

DIAGNÓSTICO INTEGRAL DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO Y SALUD



Tercera edición

Fernando Henao Robledo
Actualizado por: Liliana Patricia Nieto Suárez

ECO
EDICIONES



Henao Robledo, Fernando

Diagnóstico integral de las condiciones de trabajo y salud / Fernando Henao Robledo ; actualizado por Liliana Patricia Nieto Suárez. -- 3a. ed. -- Bogotá : Ecoe Ediciones, 2017. 269 p. -- (Ingeniería y salud en el trabajo. Seguridad y salud en el trabajo)

Incluye complemento virtual SIL (Sistema de Información en Línea) www.ecoediciones.com. -- Contiene bibliografía.
ISBN 978-958-771-500-2 -- 978-958-771-501-9 (e-book)

1. Salud ocupacional 2. Seguridad industrial 3. Evaluación de riesgos contra la salud I. Nieto Suárez, Liliana Patricia II. Título III. Serie

CDD: 613.62 ed. 23

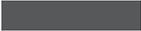
CO-BoBN- a1002438



Colección: Ingeniería y salud en el trabajo

Área: Seguridad y salud en el trabajo

ECOE
EDICIONES



© Fernando Henao Robledo

© Liliana Patricia Nieto Suárez

© Ecoe Ediciones Ltda.
e-mail: info@ecoediciones.com
www.ecoediciones.com
Carrera 19 # 63C 32, Tel.: 248 14 49
Bogotá, Colombia

Segunda edición: Bogotá, diciembre del 2013

Tercera edición: Bogotá, junio de 2017

ISBN: 978-958-771-500-2
e-ISBN: 978-958-771-501-9

Dirección editorial: Angélica García Reyes
Corrección de estilo: Laura Lobatón Sanabria
Diagramación: Alfonso Álvarez
Carátula: Wilson Marulanda Muñoz
Impresión: Editorial Buena Semilla
Carrera 28A # 64 A - 34

*Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio
sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.*

Impreso y hecho en Colombia - Todos los derechos reservados

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	XV
GENERALIDADES	XIX
CAPÍTULO 1. EL AMBIENTE DE TRABAJO	1
Natural	1
Intervenido	1
Legislación Colombiana	3
CAPÍTULO 2. CLASIFICACIÓN GENERAL DE FACTORES DE RIESGO.....	5
CAPÍTULO 3. CLASIFICACIÓN DE PELIGROS.....	7
CAPÍTULO 4. FACTORES DE RIESGO (PELIGRO).....	11
Factor de riesgo físico	11
Factor de riesgo químico	11
Contaminantes del aire	12
Clasificación del factor de riesgo químico	12
Clasificación según su estado físico	12
Clasificación según la composición química.....	15
Clasificación según los efectos que puede tener un producto químico tóxico	15
Factor de riesgo biológico	60
Factor de riesgo psicolaboral	61
Factor de riesgo ergonómico.....	63

Factor de riesgo mecánico	64
Factor de riesgo eléctrico	64
Factor de riesgo locativo	64
Factor de riesgo físico-químico	64
CAPÍTULO 5. DIAGNÓSTICO DE CONDICIONES DE TRABAJO.....	67
Identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos.....	67
Requisitos previos que deben cumplir la Identificación de Peligros, evaluación y valoración de los riesgos.....	71
Identificación de peligros	73
Lluvia de ideas	76
El Diagrama de Ishikawa	77
Foto safari	78
Observando el trabajo	82
Reporte e investigación de accidentes de trabajo y enfermedades laborales	82
Estadísticas de accidentalidad, enfermedad laboral y ausentismo	83
Auto reporte de las condiciones de trabajo	83
Fases de la evaluación de los riesgos	83
Metodologías para la evaluación y valoración del riesgo	85
El mapa de riesgos	85
El mapa de riesgos de La Rioja	101
Modelo matemático de William T. Fine: modelo de grado de peligrosidad	105
Modelo de impactos en la salud de los trabajadores, en la reputación y en las finanzas: modelo de grado de riesgo	110
Modelo que considera el grado de repercusión	112
Modelo matricial del análisis de riesgo en el trabajo	113
Modelo objetivo que tiene en cuenta el número de trabajadores, el tiempo de exposición y el grado de control de los factores de riesgo por la empresa.	117
Modelo de la Guía Técnica Colombiana, GTC - 45, 2° actualización .	121
Modelo de la matriz cuatro por cuatro: sugerida por el Ministerio de trabajo para la Mypimes sin trabajos de alto riesgo.	130
Modelo norma británica BS 8800 (British Standard).....	131
Grado de riesgo	139
Medidas de prevención y control	141
CAPÍTULO 6. MÉTODOS ESPECÍFICOS DE ANÁLISIS DE RIESGO	147
NTC 4114 Inspecciones planeadas	151
NTC 4116 Metodología para análisis de tareas	161
Selección de la tarea que se va a analizar	162
División de las tareas en pasos	164

Identificación de las exposiciones a pérdida	164
Planteamiento de soluciones	164
Establecimientos de procedimientos	165
Implementación del programa	165
Actualización	166
Recomendaciones para realizar el análisis de tareas	167
Recomendaciones o guías para aplicar el método de observación.....	167
Estudio de soluciones	167
Comprobación de la solución	168
Método, ¿qué pasaría si...?	168
Análisis de modos de fallos, efectos y consecuencias (AMFEC)	169
Responsable y plazo	171
Acciones implementadas	171
Proceso de actuación para la realización de un AMFEC	171
Análisis Hazop	172
Sesiones HAZOP.....	177
Informe final	179
Ámbito de aplicación.....	179
Recursos necesarios.....	180
Ventajas e inconvenientes del método	180
Análisis de riesgos mediante el árbol de sucesos	181
CAPÍTULO 7. ALGUNOS MÉTODOS ESPECÍFICOS	
DE ANÁLISIS DE RIESGO PARA INCENDIOS Y EXPLOSIONES	185
Índices de riesgo	185
Índice de Dow de incendio y explosión	186
Factor material.....	188
Factores de riesgo.....	188
Índice de incendio y explosión, IIE	188
Factores de bonificación	188
Índice de Mond	189
CAPÍTULO 8. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS MÁS SIGNIFICATIVAS	
DE LOS DIFERENTES MÉTODOS	191
Método del coeficiente K y factores ALFA.....	191
Método de Edwin E. Smith y G. A. Herpol.....	191
Método de riesgo intrínseco	192
Método Gustav Purt	192
Fundamento del cálculo del riesgo de incendio.....	194
Metodología Probit	195
Descripción del método Probit	195

Método Gretener	195
Método E.R.I.C.	197
Método F.R.A.M.E.	197
Cuadro comparativo	198
Conclusiones	201
CAPÍTULO 9. MÉTODO DE ANÁLISIS DE FIABILIDAD HUMANA	203
Clasificaciones basadas en un modelo de actividad humana	205
Modelo de Rasmussen	206
Modelo Norman	207
Clasificaciones basadas en características generales del error.....	207
Fiabilidad y ergonomía	208
Análisis de fiabilidad humana	208
Identificación de errores humanos	210
Representación.....	210
CAPÍTULO 10. ESTUDIOS DE PUESTOS DE TRABAJO.....	213
Informaciones que se deben obtener	215
Método LEST	220
Objetivo.....	220
Ámbito de aplicación.....	221
Guía de observación	221
Algunas ventajas del método	222
Método perfil del puesto.....	223
Método Anact	224
Método Ergonomic Workplace Analysis, EWA	225
Criterios de aplicación.....	227
Puesto de trabajo.....	227
CAPÍTULO 11. DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE SALUD	229
Examen médico ocupacional.....	232
Capítulo III. Historia clínica ocupacional.....	239
Legislación colombiana	240
Ficha toxicológica	245
CAPÍTULO 12. TIPOS DE GUÍAS DE APOYO EN LOS ANÁLISIS DE LOS RIESGOS	245
Ficha toxicológica del arsénico.....	246
Propiedades físicas.....	247
Características químicas.....	247
Evaluación ambiental	247
Riesgos toxicológicos.....	248

Prevenición	248
Primeros auxilios	249
Riesgo de incendio y explosión.....	249
Agentes extintores	249
Fichas de riesgo.....	250
Ficha técnica de la licuadora industrial	251
Ficha técnica herramientas eléctricas.....	252
Normas de seguridad para el uso de herramientas eléctricas	252
Ficha para oficios.....	255
Ficha para conductor de camión pesado	256
 CAPÍTULO 13. EJEMPLOS DE PELIGROS A TRAVÉS DE FOTOGRAFÍAS	 263
 BIBLIOGRAFÍA	 269



Al final del libro está ubicado el código para que pueda acceder al **Sistema de Información en Línea - SIL**, donde encontrará archivos complementarios a la lectura del libro que le serán de gran ayuda como las Notas Técnicas de Prevención correspondientes a cada temática, las Guías de atención integral de Salud ocupacional para Asma ocupacional, Cáncer de pulmón, Dermatitis y Neumoconiosis; junto con la ley 1010 de 2006 y las Resoluciones 652, 2346 y 2646 sobre las condiciones de trabajo.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Esquema división entre proceso, actividades y tareas.....	73
Figura 2.	Gestión del riesgo.	84
Figura 3.	Evaluación de riesgos.....	85
Figura 4.	Esquema del Mapa de riesgos.....	103
Figura 5.	Valoración de riesgos de seguridad.	104
Figura 6.	AFO.....	178
Figura 7.	Procedimiento de cálculo Índice de Dow.	187
Figura 8.	Análisis de la fiabilidad humana.	209
Figura 9.	Etapas de utilización del método LEST.	223
Figura 10.	Peligros en Metalmecánica.	263
Figura 11.	Peligros por falta de señales y demarcación.	264
Figura 12.	Peligros en plataformas y escaleras móviles.	264
Figura 13.	Peligros en el uso de herramientas manuales.	265
Figura 14.	Peligros en el mal levantamiento y transporte de cargas.	265
Figura 15.	Peligros en el manejo de sustancias químicas.	266
Figura 16.	Peligros en el izaje y transporte de cargas.	266
Figura 17.	Peligros en montajes y mantenimientos eléctricos.	267
Figura 18.	Peligros en máquinas sin protección por partes móviles.....	267
Figura 19.	Peligros en espacios confinados.	268

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Clasificación de peligros.....	8
Tabla 2.	Comparación entre la clasificación de factores de riesgo y peligros.	10
Tabla 3.	Tipos de efectos tóxicos provocados por sustancias químicas industriales.....	16
Tabla 4.	Características clínicas de los principales gases y vapores tóxicos	21
Tabla 5.	Sustancias cancerígenas para el hombre (grupo I).	27
Tabla 6.	Sustancias con efecto cancerígeno casi demostrado en el hombre (grupo II).....	28
Tabla 7.	Cancerígenos químicos.	29
Tabla 8.	Sustancias mutagénicas para el hombre.....	34
Tabla 9.	Principales sustancias que generan riesgo reproductivo.	36
Tabla 10.	Sensibilizantes más conocidos.....	39
Tabla 11.	Sensibilizantes respiratorios de origen natural.	42
Tabla 12.	Productos químicos.	42
Tabla 13.	Proteínas en materiales naturales.....	46
Tabla 14.	Sensibilizantes y puestos de trabajo de riesgo.	46
Tabla 15.	Sustancias químicas	57
Tabla 16.	Grupos de riesgo de los agentes biológicos.	60
Tabla 17.	Diferencias entre evaluación de los lugares de trabajo y la evaluación de riesgos.	70
Tabla 18.	Modelo ficha para fotos.	81
Tabla 19.	Guía para el estudio del proceso de trabajo.....	92
Tabla 20.	Valores adoptados para la consecuencia.	106
Tabla 21.	Valores adoptados para la exposición.	106
Tabla 22.	Valores para la probabilidad.	107
Tabla 23.	Interpretación del grado de peligrosidad.	108
Tabla 24.	Formato para reportar el panorama de factores de riesgo.....	108
Tabla 25.	Factor de ponderación.	112
Tabla 26.	Determinación del grado de riesgo.	116
Tabla 27.	Formato para la recolección de datos.	117
Tabla 28.	Relación de factor de riesgo y control.	118
Tabla 29.	Iluminación.	118
Tabla 30.	Factores de riesgo biológicos.	118
Tabla 31.	Factor de riesgo ergonómico.	119
Tabla 32.	Factor de riesgo ergonómico.	119
Tabla 33.	Factores de riesgo eléctrico.....	119
Tabla 34.	Factores de riesgo físico-químicos.....	120

Tabla 35.	Factores de riesgo locativos.	120
Tabla 36.	Factores de riesgo sicosociales.....	120
Tabla 37.	Nivel de deficiencia	121
Tabla 38.	Determinación cualitativa del nivel de deficiencia de los peligros higiénicos.	122
Tabla 39.	Determinación del Nivel de deficiencia para peligros químicos.	125
Tabla 40.	Nivel de exposición.....	126
Tabla 41.	Nivel de probabilidad.	127
Tabla 42.	Significado del nivel de probabilidad.	127
Tabla 43.	Nivel de consecuencias.....	127
Tabla 44.	Determinación del Nivel de riesgo.	128
Tabla 45.	Significado del nivel de riesgo.	128
Tabla 46.	Aceptabilidad del riesgo.	128
Tabla 47.	Instrumento para Identificación peligros, evaluación y valoración de los riesgos.	129
Tabla 48.	Nivel de probabilidad y nivel de severidad.	130
Tabla 49.	Determinación del Nivel de riesgo.	131
Tabla 50.	Aceptabilidad del riesgo.	131
Tabla 51.	Estimación de niveles de riesgo.....	133
Tabla 52.	Criterios para la toma de decisiones.....	133
Tabla 53.	Ejemplo de formulario de evaluación de riesgos.	136
Tabla 54.	Ejemplo de identificación de riesgos.	139
Tabla 55.	Valoración del factor de costo.	143
Tabla 56.	Valoración del factor de costo.	144
Tabla 57.	Valoración del grado de corrección.....	144
Tabla 58.	Consolidado resultados criterios cualitativos y cuantitativos en los factores de riesgo higiénicos.	147
Tabla 59.	Operaciones para realizar inspecciones planeadas.	151
Tabla 60.	Grado de acción para las condiciones subestandar.	154
Tabla 61.	Ejemplo de lista de chequeo para la revisión de vehículos automotores.	159
Tabla 62.	Ejemplo de lista de chequeo antes del uso de los vehículos motorizados.....	160
Tabla 63.	Determinación de la gravedad.	162
Tabla 64.	Determinación de la probabilidad.	163
Tabla 65.	Determinación de la repetitividad.	163
Tabla 66.	Clasificación de la tarea.	163
Tabla 67.	Formato recolección información.	166
Tabla 68.	Ejemplo del método ¿Qué pasaría si...?.....	168
Tabla 69.	Palabras guía y su significado.	173

Tabla 70.	Ejemplo de la utilización de palabras guía, significado, ejemplo de desviación y causas originadoras.	176
Tabla 71.	Significado de cada una de las columnas del formato anterior.	177
Tabla 72.	Comparativa de métodos de evaluación del riesgo de incendio.....	199
Tabla 73.	Descripción de las características más importantes.	217
Tabla 74.	Listado de los factores en los distintos métodos.....	218
Tabla 75.	Dimensiones y variables consideradas en el método LEST.	222
Tabla 76.	Aspectos considerados en el método EWA.	226
Tabla 77.	Ficha técnica	251



INTRODUCCIÓN



El diagnóstico integral de las condiciones de trabajo y salud constituye la parte fundamental de un Sistema de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST, porque es allí donde se generan las actividades en los programas que lo componen.

En la legislación colombiana, concretamente el decreto 1072 del 26 de mayo del 2015, se establece en el artículo 2.2.4.6.2:

Definir las directrices de obligatorio cumplimiento para implementar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo (SG-SST), que deben ser aplicadas por todos los empleadores públicos y privados, los contratantes de personal bajo modalidad de contrato civil, comercial o administrativo, las organizaciones de economía solidaria y del sector cooperativo, las empresas de servicios temporales y tener cobertura sobre los trabajadores dependientes, contratistas, trabajadores cooperados y los trabajadores en misión.

El SG-SST deberá desarrollarse de acuerdo con la actividad económica de la empresa y deberá ser específico y particular para cada empresa, porque deberá estar acorde con los peligros y riesgos asociados reales o potenciales y el número de trabajadores. El SG-SST contendrá todos los requisitos exigidos por el decreto 1072 del 26 de mayo del 2015 en el libro 2, parte 2, título 4, capítulo 6.

Para poder realizar el diseño e implementación de los respectivos programas que contiene el SG-SST, deberá contener el diagnóstico integral de las condiciones

de trabajo (panorama de factores de riesgo) y de salud (historias clínicas ocupacionales); las cuales con el apoyo de las fichas toxicológicas (resumen de las sustancias químicas utilizadas) y de las fichas de riesgo (de máquinas, equipos y herramientas utilizadas) y la participación activa de los trabajadores a través del Comité Paritario de Salud Ocupacional, COPASST, o del vigía en Seguridad y Salud en el trabajo; van a representar la base para la construcción del edificio llamado Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo empresarial, SG-SST, el cual deberá permanecer en el tiempo mientras exista la empresa con las debidas actualizaciones, cuando varíen las condiciones ambientales, bien sea por eliminación de riesgos, cambios de procesos o control de los mismos.

Se seguirá utilizando la designación anterior en la terminología de la legislación referida anterior a la Ley 1562 de 2012, hasta tanto el Ministerio del Trabajo ordene lo contrario.

- IPEVR= Identificación de Peligros, Evaluación y Valoración de los Riesgos.
- HCO= Historias Clínicas Ocupacionales; de pre-empleo, periódicas y de retiro; diagnóstico integral de condiciones de salud.
- FT/FR= Fichas Toxicológicas y Fichas de Riesgo; sustancias químicas y máquinas, equipos y herramientas utilizadas o por ocupaciones.
- COPASST= Comité Paritario de Seguridad y Salud en el trabajo.

El tener uno o varios de estos componentes, sin estar todos integrados, no significa contar con un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Muchos empresarios creen que el conformar un comité paritario y tenerlo en funcionamiento cumple la legislación de Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, pero ignoran las funciones establecidas para el comité o vigía en el Artículo 10 de la Resolución 2013 de junio seis (6) de 1986 y complementadas en el libro 2, parte 2, título 4, capítulo 6 del decreto 1072 del 26 de mayo de 2015, a saber, es un organismo de promoción y vigilancia de las normas y reglamentos de la Seguridad y Salud en el Trabajo dentro de la empresa, y no se ocupará, por lo tanto, de tramitar asuntos referentes a la relación contractual-laboral propiamente dicha y los problemas de personal, disciplinarios o sindicales; ellos se ventilan en otros organismos y están sujetos a una reglamentación distinta. Tampoco compete al Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo la elaboración e implementación del SG-SST.

El responsable de la prevención de riesgos laborales, según el Artículo 2.2.4.6.8 del Decreto 1072 de 2015, es el empleador y agrega dicho artículo en el apartado 6 “Gestión de los Peligros y Riesgos: debe adoptar disposiciones efectivas para desarrollar las medidas de identificación de peligros, evaluación y valoración de

los riesgos y establecimiento de controles que prevengan daños en la salud de los trabajadores y/o contratistas, en los equipos e instalaciones”.

En el Artículo 2.2.4.6.9, del mismo decreto, se establece:

Obligaciones de la administradora de riesgos laborales (ARL). Las administradoras de riesgos laborales ARL, dentro de las obligaciones que le confiere la normatividad vigente en el Sistema General de Riesgos Laborales, capacitarán al comité paritario o vigía de seguridad y salud en el trabajo en los aspectos relativos al SG-SST y prestarán asesoría y asistencia técnica a sus empresas y afiliados en la implementación del presente decreto.



GENERALIDADES

Se hace necesario efectuar un repaso de los principales conceptos conocidos y utilizados por los estudiosos del tema; puesto que actualmente existe gran disparidad de conceptos, sobre todo en la clasificación y valoración de los riesgos existentes, por lo cual, se tratará a través de este documento dar respuesta a las diferentes teorías existentes.

DIAGNÓSTICO INTEGRAL DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO Y SALUD

En el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), el diagnóstico integral de condiciones de trabajo y salud es una parte muy importante debido a que con su uso y los resultados que se obtienen, se pueden generar mejoras y proyectos de medicina preventiva y del trabajo.

Este libro presenta una guía sobre los diferentes riesgos que puede ocurrir en un espacio de trabajo y cómo prevenirlos, ayudando al lector para crear un programa de prevención específico de acuerdo a sus políticas, mercado, recursos e insumos a utilizar, y la manipulación que sus empleados pueden dar a estos.

Este texto está dirigido a estudiantes y profesionales de carreras afines a la seguridad ocupacional, así como a empresarios y empleadores a cargo de la prevención de riesgos laborales.

Colección: Ingeniería y salud en el trabajo
Área: Seguridad y salud en el trabajo

ECO
EDICIONES

www.ecoediciones.com

Incluye

- ▶ Ejemplos de fichas técnicas de riesgos y toxicológicas.
- ▶ Resoluciones, decretos y leyes colombianas referentes a la salud ocupacional.
- ▶ Resolución 2346 de 2007, la cual regula la práctica evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales.

Fernando Henao Robledo

Ingeniero mecánico de la Universidad Tecnológica de Pereira, 1971, e Ingeniero de Salud Ocupacional del ISS, Caldas 1972-2002; especialista en Salud Ocupacional de la Universidad de Antioquia, 1999; profesional en Salud Ocupacional de la Universidad del Quindío, 1999. Elaboró las normas técnicas: Calderas, Seguridad Hospitalaria, Sierras Circulares para madera y Planeadoras. Autor de Límites máximos permisibles, Codificación en salud ocupacional, Riesgos físicos I, II y III, entre otros.

ISBN 978-958-771-500-2



9 789587 715002

e-ISBN 978-958-771-501-9