



Factores de riesgo asociados en la construcción

Fernando Henao Robledo

ECOE EDICIONES



FERNANDO HENAO ROBLEDO

Ingeniero mecánico de la Universidad Tecnológica de Pereira (1971). Ingeniero de Salud Ocupacional ISS, Caldas (1972-2002). Curso Salud Ocupacional para Profesionales, Universidad de Antioquia (1981). Profesional en Salud Ocupacional de la Universidad del Quindío (1999), especialista en Salud Ocupacional de la Universidad de Antioquia (1999).

Participó en la elaboración del Diseño Curricular del programa académico de Salud Ocupacional de la Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Quindío. Especialista en Salud Ocupacional, Universidad de Antioquia (1999). Elaboró las siguientes normas: Calderas, seguridad hospitalaria, sierras circulares para madera y planeadoras.

Autor de *Límites máximos permisibles; Codificación en salud ocupacional; Estadística aplicada a la salud ocupacional; Introducción a la salud ocupacional; Riesgos físicos I, ruido vibraciones y presiones anormales; Riesgos físicos II, iluminación; Riesgos físicos III, temperaturas extremas y ventilación; Riesgos eléctricos y mecánicos; Riesgos químicos; Riesgos en la construcción.*



Factores de riesgo asociados en la construcción

Fernando Henao Robledo

Catalogación en la publicación – Biblioteca Nacional de Colombia

Henao Robledo, Fernando

Factores de riesgo asociados en la construcción / Fernando Henao Robledo. -- 1a. ed. -- Bogotá : Ecoe Ediciones, 2011.
198 p. -- (Textos universitarios. Seguridad ocupacional)

Incluye bibliografía

ISBN 978-958-648-716-0

1. Seguridad industrial 2. Salud ocupacional 3. Construcción - Medidas de seguridad 4. Riesgo (Ingeniería) I. Título II. Serie

CDD: 363.11 ed. 20

CO-BoBN- a764449

Colección: Ingeniería

Área: Ingeniería

Primera edición: Bogotá, D.C., 2012

ISBN: 978-958-648-716-0

© Fernando Henao Robledo
E-mail: fernandohenaoster@gmail.com

© Ecoe Ediciones
E-mail: correo@ecoeediciones.com
www.ecoeediciones.com
Carrera 19 No. 63C-32, Pbx. 2481449, fax. 3461741

Coordinación editorial: Alexander Acosta Quintero

Diseño y diagramación: Emilse Londoño Díaz

Diseño de carátula: Edwin Penagos Palacio

Impresión: Xpress Estudio Gráfico y Digital.

Av. de las Américas N° 39-53. Tel: 6020808 - Bogotá D.C.

Impreso y hecho en Colombia.

Tabla de contenido

Introducción	XI
Capítulo 1	
Aspectos legales de la salud ocupacional aplicables a la construcción en Colombia	1
Datos estadísticos de accidentalidad	6
Capítulo 2	
Riesgos asociados a los procesos constructivos típicos de obra	15
Fases o etapas de construcción	17
Etapas de descapote	17
Etapas de replanteo	17
Etapas de demolición	18
Etapas de excavación	18
Etapas de pilotaje	21
Etapas de estructura	22
Etapas de acabados	23
Principales riesgos en las diferentes etapas de la construcción	23
Principales riesgos en la etapa de estructura	24
Principales riesgos en la etapa de acabados	24
Riesgos durante la etapa de demolición	25
Construcción de edificios	27
Uso adecuado de barandales y tablonos para cubrir	27
Riesgos en el manejo de cemento	28
Riesgos en el manejo de concreto pretensado	30
Riesgos durante la construcción de la mampostería	31
Riesgos durante la colocación de la mampostería en piedra	32
Consideraciones a tener en cuenta en pisos provisionales	33
Precauciones durante la limpieza de fachadas	34
Construcción de carreteras	34
Planeamiento del trabajo para proporcionar seguridad	35
Precauciones generales de operación	35
Cercados y barreras	37
Selección de bandereros	38
Señales de tránsito	40
Elementos de señalización	41

Aplicación práctica de señales y artefactos de señalización	41
Artículos para iluminar y marcar	43
Desviaciones	44
Tránsito en un solo sentido	45
Trabajo en altura	46
Trabajos sobre techos	47
Tarjeta de permiso para trabajo en alturas	48
Seguridad para trabajos en altura	49
Trabajo en espacios confinados	49
Orden y aseo	50

Capítulo 3

Manejo de equipos y herramientas	53
Trabajos con grúas	55
Grúas móviles	56
Inspección y conservación de grúas	57
Veinte maneras seguras de trabajar con palas y grúas	59
Grúas en movimiento	59
Grúas de mástil	60
Cabrestantes	61
Plumas para colocar tubería	62
Postes grúa	62
Eslingas	63
Montaje de estructuras de acero	63
Izados	63
Cables de izado y garruchas	64
Malacates, plumas, grúas	66
Trabajo con equipo pesado	69
Riesgos	69
Carrotanque asfáltico	72
Mezcladoras y pavimentadoras	72
Pavimentadoras	72
Camiones de premezclado	73
Carros para concreto	73
Máquinas para el movimiento de tierra	73
Recomendaciones específicas para diferentes tipos de maquinaria pesada	75
Herramientas manuales	78
Riesgos en la utilización de herramientas manuales	81
Mantenimiento y reparación	90
Herramientas manuales mecanizadas	91
Herramientas eléctricas	92

Herramientas a gas	93
Herramientas neumáticas	93
Sierras circulares	95
Andamios	98
Andamios fijos	99
Andamios móviles	101
Escaleras	102
Soldadura y corte	105
Soldadura eléctrica	107
Soldadura autógena (oxiacetilénica)	111
Capítulo 4	
Manejo y almacenamiento de materiales	115
Almacenamiento de maderas	117
Almacenamiento de materiales en sacos	117
Almacenamiento de ladrillos y baldosas	118
Almacenamiento de acero para reforzar	118
Almacenamiento de tubería	119
Almacenamiento en silos y tolvas	119
Almacenamiento de cemento a granel	120
Almacenamiento de explosivos	120
Manejo de explosivos	121
Transporte de explosivos	122
Uso de explosivos	122
Bodegas de combustible	123
Equipo de extinción de incendio	124
Almacenamiento y manejo de líquidos inflamables	125
Almacenamiento y manejo de gases inflamables	126
Abastecimiento de combustible	127
Uso y manejo de solventes de petróleo	128
Trabajos con pinturas	128
Manipulación de cargas	129
Capítulo 5	
Técnicas para identificación y evaluación de riesgos laborales	133
Definiciones	135
Higiene industrial	138
Seguridad industrial	139
Clasificación general de factores de riesgo	140
Programa de salud ocupacional	143
A- La estructura	143
B- El proceso	143

Diagnóstico integral de condiciones de trabajo y salud	146
Diagnóstico de condiciones de trabajo	146
Panorama de factores de riesgo	146
Requisitos que debe cumplir un panorama de factores de riesgo ...	147
Criterios para definir prioridades	149
Grado de peligrosidad	150
Medidas de control	153
Inventario de riesgos	154
C- Los resultados	154
Indicadores de estructura o entrada	155
Indicadores de proceso	155
Indicadores de resultado o salida	155
Índices de ausentismo	156
Resumen propuesto por el autor	156
Capítulo 6	
El sistema de gestión en la empresa	159
Fases del sistema de gestión	162
Gestión del riesgo	165
Variables de seguridad y salud en el trabajo	167
Modelo del control total de pérdidas	171
Modelo DUPONT	172
Norma UNE 81900	174
Modelo OHSAS 18001	175
Bibliografía	179

*A mi nieta SUSANA quien a pesar de la corta edad
me ha enseñado lo que es la ternura.*



Uno de los sectores económicos más importantes para el desarrollo nacional, la generación de empleo y, en general, para el progreso de la sociedad colombiana es el sector de la construcción; ha sido eje y motor del desarrollo nacional y ha jugado un papel trascendental en las políticas del gobierno.

Los proyectos de construcción, en especial los de gran magnitud, son complejos y dinámicos. En una obra pueden trabajar varias empresas a la vez y el elenco de contratistas varía con las fases del proyecto; por ejemplo, el contratista general estará presente durante toda la obra, los contratistas de la excavación al principio de la misma, luego vendrán los carpinteros, los electricistas y los fontaneros, seguidos de los soldadores, los pintores y los paisajistas y, a medida que se desarrolla el trabajo, también cambian las condiciones climáticas, lo que genera variaciones en la ventilación, la iluminación, el ruido o la temperatura.

Los trabajadores de la construcción suelen contratarse para cada proyecto y su permanencia en el sitio de trabajo puede prolongarse desde unas pocas semanas hasta meses. De ello se derivan ciertas consecuencias tanto para los trabajadores como para los proyectos. Los trabajadores se ven obligados a establecer una y otra vez relaciones productivas y seguras con otros colegas a los que tal vez no conocen, y ello puede afectar a la seguridad en la obra. En el curso de un año, los trabajadores de la construcción pueden haber tenido varios patronos y un empleo tan sólo parcial. Para recuperar el tiempo inactivo, muchos de los trabajadores se emplean en otras labores, de modo que quedan expuestos a otros riesgos de salud o seguridad ajenos a los encontrados en la construcción.

Para un proyecto particular, es frecuente el cambio del número de trabajadores y de la composición de la mano de obra, como resultado, tanto de la necesidad de diferentes oficios especializados en las diferentes fases del proyecto como de la alta rotación de los trabajadores, en especial de los no calificados. En un momento determinado, un proyecto puede incluir una gran proporción de trabajadores sin experiencia. Aunque el trabajo de la construcción se realiza a menudo por equipos, es difícil desarrollar un trabajo de equipo seguro y eficiente en tales condiciones.

Los trabajadores de la construcción, en su trabajo, se encuentran expuestos a una gran variedad de riesgos para la salud. La exposición varía de oficio en oficio, de obra a obra, cada día, incluso, cada hora. La exposición a cualquier riesgo suele ser intermitente y de corta duración, pero es probable que se repita. Un trabajador puede no sólo exponerse a los riesgos primarios de su propio trabajo, sino que también lo puede hacer como observador pasivo a los riesgos generados por quienes trabajan en su proximidad o en su radio de influencia. La gravedad de cada riesgo depende de la concentración y duración de la exposición para un determinado trabajo. Las exposiciones pasivas se pueden prever de un modo aproximado si se conoce el oficio de los trabajadores que actúan en las vecindades.

Igual que la mano de obra, el mundo de los contratistas de la construcción también se caracteriza por una rotación alta y consiste principalmente en empresas pequeñas que están sometidas a los vaivenes de las políticas económicas de cada país.

El mejoramiento de la seguridad, la salud y las condiciones laborales depende en última instancia de la colaboración de personas que trabajan juntas, ya sean funcionarios de gobierno, patronos u obreros. La gestión de la seguridad comprende las funciones de planificación, identificación de áreas problemáticas, coordinación, control y dirección de las actividades de seguridad en la obra, todas ellas con el fin de prevenir los accidentes y las enfermedades. A menudo se entiende mal lo que significa la prevención de accidentes, ya que la mayoría de la gente cree, erróneamente, que accidente equivale a lesión, lo cual presupone que un accidente carece de importancia a menos que acarree una lesión. A los administradores de la construcción les preocupan obviamente las lesiones de los trabajadores, pero su principal preocupación deben ser las condiciones peligrosas que las causan, es decir, el incidente más que la lesión en sí. En una obra en construcción hay muchos más incidentes que lesiones. Puede realizarse cientos de veces una acción peligrosa antes de que cause una lesión, y los esfuerzos de los administradores deben concentrarse en la eliminación de esos peligros en potencia: no pueden esperar que haya daños humanos o materiales para hacer algo. De modo que la gestión de seguridad significa tomar medidas de seguridad antes de que ocurran los accidentes.

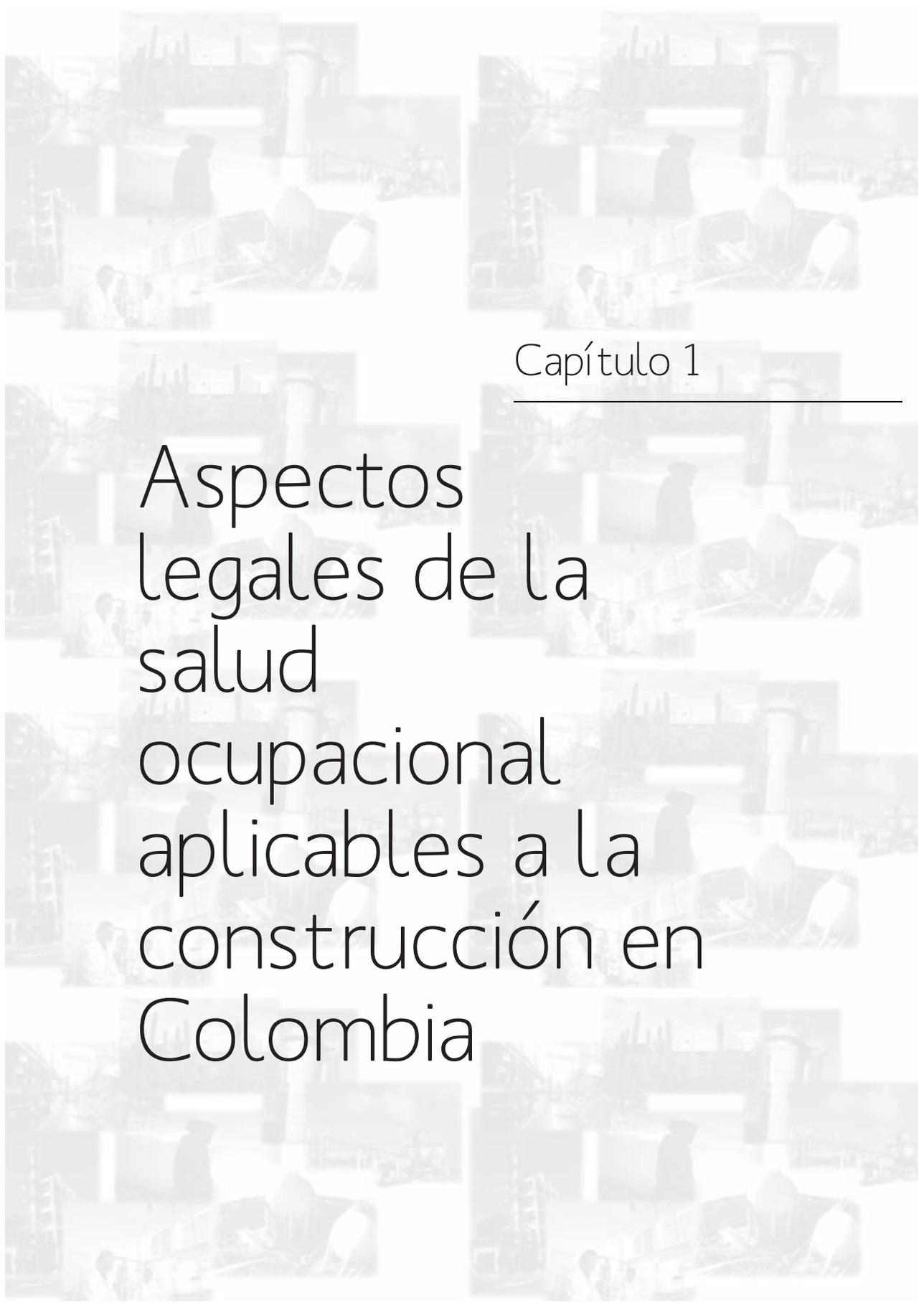
Una efectiva gestión de seguridad persigue tres objetivos principales:

- Lograr un ambiente seguro.
- Hacer que el trabajo sea seguro.
- Hacer que los obreros tengan conciencia de la seguridad.

La manera de hacer salud ocupacional en la industria de la construcción es me-

diante visitas diarias para observar taludes, zanjas, terrenos con el fin de detectar asentamientos, brechas, tarjaduras, ofrecer recomendaciones de acción inmediata y dejar constancias escritas sobre ello: Las labores preventivas no se pueden realizar desde las oficinas, las normas están escritas con mayor o menor detalle, pero el profesional en salud ocupacional, el especialista, el técnico, el tecnólogo, el capataz, el ingeniero residente, el maestro de obra, en fin, todo el personal comprometido con la promoción y la prevención deben ser proactivos y no esperar a que sucedan los eventos para pensar en tomar medidas de control. Se deben aprovechar los momentos de verdad, es decir, el contacto directo con los obreros para realizar capacitaciones o charlas de cinco minutos, dejando constancia de ello, en las cuales se les comunica las normas que en el momento se observe que no cumplen: esta labor debe ser el diario vivir de la promoción y la prevención.

En el presente documento se presentan, en primer lugar, los aspectos legales de la salud ocupacional aplicables a la industria de la construcción en Colombia, continuando con algunos datos estadísticos de accidentalidad; luego, con los riesgos asociados a los procesos constructivos típicos de obra, la técnica para la identificación, evaluación y priorización de los riesgos; seguido de las normas aplicables a la gran mayoría de obras de construcción y los aspectos básicos de gestión en salud ocupacional para la industria de la construcción, no pretendiendo con esto agotar el tema.

The background of the page is a collage of several faded, overlapping photographs of a construction site. The photos show various stages of building construction, including workers on scaffolding, concrete structures, and construction equipment. The overall tone is light and professional.

Capítulo 1

Aspectos legales de la salud ocupacional aplicables a la construcción en Colombia

Se debe resaltar que en el país las normas legales específicas para la industria de la construcción son muy pocas, existiendo la Resolución 2413 de mayo 22 de 1979, por medio de la cual se establece el reglamento de higiene y seguridad industrial para la industria de la construcción, la cual no ha sido actualizada y se está a la espera de que ello suceda. Lo mismo ocurre con la resolución 2400 del año 1979. Es de gran utilidad el Decreto 1530 de 1996 en cuanto a los trabajadores en misión. La Resolución 3673 de septiembre 26 de 2008, "por la cual se establece el reglamento técnico de trabajo seguro en alturas" y las reglamentaciones modificativas de dicha resolución. La resolución 736 de marzo 13 de 2009 por medio de la cual se modificó parcialmente la resolución 3673; además, la circular 0070 de noviembre 13 de 2009 por medio de la cual se establecen procedimientos e instrucciones para trabajo en alturas y, por último, la resolución 2291 de junio 22 de 2010 por medio de la cual se amplía el plazo establecido en el artículo 4 de la resolución 0736 de 2009 y se dictan otras disposiciones.

Además de las normas que rigen la salud ocupacional en el país se encuentran, partiendo de la Ley 9a de 1979 y, pasando por el decreto 614/84, la resolución 2013/86, y la resolución 1016/89, y el decreto 1295/94, solo para nombrar algunas de las reglamentaciones vigentes y que son aplicables al diseño, implementación y evaluación de los programas de salud ocupacional que toda empresa debe tener.

Toda la legislación colombiana nombrada en el presente documento puede ser consultada en Sistema de Información en Línea (SIL) de ECOE Ediciones.

En la legislación colombiana, y más concretamente en la resolución 1016 de marzo 31 de 1989, se establece que: "Todos los empleadores públicos, oficiales, privados, contratistas y subcontratistas, están obligados a organizar y garantizar el funcionamiento de un programa de salud ocupacional" (Resolución 1016 artículo 1); y "consiste en la planeación, organización, ejecución y evaluación de las actividades de medicina preventiva, medicina del trabajo, higiene y seguridad industrial, tendientes a preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores en sus ocupaciones y que deben ser desarrolladas en sus sitios de trabajo en forma integral e interdisciplinaria" (Resolución 1016 artículo 2).

El programa deberá desarrollarse de acuerdo con la actividad económica de la empresa y deberá ser específico y particular para cada una, no existiendo programas proforma, pues deberá estar acorde con los riesgos reales o potenciales y el número de trabajadores. El programa contendrá actividades de medicina preventiva y del trabajo, higiene y seguridad industrial y deberá estar contenido en un documento firmado por el representante legal de la empresa y el

encargado de desarrollarlo, con el respectivo cronograma de las actividades, debiéndose mantener actualizado y disponible para las autoridades de vigilancia y control.

La integridad de la vida y salud de los trabajadores constituye una preocupación de interés público en que participan el gobierno y los particulares. En este sentido el gobierno nacional ha establecido una serie de directrices legales sobre los cuales deben encaminarse las actividades de salud ocupacional para garantizar el mejoramiento de las condiciones de trabajo de la población laboral colombiana. El marco legal está dado por lineamientos constitucionales, convenios internacionales de la Organización Internacional del Trabajo, normas del Código Sustantivo del Trabajo, presentándose a continuación la principal normativa en salud ocupacional que es aplicable en la industria de la construcción.

NORMA	ASPECTOS
Ley 9a de 1979	Normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones. Código sanitario nacional.
Resolución 2400 de 1979	Se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Estatuto de seguridad industrial.
Resolución 2413 de 1979	Por la cual se dicta el reglamento de higiene y seguridad industrial para la industria de la construcción.
Resolución 8321 de 1983	Normas sobre protección y conservación de la audición, de la salud y el bienestar de las personas por causa de la producción y emisión de ruidos.
Decreto 614 de 1984	Bases para la organización y administración de salud ocupacional en el país.
Resolución 2013 de 1986	Se reglamenta la organización y funcionamiento de los comités paritarios de salud ocupacional en los lugares de trabajo.
Resolución 1016 de 1989	Se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país.
Ley 50 de 1990	Código Sustantivo del Trabajo.
Resolución 1792 de 1990	Valores límites permisibles para la exposición ocupacional a ruido.
Ley 100 de 1993	Sistema de seguridad social.
Decreto 1295 de 1994	Se determina la organización y administración del sistema general de riesgos profesionales.
Decreto 1772 de 1994	Por el cual se reglamenta la afiliación y cotizaciones al sistema general de riesgos profesionales.
Decreto 1835 de 1994	Reglamenta las actividades de alto riesgo en los servicios públicos.

Continúa