

**ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL  
SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA CIUDAD DE MONTERIA**

**PAULA ANDREA COGOLLO ESPITIA**

**INGENIERA INDUSTRIAL**

**SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN II**

**Tutor Virtual**

**CLAUDIA LILIANA INFANTE**

**UNIVERSIDAD ECCI**

**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL  
TRABAJO**

**2016**

## TABLA DE CONTENIDO

1 TITULO DEL PROYECTO.....	3
2 RESUMEN DEL PROYECTO.....	3
3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
3.2 JUSTIFICACIÓN.....	5
3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	6
3.4 MARCO DE REFERENCIA.....	6
3.4.1 MARCO TEÓRICO.....	6
3.5. ESTADO DEL ARTE.....	14
3.6 OBJETIVOS.....	19
3.6.1 OBJETIVO GENERAL.....	19
3.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
3.7. METODOLOGÍA.....	20
3.7.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	21
3.7.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	21
3.7.3 POBLACIÓN OBJETO.....	22
3.7.4 RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.....	22
3.7.5 UNIDAD DE ANÁLISIS.....	23
3.7.6 DISEÑO ESTADÍSTICO DEL MUESTREO DE CENTROS DE TRABAJO.....	23
3.7.7. TAMAÑO DE MUESTRA.....	24
3.7.8 METODOLOGÍA Y FORMULACIÓN DEL INSTRUMENTO.....	25
3.8 CRONOGRAMA.....	28
3.9 PRESUPUESTO.....	29
4. RESULTADOS.....	30
5. RECOMENDACIONES.....	32
BIBLIOGRAFÍA.....	33

## **1. TTULO DEL PROYECTO**

Análisis de la Seguridad Industrial y Salud en el trabajo en el Sector de la construcción en la ciudad de Montería.

## **2. RESUMEN DEL PROYECTO**

En Colombia, Los sectores más expuestos a riesgos industriales potencialmente mortales son: la construcción, la agricultura y los demás sectores relacionados con estos, así como en el transporte y la pesca. Los oficios más peligrosos considerados son los de los peones de minería, construcción, industria manufacturera y transporte, los conductores de vehículos y los operarios de maquinaria pesada. Las lesiones más frecuentes se presentan en las manos, seguidas por cuerpos extraños en los ojos y dolores como lumbagos.

La enfermedad profesional que se diagnóstica con mayor frecuencia es el síndrome del túnel del carpo y los accidentes de tránsito son la primera causa de mortalidad. En tal sentido, es importante reflexionar sobre los procesos de enganche, inducción de personal en las empresas y programas preventivos de accidentalidad en actividades consideradas como de riesgos importantes, al mismo tiempo que insistir en la prevención de accidentes laborales y enfermedades profesionales.

La presente investigación abarca elementos importantes que muestran la situación de la seguridad y salud en el trabajo en el sector construcción en Colombia, más específicamente en la ciudad de Montería-Córdoba, y que se suponen deberían servir como herramientas para la formulación y diseño de una propuesta de un Plan de seguridad y salud; evalúa la reglamentación y propuestas del Sistema General de Riesgos Profesionales desde el punto de

vista nacional, describe características generales del sector, haciendo referencia a las condiciones de gestión de la seguridad y la salud en las empresa y obras, y finalmente propone la aplicación de dicho Plan con el objetivo de reducir los índices de accidentalidad en este sector tan importante de la economía nacional.

### **3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

En los países desarrollados, se planifica la seguridad y salud desde la concepción del proyecto, lo que unido al desarrollo tecnológico, hace que disminuyan los índices de accidentalidad; en estos países se aplican por lo general, sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo estándares.

En nuestro país la situación de la seguridad y salud en este sector reviste una gran complejidad, ya que a pesar de no contar con estadísticas confiables, son evidentes muchas de las deficiencias en materia de salud y seguridad que se presentan día tras día, provocadas por falta de compromiso por parte de las empresas para incluir un área de promoción y protección que promueva la salud de los trabajadores, la falta de un plan de seguridad y salud donde se adopten medidas preventivas y se concientice al personal sobre los riesgos a los que están expuestos; así como también por la ausencia de asistencia y calidad profesional en la concepción de las obras, generando un alto número de accidentes relacionados con el trabajo que provocan lesiones, daños, incapacidades temporales o parciales, deterioro de las condiciones de la salud y en ocasiones la muerte.

A pesar de que se han hecho ciertos estudios de siniestralidad sobre la seguridad y salud en el trabajo en el sector construcción a nivel nacional, en la región Cordobesa, específicamente en la ciudad de Montería no se encuentran muchas investigaciones asociados a este tema.

### **3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Uno de los sectores más importantes y de mayor relevancia en la economía a nivel nacional es el de la construcción, el cual se destaca por su contribución al desarrollo de nuestro país aportando al crecimiento de sus riquezas y a la infraestructura de este y por ende a la generación de empleo, puesto que la construcción maneja un considerable volumen de mano de obra en la ejecución de sus proyectos. Pero a su vez es uno de los sectores donde existe mayor riesgo de accidentes laborales debido a la complejidad de algunas actividades dentro de las obras.

### **3.2 JUSTIFICACION**

Bajo la concepción de que la construcción es uno de los sectores económicos que presenta mayores índices de accidentalidad ocupacional con respecto a la población empleada a nivel nacional e internacional, debido a la complejidad de algunas labores y actividades de alto riesgo que se presentan dentro la ejecución de las obras urbanísticas y en función de que esto establece un problema de primer orden en el ámbito socio-económico del país, puesto que los porcentajes de siniestralidad presentados son superiores a la de los demás sectores de la economía y en vista de que en la región Cordobesa no existen muchas investigaciones afines y son muy pocos los esfuerzos que se hacen para abordar el tema, es de vital importancia realizar un análisis de seguridad y salud en las empresas del sector construcción de Montería, que permita diseñar un Plan integrado y detallado con el objeto de reducir los índices de accidentes laborales (que se efectúan a diario en la ejecución de las obras por la falta de implementación de sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo), de tal manera que se pueda garantizar la integridad física y mental de la población trabajadora y disminuir los costos asociados a la seguridad de riesgos profesionales.

### **3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

Con respecto a nuestro problema de investigación, relacionada con los niveles de accidentalidad asociados con los riesgos laborales en el sector de la construcción, se desea averiguar: si se están presentando accidentes laborales en este sector y cuáles son los riesgos asociados, ¿Cómo disminuir los índices de accidentalidad en el sector de la construcción en Montería?; ¿Están cumpliendo las empresas con los requisitos para la implementación y operación de sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo?

### **3.4 MARCO DE REFERENCIA**

#### **3.4.1 MARCO TEORICO**

##### **NORMA OHSAS 18000**

OHSAS es la abreviación de Occupational Health and Safety Assessment Series, cuya traducción es “Serie de valoración de Seguridad y Salud Ocupacional”, estas normas establecen un sistema de gestión a través de una serie de estándares de Seguridad y Salud Ocupacional concebidas por la British Standards Institución en colaboración con una selección de los organismos más importantes de comercio, organismos internacionales de normas y de certificación entre otros, que surge como la necesidad de contar con una serie de estándares internacionales en sistemas de gestión de prevención de riesgos laborales que pueda ser certificable.

Las empresas que se han dado cuenta de la importancia de administración de los riesgos laborales están dispuestas a buscar una la certificación OHSAS 18001 siguiendo con la serie de estándares planteados en esta norma internacional, buscando así personal que posea

conocimiento especializado en materia de OHSAS 18001, y aquí la importancia de que los profesionales de dedicados a la Seguridad y Salud en el Trabajo posean formación en estas normas como así también en las que tratan sobre la gestión de Calidad y Medio ambiente.

Durante el segundo semestre de 1999, fue publicada la normativa OHSAS 18.000, dando inicio así a la serie de normas internacionales relacionadas con el tema “Salud y Seguridad en el Trabajo”, que viene a complementar a la serie ISO 9.000 (calidad) e ISO 14.000 (Medio Ambiente).

Durante el proceso de elaboración, se identificó la necesidad de desarrollar por los menos los tres siguientes documentos Normas ISO 18000:

- OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series): Specifications for OH&S Management Systems.
- OHSAS 18002: Guidance for OH&S Management Systems.
- OHSAS 18003: Criteria for auditors of OH&S Management Systems.

La especificación de la Norma OHSAS 18001, que incluye 6 puntos prácticamente coincidentes con los del estándar ISO 14001, presenta una redacción breve, y utiliza el tono imperativo lo que lo hace auditable.

La serie de normas OHSAS 18.000 están planteadas como un sistema que dicta una serie de requisitos para implementar un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional, habilitando a una empresa para formular una política y objetivos específicos asociados al tema, considerando requisitos legales e información sobre los riesgos inherentes a su actividad, en este caso a las actividades desarrolladas en los talleres de mecanización.

Estas normas buscan a través de una gestión sistemática y estructurada asegurar el mejoramiento de la salud y seguridad en el lugar de trabajo.

Una característica de OHSAS es su orientación a la integración del SGPRL (Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales), elaborado conforme a ella en otros sistemas de gestión de la organización (Medio ambiente y/o calidad).

## **QUE ES UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO**

Para entender en qué consiste un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST (Programa de Salud Ocupacional) primero se debe conocer la definición de: **Salud Ocupacional:** Se entenderá en adelante como Seguridad y Salud en el Trabajo, definida como aquella disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones. Ley 1562 de 2012.

Por lo anterior un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua y que incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y salud en el trabajo. Su ejecución es permanente, como un proceso de mejoramiento continuo de las condiciones de trabajo. Los objetivos que tiene el SG-SST son:

Definir las actividades de promoción y prevención que permitan mejorar las condiciones de trabajo y de salud de los empleados.

Identificar el origen de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales y controlar los factores de riesgo relacionados.

Cuando una empresa desarrolla su SG-SST, logra beneficios como:

- Se mejora la calidad del ambiente laboral,
- Se logra mayor satisfacción en el personal y en consecuencia, se mejora también la productividad y la calidad de los productos y servicios.

El SG-SST se soporta sobre un enfoque basado en procesos, el cual consiste en determinar y gestionar de manera eficaz, una serie de actividades relacionadas entre sí, una ventaja de este enfoque es el control continuo que proporciona sobre los vínculos entre los procesos individuales que forman parte de un sistema conformado por procesos, así como sobre su combinación e interacción, este enfoque permite mejorar la satisfacción del personal de la empresa y el desempeño de las entidades, la prevención de la contaminación y los riesgos ocupacionales, circunstancia que debe ser la principal motivación para la implementación de un Sistema de Gestión.

Para su medición se deben implementar indicadores cuantitativos como cualitativos según lo defina la empresa, lo importante es que puedan evaluar la estructura, el proceso y el resultado del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo SG-SST, en su elaboración se debe tener en cuenta que estén alineados con la plataforma estratégica y que hagan parte de esta.

## **NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 5254 (2004-05-26)**

### **GESTION DEL RIESGO**

#### **OBJETO, APLICACIÓN Y DEFINICIONES**

##### **OBJETO**

Esta norma ofrece unos requisitos generales para el establecimiento e implementación del proceso de gestión del riesgo, que involucra la determinación del contexto y la identificación, análisis, evaluación, tratamiento, comunicación y monitoreo regular de los riesgos.

## **APLICACIÓN**

La gestión del riesgo se reconoce como una parte integral de las buenas prácticas de gestión. Es un proceso iterativo compuesto por una serie de pasos que, si se ejecutan en secuencia, permiten la mejora continua en la toma de decisiones.

La gestión del riesgo es el término aplicado a un método lógico y sistemático para el establecimiento del contexto, identificación, análisis, evaluación, tratamiento, monitoreo y comunicación de los riesgos asociados con cualquier actividad, función o proceso, de forma que posibilite que las organizaciones minimicen pérdidas y maximicen oportunidades. La gestión del riesgo tiene que ver tanto con la identificación de oportunidades como con la prevención o mitigación de pérdidas.

Esta norma puede aplicarse en todas las etapas de la vida de una actividad, función, proyecto, producto o bien. Por lo general, el máximo beneficio se obtiene mediante la aplicación del proceso de gestión del riesgo desde el inicio. Con frecuencia se realizan numerosos estudios en diferentes etapas de un proyecto.

## **DEFINICIONES**

Para el propósito de esta norma, se aplican las siguientes definiciones:

**Consecuencia:** resultado de un evento expresado cualitativa o cuantitativamente, como por ejemplo una pérdida, lesión, desventaja o ganancia. Puede haber una serie de resultados posibles asociados con un evento

**Costo:** actividades, tanto directas como indirectas, que involucran cualquier impacto negativo, incluyendo pérdidas de dinero, tiempo, mano de obra, interrupción del trabajo, buen nombre, pérdidas políticas e intangibles.

**Evento:** incidente o situación que ocurre en un lugar particular durante un intervalo de tiempo particular.

**Frecuencia:** medida de la tasa de ocurrencia de un evento, expresada como el número de ocurrencias de un evento en un tiempo determinado. Véase también Posibilidad y Probabilidad.

**Peligro:** fuente de daño potencial o situación con potencial para causar pérdida.

**Posibilidad:** se emplea como una descripción cualitativa de la probabilidad o frecuencia.

**Pérdida:** cualquier consecuencia negativa, financiera u otra.

**Monitorear:** verificar, supervisar, observar de forma crítica, o registrar el progreso de una actividad, acción o sistema, en forma regular, a fin de identificar cambios.

**Organización:** empresa, firma, compañía o asociación, u otra entidad legal o parte de la misma, ya sea constituida o no, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración.

**Probabilidad:** posibilidad de que ocurra un evento o resultado específico, medida por la relación entre los eventos o resultados específicos y el número total de eventos o resultados posibles. La probabilidad se expresa como un número entre 0 y 1, en donde 0 indica un evento o resultado imposible y 1 un evento o resultado seguro.

**Riesgo residual** nivel restante de riesgo después de que se han tomado medidas de tratamiento del riesgo.

**Riesgo:** posibilidad de que suceda algo que tendrá impacto en los objetivos. Se mide en términos de consecuencias y posibilidad de ocurrencia.

**Aceptación del riesgo:** decisión informada de aceptar las consecuencias y posibilidad de un riesgo particular.

**Análisis del riesgo:** uso sistemático de la información disponible, para determinar la frecuencia con la que pueden ocurrir eventos especificados y la magnitud de sus consecuencias.

**Valoración del riesgo:** proceso general de análisis del riesgo y evaluación del riesgo.

**Evitar el riesgo:** decisión informada de no involucrarse en una situación de riesgo.

**Control del riesgo:** parte de la gestión del riesgo que involucra la implementación de políticas, normas, procedimientos y cambios físicos a fin de eliminar o minimizar los riesgos adversos.

**Ingeniería del riesgo:** aplicación de principios de ingeniería y métodos para la gestión del riesgo.

**Evaluación del riesgo:** proceso usado para determinar las prioridades de gestión del riesgo mediante la comparación del nivel de riesgo contra normas predeterminadas, niveles de riesgo objeto u otros criterios.

**Financiación del riesgo:** métodos aplicados para suministrar fondos para el tratamiento del riesgo y las consecuencias financieras del riesgo.

NOTA En algunas industrias, la financiación del riesgo sólo se relaciona con el suministro de fondos para afrontar las consecuencias financieras del riesgo.

**Identificación del riesgo** proceso para determinar lo que puede suceder, por qué y cómo.

**Gestión del riesgo** cultura, procesos y estructuras que se dirigen hacia la gestión eficaz de las oportunidades potenciales y los efectos adversos.

**Proceso de gestión del riesgo** aplicación sistemática de políticas de gestión, procedimientos y prácticas, a las tareas de establecimiento del contexto, identificación, análisis, evaluación, tratamiento, monitoreo y comunicación del riesgo.

**Reducción del riesgo:** aplicación selectiva de técnicas apropiadas y principios de gestión a fin de reducir la posibilidad de una ocurrencia o sus consecuencias, o ambas.

**Retención del riesgo:** retención, intencional o no, de la responsabilidad por pérdida, o carga por la pérdida financiera dentro de la organización.

**Transferencia del riesgo** traslado de la responsabilidad o carga por la pérdida a otra parte, por medio de la legislación, contratos, seguros u otros medios. La transferencia del riesgo también se puede referir al traslado de un riesgo físico o parte del mismo a cualquier otra parte.

**Tratamiento del riesgo** selección e implementación de las opciones apropiadas para ocuparse del riesgo.

**Análisis de sensibilidad** análisis que examina la forma como los resultados de un cálculo o modelo varían a medida que cambian las suposiciones de los individuos.

**Partes interesadas** personas y organizaciones que pueden afectar, verse afectadas, o percibirse ellas mismas como afectadas por una decisión o actividad.

### 3.5 ESTADO DEL ARTE

La industria de la construcción desempeña un papel importante en el desarrollo de la economía y la infraestructura de un país. A través de esta se da respuesta a las necesidades de la población, con el desarrollo de proyectos de infraestructura y soluciones de vivienda, constituyéndose en fuente permanente de trabajo, con la utilización de mano de obra intensiva y generando una importante actividad indirecta en otros sectores de la economía del país (Botero, L. Álvarez M., 2004).

Sin embargo, se ha enfrentado a una amplia gama de desafíos, uno de los cuales es la ocurrencia frecuente de accidentes en el lugar de trabajo. La construcción presenta el mayor número de fatalidades en comparación con cualquier otro sector industrial. Algunos estudios muestran que un gran porcentaje de los accidentes ocurridos en los sitios de construcción pudieron haberse eliminado, reducido o evitado de haberse tomado mejores decisiones respecto al diseño y la etapa de planeación de un proyecto. Por lo tanto, es importante abarcar el tema de la seguridad en el diseño y la etapa de planeación de cualquier proyecto, ya que esto puede tener un impacto sustancial en la reducción de las lesiones y los costos asociados con el retraso de los proyectos a causa de la seguridad (Mroszczyk J., 2006).

La construcción es una industria muy peligrosa en la que los accidentes de trabajo mortales y no mortales, ocurren con mayor frecuencia a su singular naturaleza. Se caracteriza por cambios continuos, el uso de muchos recursos diferentes, las malas condiciones de trabajo, empleos no estables, condiciones de trabajo difíciles (ruido, vibraciones, polvo, el manejo de la carga y la exposición directa a la intemperie) (Pinto, A. Ribeiro, I., 2011).

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha estimado que en América Latina y el Caribe ocurren 36 accidentes de trabajo por minuto y que aproximadamente 300 trabajadores mueren cada día como resultado de los accidentes ocupacionales (Otero, J., 2004).

Un estudio de asociación para explorar relaciones de causa- efecto revela que este tipo de accidentes suelen ocurrir cuando ciertas combinaciones de los peligros están presentes - sobre todo trabajar en lugares elevados, sin medidas de protección, pérdida del equilibrio durante el movimiento, el no usar equipo de protección, falta de experiencia y el contacto dañino con estructuras- (Ching-Wu, C. Chen-Chung, L. Sou-Sen, L., 2010).

Esta situación, de alta incidencia y tendencia creciente, está ocurriendo a pesar de la adopción de numerosas normas legales aprobadas en los últimos años, las cuales pretenden garantizar unas condiciones de trabajo más seguras y que no pongan en riesgo la salud del trabajador. Así mismo, constituye otra causa importante de accidentes la falta de definición en los proyectos, los imprevistos propios de la obra y las modificaciones al proyecto inicial, lo que ocasiona en muchos casos, incluso, el incumplimiento de la normativa (Dikdan J. Liscano, R. Pernalet J., 2010).

Los errores humanos son una de las principales causas subyacentes de los accidentes de trabajo, y son, quizás, el componente principal de los problemas de seguridad en diversas instalaciones de alto riesgo; *la teoría de la distracción* sugiere que los trabajadores que se distraen con los peligros físicos o desviaciones mentales tienen un mayor riesgo de accidentes (Cheng, E. Neal R. Stephen K., 2012). El estrés también juega un papel muy importante a la hora de realizar una tarea o actividad, ya sea por el exceso de horas continuadas de trabajo, la realización de tareas inhabituales o extraordinarias, el cansancio o fatiga, las posturas forzadas o la realización de sobreesfuerzos durante la tarea, trabajar muy rápido y en ocasiones con

instrucciones de trabajo inexistentes o inadecuadas. Lo que pone de manifiesto que los trabajadores del sector de la construcción padecen síntomas psicossomáticos en mayor medida que el resto de trabajadores (Arteaga, J. Aldasoro J. Cantonnet M., 2010).

En este sentido la participación de la Ingeniería Industrial es clave, no sólo en el diseño de mejores métodos de producción, asignación y control de recursos, sino también en la prevención y control de los riesgos originados por los procesos de trabajo a través de lo que se conoce como ergonomía, higiene y seguridad industrial; así como también la participación de la Ingeniería en Topografía la cual se ha visto afectada directamente en materia de riesgos profesionales, por lo que en sus estudios de accidentalidad “brindan la posibilidad de establecer un método de investigación susceptible de poder ser aprovechado para otras profesiones, con el ánimo de que contribuya a reducir la siniestralidad laboral, y que se abran nuevos campos de estudio en la materia para poder concretar y poner en marcha las acciones oportunas” (Jiménez, J. Vega, J. Godoy, A. Pérez, M. Toscano, F., 1997).

Existen maneras de evitar la ocurrencia de accidentes de trabajo cuando se eliminan las causas que los producen; y la prueba está en que las empresas que hacen prevención tienen menos accidentes que aquellas empresas que no lo hacen. Por tal motivo, para superar esos problemas de seguridad, se le ha dado importante consideración a la implementación del programa de seguridad o mejor aún de sistemas de gestión como uno de los métodos eficaces utilizando metodologías como las matrices de IPEV o Investigación de peligros, evaluación y valoración de riesgos con el fin de que los lugares de trabajo no originen riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores o, si no es posible, para que tales riesgos se reduzcan al mínimo.

Ahora bien, las organizaciones como unidad social coordinadas funcionan con una base de relativa continuidad para llegar a sus metas trazadas. Pero no basta contar con un conjunto de personas enfocadas en un propósito común y contar con la funcionalidad de los grupos para concretar una acción conjunta hacia el logro de unos resultados proyectados. En tal sentido, surge el comportamiento funcional como una variable de interés en tanto supone considerar la conducta del individuo dentro del entorno organizacional para valorar los eventos, con la obtención de hipótesis claras sobre la relación del medio ambiente y un determinado comportamiento humano (Villalobos, L. Carrasquero, E., 2010). Lo que conlleva a abarcar el comportamiento humano como un proceso más del sistema de gestión de riesgos donde “consecuentemente las acciones que se originan en la aplicación de la seguridad basada en comportamientos no tienen que estar directamente dirigidas a los trabajadores directos, sino que abarcan a todas las acciones de control de riesgos y sin eliminar su orden de prioridad. Una cosa es creer que esta tecnología sólo va dirigida a uno de los componentes del sistema (el trabajador directo), y otra comprender que los comportamientos inseguros son sólo síntomas de que el sistema nos muestra potencialidades de mejora, potencialidades que pueden lograrse a partir de introducir cambios en el mismo, que indiscutiblemente pueden alcanzar a uno de sus elementos (el trabajador), pero que probablemente sea más eficiente si llegan a los demás elementos del sistema” (Montero, R., 2010).

Estos programas de seguridad, (un enfoque proactivo), son una de las mejores maneras para mejorar el rendimiento del sitio de seguridad. Un programa eficaz de seguridad puede reducir sustancialmente los accidentes, ya que puede ayudar a la gestión para crear medios más seguros de las operaciones y crear entornos de trabajo seguros para los trabajadores (Thanet A., 2008).

Como ejemplo de esta implementación tenemos la norma de Salud Ocupacional y la Serie de Evaluación de Seguridad (OHSAS 18001 y 18002); las cuales especifican los requisitos para una organización para controlar su salud y los riesgos de seguridad para mejorar su rendimiento y ofrecen un buen marco para la seguridad en las operaciones de construcción.

Un programa de entrenamiento de seguridad eficiente, por lo tanto, puede mejorar el desempeño de la seguridad a través de la prevención de la ocurrencia de accidentes y se considera como un método importante y eficaz para mejorar la seguridad ocupacional y la salud (Hongling Guo, 2012), como es el caso de las tecnologías de juego. Para entender los accidentes y la influencia de los programas de prevención de accidentes, se pueden utilizar dos metáforas: “la pajarita” como una descripción de un proceso de accidente, y “el triángulo de la organización” para relacionar el comportamiento de otras fuerzas de la organización (Törner, M. Pousette, A., 2012). Todo proceso preventivo aplicado o aplicable a corregir las conductas riesgosas en las áreas de trabajo pueden contar con un soporte tecnológico de información que optimiza el análisis de datos, agregando valor al proceso. Debemos recordar que el control diario de los procesos nos ayuda a identificar las mejoras locales e incluso a disminuir las pérdidas por falta de eficiencia de los procesos. La necesidad o conveniencia de la apertura o no de una acción correctiva / preventiva, nace siempre a partir del estudio de un registro de no-conformidad, un incidente detectado en el seno de la empresa (interno), por los resultados obtenidos en una auditoría (interna o externa) o por una reclamación de los clientes (externo). No hay duda de que el trabajo entraña riesgos para la salud y la vida de los trabajadores, pero tampoco hay duda de que el desarrollo tecnológico actual debe asegurar condiciones seguras y dignas para el desempeño sin riesgo de las tareas (Piedrahita H., 2002).

El área de evaluación de riesgos es una de las partes del proceso de gestión del riesgo de suma importancia puesto que “implica la recopilación de información que contribuye a un mejor

conocimiento de las situaciones particulares de riesgo; los métodos basados en conceptos difusos (la lógica difusa) pueden mejorar los métodos de evaluación de riesgos laborales y muestran resultados prometedores para el logro de la calidad en la evaluación de riesgos en la industria de la construcción” (Pinto, A., et al , 2011).

En general, se puede afirmar que el diagnóstico de la situación de la salud y seguridad en el sector de la construcción no es nuevo. Desde hace varios años los documentos publicados y los estudios realizados han repetido muchas de las situaciones y condiciones descritas en este estudio. Lo que falta es la voluntad política para trabajar en el tema, reforzar la vigilancia y el control, y sobre todo incentivar la cultura de la seguridad en todos los trabajadores desde el obrero raso hasta el gerente de la constructora comprometiéndose a aplicar las medidas pertinentes en materia de seguridad y de esta forma lograr un liderazgo que permita implementar muchas de las medidas que ya se han propuesto.

### **3.6 OBJETIVOS**

#### **3.6.1 OBJETIVO GENERAL**

Analizar las condiciones de seguridad y salud en el sector de la construcción en la ciudad de Montería, con el fin de proponer un Plan de Seguridad y Salud que garantice disminuir los índices de accidentalidad laboral en la ejecución de las obras o proyectos urbanísticos.

#### **3.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Hacer un diagnóstico sobre los riesgos asociados a las obras de construcción de la ciudad de Montería.
- Evaluar la situación de las empresas monterianas del sector constructor a nivel de seguridad y salud en el trabajo con respecto a los índices nacionales.

- Diseñar un plan de seguridad y salud basado en las normas estipuladas y en el marco legal vigente, que permita disminuir los índices de siniestralidad en las constructoras monterianas.

### 3.7 METODOLOGÍA

Tomando en cuenta los objetivos específicos de la investigación, se requiere realizar un análisis con un enfoque de tipo cualitativo del sector de la construcción para conocer las condiciones y los riesgos presentes en ellas y así poder evaluar su situación con respecto al ámbito nacional.

Por lo tanto a través del siguiente cuadro N°1 se muestra cómo serán alcanzados los objetivos específicos propuestos a continuación.

Objetivos	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Fuentes
<b>Hacer un diagnóstico sobre los riesgos asociados a las obras de construcción de la ciudad de Montería.</b>	Inspección de riesgos presentes en obras de construcción	Presencia de riesgos: Químico, físico, biomecánico, psicosocial, locativo, eléctrico, mecánico, biológico, público, naturales.	¿Con qué frecuencia se presentan accidentes a raíz de estos riesgos?	Constructoras ARL
<b>Evaluar la situación de las empresas monterianas del sector constructor a nivel de seguridad y salud en el trabajo con respecto a los índices nacionales.</b>	Revisión de índices de accidentalidad nacionales y locales	Tipos de accidentes presentados	¿En qué categoría se encuentra el sector de la construcción en Montería según los índices de accidentalidad a nivel nacional?	ARL

**Fuente:** Cuadro técnico metodológico (Tomado de *Diseño de estrategia de mercadeo relacional para empresa proveedora del sector automotriz. Caso Turbo técnica C.A.* Tabla 2).

### **3.7.1 TIPO DE INVESTIGACION**

La investigación que se desarrolla es de tipo descriptivo, ya que éstos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se somete a un análisis (Sampieri, R. Fernández, C. Baptista, P., 2006). Por lo tanto no se realizará ninguna modificación a las variables investigadas, sólo se describirán a través de fuentes recolectadas que permitan ser analizadas en detalle.

Con respecto a la fuente de información, este diseño se puede considerar que es mixta, debido a que se combinan el diseño de campo y el diseño bibliográfico o documental.

La recolección de datos se realizó en un determinado momento en el tiempo, por lo tanto se considera a la investigación de tipo transversal. “Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede” (Sampieri, R., et al, 2006).

### **3.7.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

En cuanto al diseño, referida a la manera práctica en la que se llevó a cabo la investigación, se determinó que es de tipo no experimental de campo, ya que sólo se observó los fenómenos tal y como se dieron en su entorno natural. “No se ejerció control ni manipulación alguna sobre las variables en estudio, sólo su análisis e interpretación” (Sampieri, R., et al, 2006).

### **3.7.3 POBLACIÓN OBJETO**

La población objeto de la investigación estuvo conformada por el conjunto de centros de trabajo de empresas constructoras que operan actualmente en la ciudad de Montería y que están afiliadas a la Aseguradora de Riesgos laborales POSITIVA.

### **3.7.4 RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS**

La investigación de campo es basada en visitas periódicas a las constructoras afiliadas a la ARL Positiva con el fin de observar y analizar las condiciones de trabajo físicas y ambientales que se presentan, consecutivamente a esto se procederá a realizar entrevistas a un número considerado de empresas constructoras, con la ayuda de un instrumento que nos permita identificar criterios claves y representativos de situación de la seguridad y la salud en dicho sector.

Las herramientas que se manejaron para hacer viable el estudio, son técnicas cualitativas, cuya finalidad es obtener información representativa de la población u objeto de estudio. Es por ello que la técnica utilizada fue las entrevistas y el arqueo bibliográfico.

El estudio ha tenido como punto de partida el análisis inicial de distinta documentación relacionada con el sector de la construcción: estadísticas, informes, normativa, artículos publicados, etc.

En primer lugar se han identificado todas las fuentes de información, tanto públicas como privadas, que cuentan con datos cuantitativos y cualitativos concernientes al sector de la construcción que puedan ser relevantes para el desarrollo de este estudio. Se ha recurrido a datos procedentes del Servicio Público y privado, organismos estadísticos nacionales y departamentales, (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), Federación

de Aseguradoras Colombinas (FASECOLDA), Cámara Colombina de la Construcción (CAMACOL), Sistema General de Riesgos Profesionales (SGRP), Ministerio de Protección Social, Ministerio de trabajo y Ministerio de Salud, etc.) y especialmente con la información suministrada por la ARL Positiva.

Una vez realizada la investigación y luego de haber recolectado todos los datos extraídos de las visitas y de las entrevistas, se realiza un análisis de la documentación estadística, de datos y estudios desarrollados por otros organismos relacionados con el sector de la construcción.

### **3.7.5 UNIDAD DE ANÁLISIS**

La unidad objeto de análisis o estudio fueron los centros de trabajo encuestados. La población observada estuvo conformada por un representante de la empresa del centro de trabajo o constructora.

### **3.7.6 DISEÑO ESTADÍSTICO DEL MUESTREO DE CENTROS DE TRABAJO**

Con el diseño estadístico se obtuvo una muestra representativa de la población objeto de estudio, se estimaron los estadísticos muestrales, y se hizo inferencia al universo de estudio. El diseño estadístico consistió en definir el método de muestreo para calcular un tamaño de muestra estadístico representativo de la población objeto de estudio, de 23 constructoras (confiabilidad del 95% y error de muestreo 0.05%).

### 3.7.7 TAMAÑO DE MUESTRA

A mayor tamaño de muestra, mejores y más confiables serán las estimaciones en las unidades muestrales para inferir al universo de estudio, y esto se logra considerando un mínimo nivel de error y una máxima confiabilidad; en la medida que el presupuesto económico y el tiempo destinado para el estudio lo permita.

El tamaño de la muestra se determinó con la siguiente fórmula, en la que conociendo la población objetivo (23 constructoras de la ciudad de Montería afiliadas a la ARL POSITIVA), se tomó como referencia para determinar la cantidad de encuestas a realizar a los trabajadores y empleadores o centros de trabajo.

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{e^2(N-1) + \sigma^2Z^2}$$

Donde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

$\sigma$  = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del investigador.

e = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

De lo anterior se obtuvo una muestra de 21 encuestas a los centros de trabajo.

### **3.7.8 METODOLOGÍA DE FORMULACIÓN DEL INSTRUMENTO (ENCUESTA) Y EL TRABAJO DE CAMPO**

El diseño del instrumento (encuesta) y la planeación del trabajo de campo se realizaron en las siguientes etapas:

**1. Identificación y definición de la información requerida.** La identificación y definición de la información requerida se realizó con base en el objetivo de la investigación.

**2. Identificación de la población a encuestar.** La población a encuestar era un directivo de centro de trabajo de empresa activa y afiliada a la ARL POSITIVA, a quien se indagó sobre los aspectos relacionados con las condiciones de trabajo y salud en dicho centro de trabajo.

**3. Determinación del tipo de encuesta.** El instrumento (encuesta) se determinó con base en la información que se desea recolectar.

Es decir, las necesidades de información se orientan hacia la elaboración de una encuesta de profundidad cara a cara con el informante, indagando la percepción de las condiciones de trabajo y condiciones de salud.

**4. Determinación que cada una de las variables de la información requerida.** Se tomó la encuesta (centros de trabajo) mediante la formulación de preguntas básicas de forma coherente, lógica y secuencial, buscando que el entrevistado respondiera en forma original la información que se deseaba obtener. Cada pregunta contenía una variable de análisis.

Esta encuesta fue tomada como base de la Primera Encuesta Nacional de condiciones de salud y trabajo en el Sistema General de Riesgos Profesionales.

**5. Formulación de las preguntas a realizar.** Se estableció para la elaboración de la encuesta, la formulación de preguntas de tipo: abiertas y cerradas. Las preguntas abiertas se elaboraron con el fin de obtener una respuesta absolutamente libre por parte del encuestado, es decir que el

encuestador no establece ningún parámetro de referencia para la respuesta, sino que deja espacio para que se exprese todo lo que se considere oportuno. Las preguntas cerradas se elaboraron con el fin de obtener una respuesta por parte del encuestado dentro de un marco de parámetros de respuestas previamente señaladas por el encuestador y presentadas en el formulario dentro de la opción de respuesta de selección única o de la opción de respuesta de selección múltiple.

Las preguntas fueron agrupadas por módulos estructurados para una mejor funcionalidad del instrumento y colaboración por parte del entrevistado. La formulación de las preguntas se realizó teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- a. Lenguaje claro y adaptado a la población que debe responder.
- b. Eliminación de ambigüedades en la formulación de las preguntas, para evitar confusión.
- c. Planteamiento de una única cuestión por pregunta.
- d. Ausencia de suposiciones implícitas en los textos de las preguntas.

Se consideró la identificación de los encuestados en el proceso de recolección de la información, lo cual le da validez y confiabilidad a la información que proporciona el entrevistado, para lo cual se envió comunicación al centro de trabajo de la muestra seleccionada a fin de informar del estudio que se estaba realizando y la persona que iba a tomar la información requerida.

**6. Diseño y diagramación de la encuesta.** El diseño del instrumento de encuesta se realizó teniendo en cuenta las siguientes premisas:

- a. simplicidad del formato
- b. división del formato en módulos correspondiente a las variables
- c. diferenciación clara de cada pregunta
- d. espacio suficiente para responder
- e. revisión de la redacción de las preguntas
- f. letra legible

**7. Recolección de información.** La encuesta se realizó mediante el método de entrevista por e-mail a través de internet (avisado previamente al realizar las visitas a los centros de trabajo) en la que se envió el link para ingreso a la entrevista correspondiente a las constructoras o centros de trabajo de ellas.

En el presente link: <https://www.onlineencuesta.com/s/40aa2f4> se muestra el formato y resultados de la encuesta aplicada.

### 3.8. CRONOGRAMA



#### ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES – (MARZO - OCTUBRE / 2016)

ANÁLISIS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA CIUDAD DE MONTERIA

##### DISTRIBUCION TEMPORAL

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
ACTIVIDADES		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Investigación de la primera estructura del anteproyecto (Idea del proyecto)	X	X																														
2	Elaboración de la primera estructura del anteproyecto.			X																													
3	Investigación documental y de campo			X																													
4	Revisión de artículos				X																												
5	Elaboración segunda parte de la estructura del anteproyecto (marco teórico, estado del arte).				X																												
6	Elaboración tercera parte de la estructura del anteproyecto (Metodología, cronograma)					X																											
7	Elaboración complementos de la investigación (presupuesto, marco legal, aspectos administrativos)					X	X	X	X																								
8	Revisión de anteproyecto de investigación																					X	X	X									
9	Investigación de campo																					X	X	X									
10	Aplicación del instrumento (Recolección de la información)																							X		X							
11	Análisis de los datos obtenidos																									X	X						
12	Elaboración de conclusiones, propuestas y recomendaciones																											X					
13	Entrega y versión final del proyecto de investigación																													X	X		

### 3.9 PRESUPUESTO

Rubros	Cantidad de recurso	Dedicación	Costo hora/Costo unitario (\$)	Costo mes (\$)	Tiempo en el proyecto (en meses)	SUBTOTAL
		Horas/mes				
A. Gatos de personal						
Investigador	1	50	2873	143636	6	861819
Asistente	1	40	2873	114909	6	689455
<b>Total gastos de personal</b>						<b>\$ 1.551.274</b>
B. Trabajo de campo						
Combustible (vehículos)	2	24	7800	187200	0,4	149760
Alimentación/refrigerios x persona	12		5000			60000
<b>Total gastos trabajo de campo</b>						<b>\$ 209.760</b>
C. Equipos						
Computador	2		1500000			3000000
Impresora	1		150000			150000
Cámara video/fotográfica	1		250000			250000
<b>Total equipos</b>						<b>\$ 3.400.000</b>
D. Otros rubros						
Resmas de papel	2		8000			16000
Libretas de apuntes	2		6000			12000
Lapiceros	4		4000			16000
Memorias USB	2		20000			40000
Paquete Telefonía e internet	1			46000	6	276000
Bibliografía (compra de libros y material documental)	2		80000			160000
Fotocopias	250		100			25000
Tita de impresora	1		60000			60000
Servicios técnicos	2		50000			100000
Software	1		300000			300000
Consultoría	3		150000			450000
<b>Total otro rubros</b>						<b>\$ 1.179.000</b>
<b>SUBTOTAL (A+B+C+D)</b>						<b>\$ 6.340.034</b>
<b>Más imprevistos (3%)</b>						<b>\$ 190.201</b>
<b>TOTAL</b>						<b>\$ 6.530.235</b>

#### 4. RESULTADOS

Luego de realizar las respectivas encuestas a los centros de trabajos de las constructoras se arrojaron los siguientes resultados:

Con respecto a la participación de las empresas, sólo el 76% respondió las preguntas planteadas, las cuales corresponden en su totalidad a empresas del sector privado; de las cuales 86% se encuentran registradas como riesgo V, y 13,3% como riesgo IV.

De los centros de trabajo encuestados por empresa, el 40% tienen a cargo de 11 a 30 personas; 33,3% más de 50 personas y el 26,6% distribuido entre 10 y 50 personas. De los cuales los trabajadores más jóvenes empiezan a trabajar en el sector de la construcción a los 18 años, mientras que el trabajador de mayor edad registra 69 años de edad; lo que permite analizar que el rango de trabajos por edad es bastante amplio, quienes por lo general trabajan jornadas adicionales en un 66,7% de la muestra encuestada.

Con respecto al perfil de agentes y riesgos presentes en los centros de trabajo las vibraciones, las temperaturas extremas (calor), humedad, las posiciones ergonómicas y movimientos repetitivos son los factores que se presentan con mayor porcentaje dentro del lugar de trabajo; la presencia de polvos se presenta en un 100%.

En forma general los trabajadores cuentan con buenas condiciones de trabajo para desempeñar sus labores.

De los accidentes laborales presentados, entre accidentes deportivos, de tránsito y por fuera del centro de trabajo; los más frecuentes se presentaron por fuera del centro de trabajo, de los cuales 1 fue mortal, 1 dio origen a una incapacidad permanente y ninguno dio origen a una invalidez.

Con respecto a las enfermedades laborales registradas, sólo 1 fue reportada, la cual no representó gravedad alguna. Por lo tanto, las ausencias presentadas se presentaron por accidente o enfermedad común en el mayor porcentaje (87,5%).

Con respecto a la gestión que realizan las empresas en cuanto a la prevención, la mayoría de los participantes cuentan con un SG-SST (75%), y con un encargado en el área (profesionales, técnicos, tecnólogos orientados en la rama de la seguridad industrial), y COPASST; las cuales contienen planes de trabajo anual, cumpliendo con las actividades y con presupuestos autorizados para tal fin. Sin embargo los simulacros de emergencias y controles de ingeniería tienen un menor porcentaje de actuación (correspondientes al 25%). Las actividades de bienestar más apetecidas dentro de los grupos de trabajadores son en un porcentaje mayor las actividades de recreación y deporte (37,5), primando sobre las fiestas y festejos (6,3%).

Con respecto a la consulta y participación de los trabajadores, se considera más eficaz las reuniones de personal en un 75%, en las cuales se tratan temas sobre seguridad y salud en el trabajo.

## **5. RECOMENDACIONES**

Las encuestas realizadas dieron respuesta a las condiciones actuales de las empresas o constructoras desde el punto de vista de los empleadores. Por lo tanto es necesario tener en cuenta la opinión de los trabajadores para conocer más a fondo sus necesidades y para conocer si se sienten a gusto con su sitio de trabajo, y si en realidad sus empleadores les ofrecen las condiciones de empleo que ellos requieren.

Por ende, queda tentativamente la opción de aplicar un instrumento que mida estas variables en cuestión y de esta forma se podría hacer una comparación entre las opiniones del trabajador y el empleador, buscando conocer más a fondo la situación de las empresas constructoras de la región.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Botero Luis Fernando, Álvarez Martha. (2003). *Identificación de pérdidas en el proceso productivo de la Construcción*. Revista Universidad EAFIT. PP 65-78.
2. Mroszczyk, J. (2006). *El Diseño y la Seguridad para los Trabajadores de la Construcción*. 7 p.
3. Abel Pinto, Isabel L. Nunes, Rita A. Ribeiro. (2011). *Occupational risk assessment in construction industry – Overview and reflection*. Safety Science. 9 p.
4. Otero, J E. (2004). *Modelo para la prevención de riesgos laborales en la construcción de obras*. Universidad de los Andes, Bogotá- Colombia. 12 p.
5. Ching-Wu Cheng, Chen-Chung Lin, Sou-Sen Leu. (2010). *Use of association rules to explore cause–effect relationships in occupational, accidents in the Taiwan construction industry*. Safety Science. 9 p.
6. M.Y. Dikdan Jaua, R. Liscano, J.B. Pernalet C. (2010). *Plan de acción para mejorar la seguridad y salud laboral a trabajadores del Sector Construcción en el Estado Lara, Venezuela*. Eighth LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology “Innovation and Development for the Americas”. 10 p.
7. Eddie W.L. Cheng, Neal Ryan, Stephen Kelly. (2012). *Exploring the perceived influence of safety management practices on project, performance in the construction industry*. Safety Science. 7 p.
8. Arteaga, J. Aldasoro, J. Cantonnet, M. (2010). *El estrés en los Técnicos de Prevención del Sector de la Construcción*. 4th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. XIV Congreso de Ingeniería de Organización. 8 p.

9. Jiménez, J. Vega, J. Godoy, A. Pérez, M. Toscano, F. (1997). *Estudio de la seguridad y salud en la topografía*. 8 p.
10. Villalobos, L. Carrasquero, E. (2010). *Comportamiento funcional y seguridad industrial en el sector de la construcción en el estado de Zulia, Venezuela*. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. 16 p.
11. Montero, R. (2010). *Control de riesgos de accidentes y seguridad basada en comportamientos*. Zona Segura. 7 p.
12. Thanet Aksorn, B.H.W. Hadikusumo. (2008). *Critical success factors influencing safety, program performance in Thai construction projects*. Safety Science. 19 p.
13. Hongling Guo, Heng Li, Greg Chana, Martin Skitmore. (2012). *Using game technologies to improve the safety of construction plant operations*. Accident Analysis and Prevention 48. P 204– 213.
14. Marianne Törner, Anders Pousette. (2009). *Safety in construction – a comprehensive description of the characteristics of high safety standards in construction work, from the combined perspective of supervisors*. Journal of Safety Research 40. p 399–409.
15. Piedrahita, Hugo. (2002). *La muerte en el trabajo*. Revista Politécnica ISSN 1900-2351, Año 7, Número 12. Pp 185- 194.
16. Sampieri, Roberto. Fernández, Carlos. Baptista, Pilar. (2006). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill. Cuarta Edición. Pp 108-246.
17. *Diseño de estrategia de mercadeo relacional para empresa proveedora del sector automotriz. Caso Turbo técnica C.A.*

18. Ministerio de Protección Social. (2007). *Primera Encuesta Nacional de condiciones de salud y trabajo en el Sistema General de Riesgos profesionales*. Bogotá Pp 1-157.