2. Podrán utilizarse, según las necesidades determinadas para un trabajador y el desarrollo de su labor, medidas de ascenso y descenso o medidas horizontales o de traslado. En todo caso, por tener el riesgo de caída de alturas se deberán utilizar arneses de cuerpo entero¹³.
3. Todo sistema seleccionado debe permitir la distribución de fuerza, amortiguar la fuerza de impacto, elongación, resistencia de los componentes a tensión, corrosión o ser aislantes eléctricos o antiestáticos cuando se requieran.
4. Los equipos de protección individual para detención y restricción de caídas se seleccionarán tomando en cuenta los riesgos valorados por el coordinador de trabajo en alturas o una persona calificada que sean propios de la labor y sus características, tales como condiciones atmosféricas, presencia de sustancias químicas, espacios confinados, posibilidad de incendios o explosiones, contactos eléctricos, superficies calientes o abrasivas, trabajos con soldaduras, entre otros.

¹³ MINISTERIO DEL TRABAJO. Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. Resolución Número 1409. Bogotá D.C.:2012. Artículo 21. Medidas de Protección contra caídas.

Igualmente, se deben tener en cuenta las condiciones fisiológicas del individuo con relación a la tarea y su estado de salud en general, y

5. También se seleccionarán de acuerdo a las condiciones de la tarea y los procedimientos como ascenso, descenso, detención de caídas, posicionamiento, izamiento, transporte de personal, salvamento y rescate.

4.1.7.1. Elementos y sistemas de protección individual para trabajo seguro en alturas

Los Elementos de Protección Individual tienen como función principal proteger diferentes partes del cuerpo, para evitar que un trabajador tenga contacto directo con factores de riesgo que le pueden ocasionar una lesión o enfermedad y evitan el accidente o el contacto con elementos agresivos pero ayudan a que la lesión sea menos grave.

La documentación de los sistemas y elementos de protección individual se realiza a partir de la normatividad establecida en la Resolución 1409 de 2012¹⁴, donde se determinan las medidas de los elementos de protección contra caídas mínimas para el desarrollo de las labores con presencia de factor riesgo de caída de alturas.



Figura 1. Equipo de Protección Individual

Fuente: ANTOLINEZ, Jhon. Seguridad en trabajo Industrial [en línea]. Elementos de Protección Personal (EPP). Bogotá D.C. [Consultado el 10 de Mayo de 2013]. Disponible en Internet: <http://trabajoindustrial.blogspot.com/>

Los equipos de los sistemas de protección contra caídas deben ser compatibles entre sí, en tamaño, figura, forma, diámetro y deben estar certificados.

Los equipos de protección contra caídas deben estar certificados, incluyendo líneas de vida verticales y horizontales sean portátiles o fijas y todos los recursos para garantizar una adecuada capacitación del trabajador.

Todo equipo sometido a caída deberá ser retirado de la operación y no podrá volver a ser utilizado hasta que sea avalado por el fabricante o por una persona calificada; en el caso de líneas de vida auto retractiles podrán ser enviadas a reparación y recertificadas por el fabricante.

¹⁴ MINISTERIO DEL TRABAJO. Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. Resolución Número 1409. Bogotá D.C.:2012. Artículo 21. Medidas de Protección contra caídas. Ítem 1.2.4.

Se debe contar con un espacio para el almacenamiento de los equipos de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y que garanticen la protección de los mismos.

Los equipos deben estar libres de marcas que puedan deteriorar los herrajes y material textil.

Las hojas de vida de los elementos de protección personal o sistemas contra caídas son una descripción clara y actualizada de cada uno de ellos y contiene los siguientes datos:

- Nombre del EPP o sistema de Protección contra caídas.
- Fotografía.
- Usos.
- Características.
- Partes y Conjunto.
- Sello de Conformidad con la Norma.
- Restricciones.
- Mantenimiento.

Inspección de Equipos: Los programas de inspección de los elementos de protección personal se debe hacer por lo menos una vez al año, por intermedio de una persona calificada sea con recursos propios de la Universidad o contratados.

Todo elemento de un sistema de detención de caídas que sea sometido a cargas de impacto debe ser inmediatamente sacado de servicio, hasta no ser revisado y habilitado por personal competente.

También antes de cada uso se debe de inspeccionar todos los elementos de protección personal y sistemas de contra caída y descartar aquellos que se encuentren deteriorados y reportar de inmediato el daño para evitar un accidente.¹⁵

¹⁵ CABRERA PEÑA, Linda Catalina. Trabajo seguro en alturas. Centro de Gestión de Mercados, Logística y Tecnologías de la Información. 2012. pág. 186.

Puntos de Anclaje: Los puntos de anclaje son tan importantes como el EPP anticaídas, previamente se debieron haber identificado y comunicado a los trabajadores que deberán anclarse.

Cada trabajador lo deberá conocer y es obligatorio que se ancle.

Antes de anclarse se debe revisar el estado de cada punto, es decir que no tenga fisuras o defectos que hayan debilitado la estructura.¹⁶

Desde el primer momento en que el trabajador ascienda a las chimeneas debe de conectarse con una línea de conexión doble a la línea de vida horizontal.

Los desplazamientos se harán horizontalmente sin soltarse a los puntos de anclaje y caminar sobre estructuras que sostengan el peso del trabajador con su equipo.

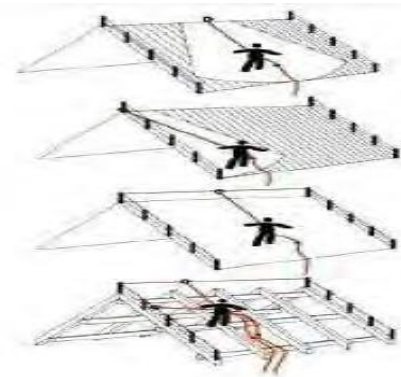


Figura 2. Desplazamientos en alturas con línea de vida

Fuente: SERDAN ORGANIZACIÓN. Procedimiento de Trabajo en Alturas. [En línea]. Colombia. [Consultado el 27 de Noviembre de 2013]. Disponible en Internet: <http://intranet.serdan.com.co/qhse/Procesos%5CPSO%5CProcedimientos%5CPSO4010%20Procedimiento%20para%20trabajo%20en%20alturas.pdf>

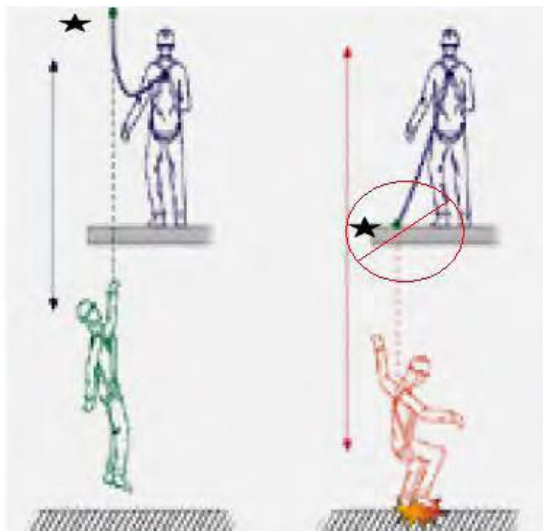


Figura 3. Ubicación de punto de anclaje

Fuente: SERDAN ORGANIZACIÓN. Procedimiento de Trabajo en Alturas. [En línea]. Colombia. [Consultado el 27 de Noviembre de 2013]. Disponible en Internet: <http://intranet.serdan.com.co/qhse/Procesos%5CPSO%5CProcedimientos%5CPSO4010%20Procedimiento%20para%20trabajo%20en%20alturas.pdf>

El punto de anclaje es quien soporta toda la fuerza luego de una caída, por eso es importante determinar los puntos de anclaje antes de cada trabajo.

El punto de anclaje ubicado por encima del operario disminuye distancia de caída.

El punto de anclaje ubicado por debajo del operario aumenta distancia de caída

Muchas veces el punto de anclaje debe estar ubicado al mismo nivel del operario, es aquí donde se debe recortar o utilizar una línea de conexión más corta.

¹⁶ SERDAN ORGANIZACIÓN. Procedimiento de Trabajo en Alturas. 24 de Noviembre de 2009. Pág. 21

4.2. MARCO CONCEPTUAL

4.2.1. Muestreos Isocinéticos

La necesidad de determinar la cantidad de material particulado que emite una industria requiere de personal capacitado en esta labor debido al riesgo que existe al tomar las muestras por ser un trabajo en alturas además del uso adecuado de equipos que permitan tomar la concentración del



Figura 4. Muestreo Isocinético.

Fuente:

<https://muestreoambiental.com.mx/publicaciones/chimenea/>

contaminante específico. La necesidad de medir la velocidad de gases se encuentra presente en diversidad de actividades de la industria, pasando por la investigación e incluso la recreación, en cada una de estas aplicaciones, se poseen requisitos metodológicos, más o menos rigurosos, dependiendo del riesgo asociado al resultado y la decisión tomada con base en este. Por tal razón, resulta necesario proveer trazabilidad a las mediciones de velocidad de gases, con niveles de incertidumbres adecuados acorde con el fin provisto.

4.2.1.1. Métodos de Muestreo y Análisis de los Contaminantes

Los métodos de toma de muestras y análisis usados en la realización de las medidas son específicos del contaminante a medir.

Las medidas de las concentraciones de emisión se realizan en los puntos de toma de muestras, que pueden estar situados a diferentes alturas de la chimenea y están dotados de una plataforma de muestreo.¹⁷

Partículas: El método de medida es a través de la aspiración de los gases a la misma velocidad a la que se emite y se hace pasar a través de un filtro.

Gases: Se hace pasar la muestra por un medio captador específico para cada contaminante que lo retiene.

Opacidad: Se compara el grado de ennegrecimiento de un filtro a través del cual se ha hecho pasar la muestra de los gases, con un patrón.

¹⁷ BLANCO, Henry Abril. Revista semestral, especializada en la aplicación de la metrología de los fluidos. Colombia. Bucaramanga.2010.

Metales pesados: se hallan en la fase gaseosa y particulada, para la medida se combinan las técnicas de gases y partículas.¹⁸

Los estudios de emisiones atmosféricas son requeridos por la CDMB, para determinar los tipos y cantidad de contaminantes emitidos por las diferentes empresas que se encuentran en nuestra área de jurisdicción. La información que se obtiene en estos estudios generalmente es utilizada para planear y establecer los valores límites de emisión, evaluar la instalación de uno o varios sistemas de control de emisiones, actualizar el inventario de fuentes fijas de contaminación atmosférica, apoyar la gestión del control de la contaminación atmosférica para el desarrollo de normas ambientales o establecer límites de emisión.



Figura 5. Tren de muestreo.

Fuente: Centro de Gestión Agroempresarial del Oriente-Regional Santander entrodegestionagroempresarial.blogspot.com/2013/07/centro-de-gestion-agroempresarial-del_23.html

Los métodos de evaluación de emisiones contaminantes a la atmósfera, de acuerdo a lo establecido en el Decreto 948 de 1995 incluyen medición directa, balance de masas y factores de emisión.

Durante la evaluación de emisiones contaminantes, se pueden emplear los procedimientos de manera única o se pueden emplear dos o más para determinar la veracidad de la información obtenida en la cuantificación de las emisiones. Cuando sea posible utilizar varios métodos para la evaluación de emisiones, se debe dar prioridad a la medición directa, seguido por el balance de masas y los factores de emisión.¹⁹

En la Tabla 1, se presentan los métodos de referencia para la evaluación de las emisiones contaminantes de los contaminantes convencionales mediante Medición Directa. Estos métodos corresponden a los métodos de prueba promulgados en el Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos (CFR).

¹⁸ PUIGSERVER, Manuel. Medio atmosférico, meteorología y contaminación. España. Barcelona. Edición Universitat, Barcelona. 2008.248 p

¹⁹ PUIGSERVER, Manuel. Medio atmosférico, meteorología y contaminación. España. Barcelona. Edición Universitat, Barcelona. 2008.248 p

MÉTODO	DESCRIPCIÓN
Método 1	Selección del sitio de muestreo, determinación del número de puntos y su ubicación en la chimenea.
Método 2	Determinación de la velocidad del gas de chimenea.
Método 3	Análisis de las emisiones para determinar el porcentaje de dióxido de carbono (co ₂), oxígeno (o ₂), monóxido de carbono (co) y peso molecular seco.
Método 4	Determinación del contenido de humedad de las emisiones.
Método 5	Determinación de la emisión de material particulado en chimeneas o ductos de fuentes fijas.
Método 5A	Determinación de la emisión de material particulado en la industria de procesamiento de asfalto y manto asfáltico.
Método 6	Determinación de la emisión de Bióxido de Azufre en fuentes estacionarias.
Método 7	Determinación de la emisión de Óxidos de Nitrógeno en fuentes estacionarias.
Método 8	Determinación de la emisión de Neblina ácida de ácido sulfúrico y Bióxido de Azufre en fuentes estacionarias.
Método 10	Determinación de la emisión de Monóxido de Carbono en fuentes estacionarias.
Método 12	Determinación de la emisión de plomo inorgánico en fuentes estacionarias.
Método 13A	Determinación de la emisión total de fluoruros en fuentes estacionarias – Método del reactivo SPADNS.
Método 18	Determinación de la emisión de compuestos orgánicos gaseosos por cromatografía de gases.
Método 21	Determinación de fugas de compuestos orgánicos volátiles.

TABLA 1. . Métodos reglamentarios para evaluación de emisiones contaminantes

4.3. MARCO LEGAL

NORMA	QUIEN EMITE	OBJETO DE LA NORMA
Ley 9 de 1979	Congreso de Colombia	Ley de Marco de Salud Ocupacional. Cuyo objetivo básico es preservar y mejorar la salud de los trabajadores, protegiéndolos de los factores de riesgo derivados de las condiciones laborales.
Decreto 614 de 1984	Presidencia de la Republica	Por el cual se determinan las bases para la organización y administración de Salud Ocupacional en el país.
Resolución 1016 de 1989	Ministerios de trabajo y seguridad social y de salud	Establece el funcionamiento de los Programas de Salud Ocupacional en las empresas.
Resolución 1938 de 2009	Dirección General del SENA	Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución 1486 de 2009
Circular 070 de 2009	Ministerio de la Protección Social	Por el cual se establecen procedimientos e instrucciones para trabajo en alturas.
Ley 1562 de 2012	Congreso de Colombia	Por la cual se modifica el sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.
Resolución 1409 de 2012	Ministerio de trabajo	Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas.
Resolución 2578 de 2012	Ministerio de Trabajo	Por la cual se establecen lineamientos para el cumplimiento de la Resolución 1409 del 23 de julio de 2012 expedida por el Ministerio de Trabajo, sobre trabajo en alturas.
Resolución 1903 de 2013	Ministerio de Trabajo	Emanada por el Ministerio del trabajo, por la cual se modifica el numeral quinto del artículo diez y el párrafo cuarto del artículo once de la Resolución 1409 del 2012.

TABLA 2. Marco Legal del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

4.4. MARCO HISTORICO

Una breve consideración histórica de los accidentes y su prevención desde sus orígenes hasta nuestros días. Los orígenes de los accidentes nos lleva hasta el hombre prehistórico, iniciándose los riesgos que con ello conducían a la muerte. Después Hipócrates en el S. IV A.C. menciona las enfermedades del trabajo. (Bernardo Ramazzini- 1663- 1714) sistematizó el estudio médico en el trabajo.

Antes de 1900 eran considerados los accidentes de trabajo de igual manera por directivos y trabajadores, como trágicos e inevitables productos del trabajo, sobre todo en las industrias del acero, fabricación de barcos, la minería del carbón, ferrocarriles, etc.

Una de de las primeras investigaciones serias se realizó en Pittsburgh (EEUU), durante los años 1906- 1907, patrocinada por la fundación "Russell Sage". Esta investigación se realizó en áreas correspondientes al acero, ferrocarriles y minas del carbón, los datos se obtuvieron de hospitales y médicos forenses de la localidad. Dando como resultado que en 12 meses hubieron 528 muertes, por lo menos 10 accidentes industriales por semana, o sea 500 anuales.

Dicho informe concientizó a la industria de que tenía un grave problema que solucionar, siendo la respuesta, un movimiento de seguridad social, que hizo que en diversas regiones se promulguen leyes en los años 1910, 1915, 1930 y promocionándose congresos de especialistas en forma anual²⁰.

Fue hasta el siglo XIX cuando empezaron a tomar medidas eficaces como el establecimiento de inspecciones en fábricas, junto con el nacimiento de asociaciones con la finalidad de prevenir los accidentes laborales²¹.

Con la Organización Internacional del trabajo (OIT) creada en 1918 y su servicio de seguridad y prevención de accidentes en 1921, junto con la aportación de los representantes de la Escuela Americana de Seguridad de Trabajo, Simonds, Bird, Grimaldi y Heinrich el concepto de seguridad e higiene Industrial comienza a tomar mayor importancia²².

²⁰ RIVERA MEDINA, Blanca Silvia Dra., et al. Prevención de los accidentes de trabajo, México: Universidad Autónoma de México, 2002, 4 - 6 p.

²¹ SANCHEZ AGUIÑAGA, Cesar Froylan, La reducción y prevención de accidentes laborales después de la aplicación de un curso de capacitación en seguridad e higiene industrial con asociados en tienda....., México: Universidad Autónoma de México, 2009, 6 p.

²² LÓPEZ, A; LÓPEZ Ma. Del R; SELVAS, J., Relación entre capacitación y accidentes en la industria metalmeccánica en la ciudad de Querétaro, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1990.

El trabajo en alturas en Colombia ya no es extraño como hace algunos años, pues el país ha pasado por un proceso y este a su vez, ha generado unos resultados que hoy en día son reconocidos por las empresas que contemplan esta actividad dentro de sus labores. Sin embargo vale la pena recordar que la organización de dicho trabajo inicio con la reglamentación obligatoria descrita en la resolución 3673 del 26 de Septiembre de 2008²³.

El trabajo en alturas, se ha realizado a través de la historia en el mundo de una manera que en su inicio no presentaba mayores parámetros de seguridad.

Con relación al trabajo remunerado y teniendo en cuenta la edad de los trabajadores presento las siguientes estadísticas, tomadas igualmente del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Colombia.

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses - INMLCF / Grupo Centro de Referencia Nacional Sobre Violencia – GCRNV Base: Sistema de Identificación Red de Desaparecidos y Cadáveres – SIRDEC				
EDAD	AÑO 2007		AÑO 2009	
	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER
10 – 14	1	0	0	0
15 - 17	2	1	0	0
18 - 19	6	0	2	0
20 - 24	16	0	7	1
25 - 29	11	1	11	1
30 - 34	14	0	9	0
35 - 39	15	1	14	0
40 - 44	18	0	11	0
45 - 49	16	0	16	0
50 - 54	16	0	17	0
55- 59	5	0	12	0
60 - 64	3	0	4	0
65 - 69	4	0	7	0
70 - 74	1	0	2	0
75 - 79	2	0	1	0
80 y mas	1	0	0	0
TOTAL	131	3	113	2

TABLA 3. Muerte por Caída de Altura al Realizar Trabajo Remunerado

Del cuadro anterior, podemos ver que entre el año 2007 y el año 2009 hay una reducción en las muertes por caída de altura al realizar trabajo remunerado del 14% en forma general.

²³ MÉNDEZ GARCÍA, Pablo, Artículo Nueva Reglamentación a la altura de los trabajadores, Bogotá: Revista del Consejo Colombiano de Seguridad, Octubre de 2012, Año 58, No 346.

En Colombia, si bien la legislación existente antes de 2008, tocaba el tema del trabajo en alturas y la necesidad de hacerlo en forma segura, es sólo hasta el 26 de septiembre de 2008 con la resolución 3673 del Ministerio de la Protección Social que se define un verdadero Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas²⁴.

Las estadísticas generadas por el Ministerio de Trabajo de los 532 muertos que se registraron durante el 2012 por accidentes de trabajo, 136 corresponden al sector inmobiliario, 125 al sector de la construcción, mientras que en trabajos de minería y canteras perdieron la vida 58 colombianos, lo que indica que en el país 44 personas murieron cada mes por accidentes de trabajo²⁵.

Según las estadísticas generadas por el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses se pueden ver datos muy significativos referentes a cuáles son las principales causas de mortalidad accidental en Colombia. De 2833 muertes accidentales registradas en Colombia cada año, el 28.5% de los casos se debió a caídas de altura y caídas de propia altura, debido a que no es un dato atípico sino que es repetitivo durante la historia se puede afirmar que la caída de altura es la principal causa de muerte accidental en Colombia.

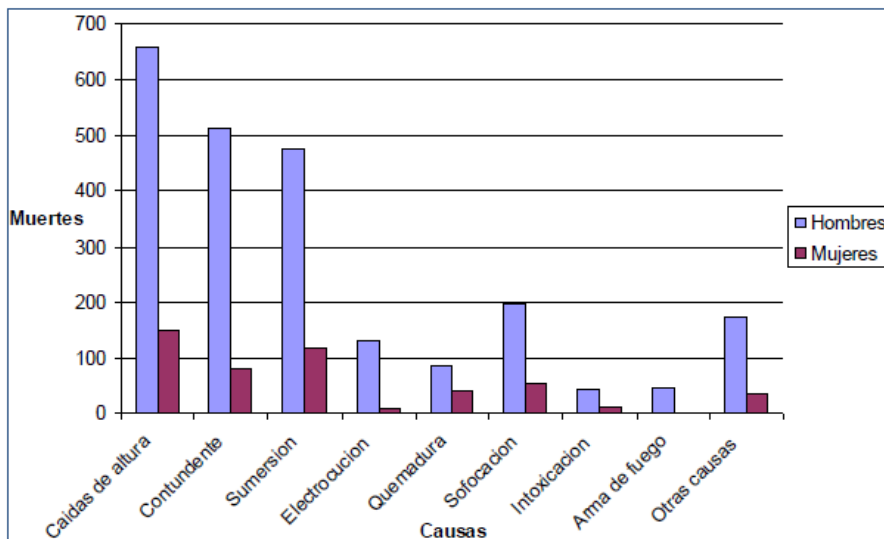


Figura 1. Causas de muertes accidentales 2007

Fuente: Escuela Colombiana de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Industrial, Laboratorio de Producción, Bogotá: Trabajo en Alturas. Protocolo Laboratorio Condiciones de Trabajo, edición 2009- 2,10 p.

²⁴ MANCERA RUIZ, Mario Ramón, El Entrenador - Las Medidas de Prevención y Protección Contra Caídas en el Trabajo Seguro en Alturas, Bogotá: Mancera seguridad y salud del trabajo LTDA, 4 p.

²⁵ <http://www.mintrabajo.gov.co/medios-junio-2012/1980-en-colombia-44-personas-murieron-al-mes-por-accidentes-de-trabajo-gobierno.html>

Los avances a nivel de seguridad para el trabajo en alturas son evidentes, sobre todo en las empresas organizadas y con esquemas de cumplimientos estrictos; pero para este año aun hacía falta muchos aspectos por cubrir. De allí que este cubrimiento se convirtiera en uno de los objetivos de la nueva reglamentación, la Resolución 1409 de Julio 23 de 2012, la cual contempla temas importantes como la opción de mejorar el cubrimiento de las capacitaciones, sistemas de protección, términos, y evaluaciones medicas ocupacionales²⁶.

²⁶ Revista del Consejo Colombiano de Seguridad, Año 58, No 346, Artículo Nueva Reglamentación a la altura de los trabajadores, Pablo Méndez García, Gerente de Asistencias Técnicas, Octubre de 2012, Bogotá

5. DISEÑO METODOLOGICO

5.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para desarrollar el estudio es necesario llevar una investigación de tipo documental y descriptiva donde se señala los rasgos de una población objeto de estudio que se complementa para el modelo con un análisis de información escrita sobre el tema, la cual permita analizar las características del trabajo en alturas y los riesgos que este genera para los empleados que realizan muestreos isocinéticos y de acuerdo a esto generar estrategias de prevención de accidentes e implementar el programa en los laboratorios que todavía no cuenta con él.

5.2. TIPO DE MUESTREO

De acuerdo al objetivo del estudio el tipo de muestreo es de corte no probabilístico ya que este no permite tener la certeza de la muestra de la población escogida sea representativa, para nuestro caso se escogerá el muestreo denominado por fines espaciales que nos permite llegar a grupos muy específicos en este caso a los técnicos en saneamiento que realizan muestreos isocinéticos.

5.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de estudio está integrada por los empleados del laboratorio del instituto de higiene ambiental, la cantidad de la muestra es de 20 individuos de un total de 20 de sexo masculino técnicos en saneamiento ambiental entre 22 y 36 años certificados en trabajo en alturas, ya que estos trabajadores son los encargados dentro de las funciones en la empresa de la realización de los muestreos isocinéticos a diferentes empresas que solicitan este servicio al laboratorio del instituto de higiene ambiental.

5.4. ENFOQUE

La metodología empleada en esta investigación fue basada en métodos cualitativos y cuantitativos como la observación directa, la entrevista, y el análisis a profundidad de fuentes documentales para llegar a un análisis de los riesgos del trabajo en alturas a los técnicos en saneamiento ambiental.

5.5. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

Fuentes Primarias: Dentro de la investigación se contará con la información necesaria del laboratorio del instituto de higiene ambiental para la realización del proyecto, así mismo noticias que encaminen el desarrollo del tema.

Fuentes Secundarias: Se tiene en cuenta dentro del proyecto texto necesarios para el desarrollo del tema, normatividad vigente relacionada con el proyecto, así como páginas web oficiales y tesis relacionadas con la temática a trabajar.

5.6. FASES DE LA INVESTIGACION

FASE No 1: Analizar los riesgos a los cuales se encuentran expuestos los técnicos en saneamiento ambiental al realizar trabajo en alturas para mediciones isocinéticas: En esta etapa se establecen los principios asumidos por la Alta Dirección para la mejora de las condiciones de trabajo, elevando el nivel de prevención y de seguridad en todos sus aspectos y promoviendo la mejora constante de las condiciones de salud para todos y cada uno de los trabajadores.

FASE No 2 Establecer el contenido del programa de prevención de trabajo en alturas para técnicos en saneamiento ambiental que realizan muestreos isocinéticos: En esta fase se evaluarán e identificarán los riesgos a los que están expuestos los técnicos de muestreo isocinético, Se Identificarán los requisitos legales y se fijarán los objetivos elaborando un plan de acción para cumplir los mismos.

En la implantación del programa, se deben establecer procedimientos claros para la identificación de peligros, identificación de riesgos, evaluación de los mismos así como la determinación de controles necesarios para la consecución de objetivos. Se debe planificar revisiones periódicas. Es fundamental en esta etapa y la aplicación de las técnicas de prevención

FASE No 3 Socializar el programa de protección contra caídas en trabajo en alturas a los técnicos en saneamiento ambiental que realizan muestreos isocinéticos en el laboratorio de higiene ambiental: Una vez definida la política, definido los objetivos identificado y evaluado los riesgos, para eliminarlos o minimizarlos mediante un plan de acción, se continúa con la implantación del sistema con los siguientes puntos:

1. Definir y concretar funciones y responsabilidades.
2. Dar formación a los trabajadores para darle competencia necesaria frente a los riesgos a los que están expuestos en el trabajo.
3. Informar a los trabajadores sobre los peligros y riesgos de su actividad en alturas.
4. Preparar la documentación necesaria para llevar un control y orden necesario para llegar a un buen fin.
5. Estar preparado ante cualquier situación de emergencia.

Respecto a la definición de funciones, responsabilidades y autoridades. La alta dirección debe ser el responsable en última instancia de la seguridad y salud en el trabajo y del sistema de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Así mismo en lo que respecta a la competencia, formación y toma de conciencia, la organización debe asegurarse de que cualquier persona que trabaje para ella y que realice tareas en alturas, sea competente tomando como base una educación, formación o experiencias adecuadas manteniendo los registros asociados.

FASE No 4 Verificación: Una vez identificados y evaluados los riesgos formado e informado a los trabajadores que realicen trabajos en altura, planificado y controlado la documentación mediante procedimientos y registros se debe realizar las siguientes acciones.

1. Marcar un procedimiento de seguimiento para medir si se están cumpliendo los objetivos planteados.
2. Identificar, detectar y estudiar los accidentes e incidentes producidos.
3. Tomar acciones correctivas o preventivas de los incumplimientos detectados (ya sea documentación o accidentes producidos)
4. Realizar una auditoría interna con el objeto de evaluar el desempeño

FASE No 5 REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN: Esta constituye la última fase del proceso, la Dirección, debe revisar toda la documentación e idoneidad del programa para protección contra caídas en trabajo en alturas.

6. RECURSOS, CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y PRESUPUESTO

ACCIONES O ACTIVIDAD		MESES																				RESPONSABLES	RECURSOS	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO
		JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
P	Analizar los riesgos a los cuales se encuentran expuestos los técnicos en saneamiento ambiental al realizar trabajo en alturas para mediciones isocineticas.	P																				Coordinador HSEQ	Locativos Tecnológicos Humanos	Entrevistas, pruebas psicotecnicas, exámenes de ingreso	\$ 600.000,00
	E																								
	Establecer el contenido del programa de prevención de trabajo en alturas para técnicos en saneamiento ambiental que realizan muestreos isocineticos.	P																				Coordinador HSEQ	Locativos Tecnológicos Humanos	Programa de capacitación	\$ -
	E																								
	Selección y contratación del personal competente para realizar las capacitaciones	P																				Coordinador HSEQ	Locativos Tecnológicos Humanos	2 profesionales / medio tiempo	\$ 1.800.000
E																									
H	Socializar el programa de gestión del riesgo a los técnicos en saneamiento ambiental que realizan muestreos isocineticos en el laboratorio de higiene ambiental.	P																			Coordinador HSEQ	Locativos Tecnológicos Humanos	Establecer una frecuencia de evaluación del programa	\$ -	
	E																								
	Selección del personal a capacitar	P																			Coordinador HSEQ	Locativos Tecnológicos Humanos	Salario mensual 1 profesional Gastos administrativos	\$ 1.900.000,00	
	E																								
	Elaboración de procedimiento para trabajo seguro en alturas.	P																			Coordinador HSEQ	Locativos Tecnológicos Humanos	Gestión documental	\$ -	
	E																								
	Elaboración de Plan de Rescate en alturas y formato de rescate.	P																			Coordinador HSEQ	Locativos Tecnológicos Humanos	Gestión documental	\$ -	
	E																								
	Elaboración de formatos de permisos de trabajo en alturas.	P																			Coordinador HSEQ	Locativos Tecnológicos Humanos	Gestión documental	\$ -	
	E																								
	Elaboración de formato de Análisis de Trabajo Seguro	P																			Coordinador HSEQ	Locativos Tecnológicos Humanos	Gestión documental	\$ -	
	E																								
	Compra de los equipos para trabajo en alturas	P																			Coordinador HSEQ	Locativos Tecnológicos Humanos Económico	Adquisición de arnes de seguridad, estingas, tyoff, cascos con barbuquejo, guantes	\$ 3.000.000,00	
	E																								
	Realizar hojas de vida de los equipos de trabajo en aturas.	P																			Coordinador HSEQ	Locativos Tecnológicos Humanos	Gestión documental	\$ 1.900.000,00	
	E																								
	Elaboración de formatos de inspección de equipos para trabajos en alturas.	P																			Coordinador HSEQ	Locativos Tecnológicos Humanos	Gestión documental	\$ -	
	E																								
	Enviar al personal pre-seleccionado a realizar exámenes con énfasis en trabajo en alturas.	P																			Coordinador HSEQ	Locativos Tecnológicos Humanos Económico	Envío de 6 personas a exámenes específicos	\$ 600.000,00	
E																									
Capacitación para los trabajadores de acuerdo a la intensidad que indica la resolución 3673.	P																			Coordinador HSEQ - Asesor Externo	Locativos Tecnológicos Humanos Económico	Capacitación con un ente acreditado	\$ 1.500.000,00		
E																									
Capacitación en permisos de trabajo	P																			Coordinador HSEQ - Asesor Externo	Locativos Tecnológicos Humanos Económico	Divulgación de los registros elaborados	\$ -		
E																									
Capacitación en uso y cuidado de los Elementos de Protección Personal	P																			Coordinador HSEQ - Asesor Externo	Locativos Tecnológicos Humanos Económico	Divulgación de los procedimientos elaborados	\$ -		
E																									
Realizar inspecciones de los equipos de trabajo en alturas.	P																			Coordinador HSEQ - Asesor Externo	Locativos Tecnológicos Humanos	Salario mensual 1 profesional Gastos administrativos	\$ 1.900.000,00		
E																									
V	Evaluar los índices de gestión del Programa	P																		Coordinador HSEQ	Locativos Tecnológicos Humanos	Gestión documental	\$ -		
	E																								
Evaluar el porcentaje de cumplimiento del Programa.	P																		Coordinador HSEQ	Locativos Tecnológicos Humanos	Gestión documental	\$ -			
E																									
A	Establecer plan de acción resultante de la verificación	P																		Coordinador HSEQ	Locativos Tecnológicos Humanos	Gestión documental	\$ -		
	E																								
Ejecutar plan de acción resultante de la verificación	P																		Coordinador HSEQ	Locativos Tecnológicos Humanos	Compra de elementos de protección personal, capacitaciones	\$ 1.000.000,00			
E																									
																								Imprevistos	\$ 1.400.000,00
																								TOTAL	\$ 15.600.000,00

7. RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS

Se espera que con el desarrollo del análisis de los riesgos del programa de protección contra caídas en trabajo en alturas se logre evaluar el estado en el que se encuentra la empresa respecto a los trabajadores que realizan muestreos isocinéticos, realizando un análisis detallado de los actos inseguros y de los incumplimientos a la resolución 1409 de 2012 y así reducir el riesgo del trabajo en alturas en el laboratorio de higiene ambiental ubicado en la ciudad de Bogotá

Con el establecimiento de los contenidos del programa de protección contra caídas en trabajo en alturas para técnicos en saneamiento ambiental que realizan muestreos isocinéticos, se espera estandarizar los procedimientos necesarios para la realización de la actividad, generando además formatos de inspección, fichas técnicas y permisos de trabajo necesarios para los trabajos en alturas.

La implementación del programa de protección contra caídas en trabajo en alturas con la socialización del programa, lograr la adhesión de su contenido por parte de los técnicos en saneamiento ambiental que realizan muestreos isocinéticos, que generen una conciencia individual de autoprotección con el seguimiento de los procedimientos estandarizados para la actividad.

Con el desarrollo programa de protección contra caídas en trabajo en alturas se logrará normalizar las tareas en alturas que presentan de menor a mayor riesgo, haciendo recomendaciones de prevención en las actividades haciendo necesario demarcar la zona de peligro como medida informativa y/o de restricción, instalación de barandas en las áreas de trabajo y evitar actos empíricos que ponen en riesgo la vida del trabajador. Así como la compra y uso de los equipos de protección contra caídas para incrementar la productividad de las tareas y no demanden mucho tiempo.

Este proyecto además de darle desarrollo a los objetivos específicos y general se realiza con el fin de darle cumplimiento a la Resolución 1409 de 2012 y garantizar la operatividad del programa de protección contra caídas en trabajo en alturas. Para garantizar la operatividad es necesario crear una cultura organizacional de prevención y seguridad de todos los que participan directa o indirectamente en el trabajo de los muestreos isocinéticos en el laboratorio de higiene ambiental.

Con base en el diseño del programa de protección contra caídas en trabajo en alturas para trabajadores que realizan muestreos isocinéticos, se debe implementar la medición los impactos generados por el programa, para así aumentar la productividad y calidad de vida de los trabajadores, evitando que accedan a una altura sin cumplir con la reglamentación, normatividad, certificación y equipos de protección individual y contra caídas adecuados.

Con la implementación del programa se busca la concientización de los técnicos de los riesgos asociados a su actividad, el cambio y mejoramiento de los insumos y equipos que se usan para la actividad, el aumento de la calidad en el trabajo en alturas, el reconocimiento a la empresa por la gestión hacia los riesgos asociados al trabajo de alturas y mejor desempeño de las actividades desarrolladas, así como la disminución de los incidentes y accidentes en el trabajo en alturas.

Beneficiando así a los trabajadores, a las empresas contratantes de los servicios y la empresa que cumplirán con la normatividad y las especificaciones técnicas para la actividad.

El diseño satisfactorio de un programa de protección contra caídas en trabajo en alturas para trabajadores que realizan muestreos isocinéticos, orientado al logro de resultados equilibrados de eficiencia y eficacia, a través de la elaboración e implementación del programa al 100% durante un periodo de 5 meses, que aseguran el cumplimiento de la norma y el control del riesgo asociado al trabajo en alturas.

9. BIBLIOGRAFIA

- BLANCO, Henry Abril. Revista semestral, especializada en la aplicación de la metrología de los fluidos. Colombia. Bucaramanga.2010.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE TRABAJO. Resolución 1409. (23, Julio, 2012). Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. diario oficial. Bogotá, D.C., 2012.No. 48517. 2-6 p.
- CORTES, José María. Técnicas de prevención de riesgos laborales.9 ed. España. Madrid. Tebar. 2007.842 p.
- ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA, Facultad de Ingeniería Industrial, Laboratorio de Producción, Bogotá: Trabajo en Alturas. Protocolo Laboratorio Condiciones de Trabajo, edición 2009- 2,10 p.
- FERNANDO LUNA ROSAURO. Prevención de riesgos laborales. 1 ed. España. Vértice. 2012. 414 p
- FLORIA, Pedro Mateo. Manual para el técnico en prevención de riesgos laborales.7 ed. España. Madrid. Fundación Confemetal. 2006.732 p.
- LÓPEZ, A; LÓPEZ Ma. Del R; SELVAS, J., Relación entre capacitación y accidentes en la industria metalmecánica en la ciudad de Querétaro, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1990.
- LUNA ROSAURO, Fernando, Prevención de riesgos laborales. 1 ed. España. Vértice. 2012. 414 p
- MANCERA RUIZ, Mario Ramón, El Entrenador - Las Medidas de Prevención y Protección Contra Caídas en el Trabajo Seguro en Alturas, Bogotá: Mancera seguridad y salud del trabajo LTDA, 4 p.
- MÉNDEZ GARCÍA, Pablo, Artículo Nueva Reglamentación a la altura de los trabajadores, Bogotá: Revista del Consejo Colombiano de Seguridad, Octubre de 2012, Año 58, No 346.
- PUIGCERVER, Manuel. Medio atmosférico, meteorología y contaminación. España. Barcelona. Edición Universitac, Barcelona. 2008.248 p
- Revista del Consejo Colombiano de Seguridad, Año 58, No 346, Artículo Nueva Reglamentación a la altura de los trabajadores, Pablo Méndez García, Gerente de Asistencias Técnicas, Octubre de 2012, Bogotá
- RIVERA MEDINA, Blanca Silvia Dra., et al. Prevención de los accidentes de trabajo, México: Universidad Autónoma de México, 2002, 4 - 6 p.
- SANCHEZ AGUIÑAGA, Cesar Froylan, La reducción y prevención de accidentes laborales después de la aplicación de un curso de capacitación en seguridad e higiene industrial con asociados en tienda....., México: Universidad Autónoma de México, 2009, 6 p.