

Seguridad ocupacional

Sexta edición



ECO
EDICIONES

Raúl Felipe Trujillo

Raúl Felipe Trujillo

Administrador de Empresas en la Universidad Jorge Tadeo Lozano. Posgrado en Alta Gerencia en la Universidad EAFIT, estudios sobre Ingeniería de Seguridad y de Contraincendio en la Universidad de Texas. Trabajó durante 25 años en la Empresa Colombiana de Petróleos, ECOPETROL, siendo durante 12 de ellos Director de Seguridad Ocupacional y Contraincendio en el Distrito de Oleoductos, y luego en entidades como el Consejo Colombiano de Seguridad y el Consejo Interamericano de Seguridad, en la National Fire Protection Ass, la National Foam, Ansul Company, Howard Finley, Intercol, Exxon y Pemex, entre otros.

Ha sido profesor universitario en la facultad de Ingeniería de la Universidad de América, en el posgrado de Salud Ocupacional de la Universidad del Bosque y de la Universidad Javeriana y en el posgrado de Administración de Seguridad de la Universidad Militar Nueva Granada. Fue además, representante de la universidad colombiana en el comité de certificación de producto de Icontec y actualmente es su vicepresidente.

Fue miembro de la Junta Directiva del Consejo Colombiano de Seguridad, miembro y presidente del Consejo Técnico Nacional de Seguridad Industrial del CCS, presidente del Comité Petroquímico de Seguridad de Colombia por más de 10 años, cofundador y presidente del Consejo Superior del Instituto Tecnológico de la Seguridad, Inteseg; y su director Académico, cofundador y miembro de la Junta Directiva de OLAPCI. Secretario técnico de las Jornadas Latinoamericanas de Seguridad e Higiene en 1993. Asesor del Gobierno Nacional en la Operación Malpelo en 1985.

Sexta edición

Seguridad ocupacional

Raúl Felipe Trujillo Mejía

Contenido

El autor.....	XVII
Presentación.....	XIX

Capítulo 1

Historia de la seguridad ocupacional.....	1
1. Presentación.....	3
Historia de la seguridad ocupacional.....	3
Rafael Uribe Uribe, padre de la seguridad y la salud ocupacional.....	15
Discurso de Rafael Uribe Uribe a los gremios industriales y obreros	17
Por el bienestar de los trabajadores.....	17
Labores y oficios en los siglos XIX Y XX	22
La seguridad ocupacional y la historia universal.....	24
La Organización Internacional del Trabajo.....	29
La seguridad ocupacional en América Latina.....	29
Cuestionario.....	32

Capítulo 2

Datos de accidentalidad y estadísticos.....	33
1. Presentación.....	35
2. Estadísticas y datos de interés en Colombia.....	35
Accidentes petroleros y petroquímicos	36
Accidentes aéreos.....	40
Accidentes fluviales y marítimo.....	42
Accidentes en el transporte terrestre.....	42
Accidentes por presencia de monóxido de carbono.....	45
Accidentes con pólvora.....	46
Accidentes en recreación y deporte.....	48
Accidentes en minas.....	49

Accidentes en construcciones y obras en proceso.....	51
Grandes contaminaciones de las aguas.	52
Índices de accidentalidad en Colombia.	52
Emergencias atendidas en Colombia por los cuerpos de ayuda.....	54
Muertes accidentales en Bogotá.....	55
Grandes accidentes de los últimos tiempos en Colombia.	56
3. Accidentalidad en América Latina.	58
Accidentes aéreos.	58
Accidentes en sistemas férreos.	59
Accidentes en sistemas de carreteras.....	59
Accidentes petroleros.....	60
Accidentes en minas.	61
Accidentes marítimos ambientales.	62
Accidentes en actividades sociales, deportivas y religiosas.....	63
Accidentes en edificios, hoteles y similares.....	64
Incendios forestales.....	65
Accidentes con pólvora.	65
Cifras de accidentalidad en América Latina.....	65
4. Estadísticas y datos de interés en el mundo.	66
Accidentes aéreos.	66
Accidentes en transportes marítimos y fluviales.....	69
Accidentes en instalaciones para deportes y recreación.	70
Incendios en discotecas y similares.....	71
Accidentes férreos.	73
Accidentalidad en minas.....	74
Accidentes por explosiones nucleares.	75
Accidentes petroleros y petroquímicos.....	76
Accidentes en edificaciones y centros habitacionales e industriales.....	77
Grandes tragedias de la humanidad en los últimos tiempos.....	78
Cuestionario.	82

Capítulo 3

La seguridad ocupacional en el marco de la salud ocupacional.

1. Presentación.	85
Legislación colombiana sobre salud y seguridad ocupacional.	85
El sistema general de riesgos profesionales.	92

2. Legislación sobre seguridad ocupacional en América Latina.....	98
Cuestionario.....	101
Capítulo 4	
Hogar seguro, hogar feliz.....	103
1. Presentación.....	105
2. Estadísticas de accidentalidad en el hogar en Colombia.....	105
3. Los habitantes del hogar.....	105
4. Principales riesgos en el hogar.....	107
5. Recomendaciones prácticas para vivir más seguro.....	112
Cómo equipar un botiquín de primeros auxilios casero.....	113
Normas Icontec.....	114
6. Seguridad en hoteles y lugares de alojamiento temporal.....	115
Cuestionario.....	117
Capítulo 5	
Los accidentes de trabajo y sus estadísticas.....	119
1. Presentación.....	121
2. Definiciones y fórmulas.....	122
Norma Técnica Colombiana, NTC 3701.....	123
3. Causas de los accidentes.....	128
4. Investigación y registro de los accidentes.....	129
Cuestionario.....	132
Capítulo 6	
Almacenamiento y manipulación de bienes.....	133
1. Presentación.....	135
2. Prevención de lesiones.....	136
3. Levantamiento de cargas.....	137
Recomendaciones para casos especiales.....	138
Levantamiento y transporte en equipo.....	139
Manipulación de objetos con formas específicas.....	139
4. Accesorios para la manipulación.....	140
Herramientas de mano.....	141

Gatos y elevadores.....	141
Carretillas portátiles.....	142
5. Almacenamiento y recibo de materiales.....	142
Recipientes rígidos.....	143
Objetos sin empacar.....	143
Líquidos.....	144
Sólidos.....	147
6. Iluminación.....	149
7. Protección personal.....	149
8. Protección contra incendio.....	150
9. Identificación y rotulado.....	151
Cuestionario.....	156

Capítulo 7

Manejo seguro de herramientas.....	157
1. Presentación.....	159
2. Clasificación y generalidades.....	159
3. Herramientas manuales.....	161
Algunas herramientas manuales básicas.....	164
4. Herramientas eléctricas.....	166
Herramientas portátiles de poder eléctrico.....	166
5. Escaleras portátiles.....	172
6. Algunos mitos y leyendas de las herramientas.....	174
Herramientas productoras de chispas.....	175
Conclusión.....	177
Incendio por bombillo roto de una linterna.....	179
Conclusiones.....	181
7. Normatización legal.....	182
Cuestionario.....	183

Capítulo 8

Manejo seguro de la electricidad.....	185
1. Presentación.....	187
2. Manejo seguro de la electricidad.....	187

3. Trabajos subterráneos.....	189
4. Electricidad estática.....	190
5. Clasificación de áreas eléctricas.....	193
Código NEMA para un trabajo seguro.....	195
Normalización.....	196
RETIE.....	196
Cuestionario.....	197

Capítulo 9

Tecnología básica del fuego.....	199
1. Presentación.....	201
2. Mitología e historia del fuego.....	201
Colombia y el fuego.....	202
Culturas del mundo y el fuego.....	204
El fuego y la astrología.....	206
Administración e ingeniería del fuego.....	207
3. Naturaleza y constitución del fuego.....	210
4. Teoría pirámide o tetraedro del fuego.....	210
Material combustible.....	210
Temperatura adecuada.....	211
Elemento oxidante.....	211
Reacción de cadena.....	211
5. Factores que influyen en la producción del fuego.....	212
Punto de inflamación.....	212
Líquidos inflamables.....	213
Líquidos combustibles.....	213
Temperatura de ignición.....	214
6. Fuentes del fuego.....	215
Fuentes eléctricas.....	216
Fuentes mecánicas.....	216
Fuentes de origen térmico.....	216
7. Clasificación del fuego.....	217
Fuegos clase A.....	217
Fuegos clase B.....	217
Fuegos clase C.....	217

Fuegos clase D.....	218
Fuegos clase E.	218
Fuegos clase K.....	219
Cuestionario.	222

Capítulo 10

Control y extinción del fuego.	223
1. Presentación.	225
2. Métodos de control y extinción.	226
Eliminación del material combustible.....	226
Eliminación de material oxidante.....	226
Reducción de la temperatura o calor.	226
Interrupción de la reacción en cadena.	227
3. Formas básicas de extinción.	227
4. Agentes y elementos extintores.	228
El agua.....	228
Concentrados espumógenos o espumas.....	229
Polvos químicos.	230
5. Extintores portátiles.	232
Agente extintor o extinguidor.....	233
Extintores presurizados permanentes.	234
Extintores no presurizados o de cápsula.....	234
6. Distribución y señalización.	235
Conjunto extintor FQC-10E, FQC-20E y FQC-30E.	236
7. Color de los equipos y sistemas.	238
8. Inspección de los equipos y sistemas contra incendios.	239
9. Uso correcto de los extintores.	240
10. Las mangueras para control y extinción del fuego.	241
11. Control de incendios en tanques de almacenamiento para líquidos inflamables y combustibles.	243
Labor de extinción.....	247
12. Control de incendios de gases inflamables.	250
Metano o gas natural.	251
Propano o gas licuado del petróleo.	252
13. Avances en la ingeniería de incendios.	254

Robot para extinguir fuegos.....	254
Mezclas extintoras de espuma y concreto.....	254
Control de incendios en bosques.....	254
Grandes edificaciones en el siglo XXI.....	255
14. Normalización.....	255
Normas: NFPA - National Fire Protection Association.....	257
Normas I.S.O - Organización Internacional de Normalización.....	258
Cuestionario.....	260
Capítulo 11	
Manejo seguro de los gases.....	261
1. Presentación.....	263
2. Clasificación de los gases.....	263
3. Color de identificación de cilindros contenedores.....	264
4. Riesgos básicos de los gases.....	265
BLEVE o EVELE.....	266
Explosiones de gases por combustión.2.....	267
Medidas para la prevención de las explosiones.....	268
Extinción de incendios de gases inflamables.....	268
5. Almacenamiento.....	269
Recipientes para gases.....	269
Depósitos.....	269
Cilindros portátiles.....	270
Tuberías.....	271
6. Control de emergencia con gases.....	271
Control de emergencia con gases sin incendio.....	271
Control de emergencias con gases y con incendio.....	272
7. Características básicas de algunos gases.....	273
Acetileno.....	273
Amoníaco.....	274
Bióxido de carbono.....	275
Cloro.....	276
Hidrógeno.....	277
Gas licuado del petróleo (GLP).....	278
Gas natural (GN).....	279
Oxígeno.....	280

8. Legislación y normalización.....	283
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.....	284
Ministerio del Interior y de Justicia.....	284
Ministerio de Minas y Energía.....	284
Ministerio del Transporte.....	284
Ministerio de la Protección Social.....	285
9. Hojas técnicas para gases.....	286
Cuestionario.....	289

Capítulo 12

Permisos de trabajo.....	291
1. Presentación.....	293
2. Permisos de trabajo en frío.....	294
3. Permisos de trabajo en caliente.....	296
4. Permisos para trabajos eléctricos.....	298
5. Permisos para excavaciones.....	300
6. Permisos de trabajos en alturas.....	300
7. Otros permisos de trabajo.....	301
8. Responsabilidad del área de operaciones.....	301
9. Responsabilidad del área de mantenimiento.....	302
Cuestionario.....	303

Capítulo 13

Inspecciones planeadas.....	305
1. Presentación.....	307
2. Necesidad y beneficio de las inspecciones.....	307
3. Clases de inspecciones.....	310
4. Las inspecciones generales.....	310
5. Informes de las inspecciones.....	312
6. Guía para evaluar programas de seguridad ocupacional.....	315
Procedimiento.....	315
Cuestionario.....	320

Capítulo 14	
Elementos de protección personal	321
1. Presentación	323
2. El criterio del autor sobre este tema	324
3. Protección personal	326
Protección para la cabeza.....	326
Protección respiratoria.....	327
Protección visual.....	328
Protección auditiva.....	329
Protección de manos, brazos y dedos.	330
Protección de pies y piernas.....	330
Protección de cara y cuello.....	331
Protección contra caídas.....	331
4. Normalización	332
Cuestionario	334
Capítulo 15	
El control total de pérdidas. Un lenguaje gerencial	335
1. Presentación	337
2. Áreas del control total de pérdidas	338
3. Terminología	339
4. Proporción de los accidentes	340
5. Causas de los accidentes	341
Causas inmediatas.....	341
Causas básicas.....	342
6. Costos de los accidentes	344
7. Legislación colombiana y beneficios económicos	346
8. La seguridad ocupacional como inversión	347
Cuestionario	353
Bibliografía	355
Índice temático	357

Presentación

La prevención de accidentes de trabajo y el control de los riesgos que en el ámbito laboral puedan ocasionar daño al bienestar de los trabajadores, se ha convertido hoy en una de las mayores ventajas competitivas de las grandes empresas en el ámbito mundial.

ECOEdiciones, comprometido con el mejoramiento de la productividad, mediante el fomento de una cultura preventiva, tiene el gusto de presentar el libro *Seguridad Ocupacional* en su sexta edición, escrito por el profesor Raúl Felipe Trujillo Mejía, persona de gran trayectoria a nivel nacional e internacional.

La Seguridad Ocupacional debe ser preocupación incesante de estudiantes, profesionales, empresarios y trabajadores. La protección del ser humano y su medio generan grandes beneficios tanto para las organizaciones como para los individuos.

Con toda seguridad, podemos afirmar que estas páginas, escritas por un experto en materia de Seguridad Ocupacional, contribuirán de manera importante al mejoramiento continuo de la formación de estudiantes y profesionales y de la productividad empresarial.

Los editores

*Historia de la seguridad
ocupacional*

1. Presentación

*Entre las frases que he tomado a lo largo de mi vida existe una que dice:
“Solamente podemos tener futuro, si conocemos nuestro pasado”.*

América Latina, en general, es muy rica en tradiciones mitológicas; en los capítulos siguientes se dan algunas muestras de esa riqueza, así como bases para que los lectores se motiven a profundizar sobre nuestras leyendas, creencias, raíces y culturas; que son hermosas, ricas, diversas y grandes en calidad y cantidad.

Historia de la seguridad ocupacional

Para hablar de la seguridad ocupacional es necesario remontarse a la época precolombina, en donde las leyendas mitológicas de los Chibchas cuentan sobre la llegada al altiplano de un anciano de cabellos largos y barba blanca, llamado Nemqueteba, quien venía para cumplir una gran misión, en bien de los pobladores del mundo y enviado por el supremo Dios Bachué.

Nemqueteba, Dios mitológico de la salud ocupacional

Este Dios, *Nemqueteba*, se encargó de sacar de la ignorancia al pueblo Muisca, le enseñó a cultivar la tierra, a tejer hermosas mantas y a fabricar vistosas ollas de barro y cántaros para el uso doméstico. Además, les instruyó sobre cómo y en qué forma trabajar el oro y convertirlo en preciosas obras de arte. Les dejó semillas, herramientas de trabajo y elementos para su protección y desarrollo y les enseñó el manejo seguro y adecuado de todas esas nuevas tecnologías y elementos, no sin antes haberles creado una profunda conciencia ecológica y de conservación ambiental.

Nemqueteba ingresó al mundo de los Muisca por el páramo de Chingaza, sesgando la ruta sagrada hacia Pasca y entrando en el dominio de Bacatá, hoy conocido como Sabana de Bogotá; por Bosa, Fontibón y Funza hasta Cota, siguió la marcha al país de los Guanes, después regresó hacia el este y entró a la provincia de Tunja y el valle de Sogamoso, donde desapareció en el pueblo de Iza luego de haber cumplido su misión en la tierra.

Otros títulos de su interés:

Seguridad y salud en el trabajo
Conceptos básicos
Fernando Henao Robledo

Riesgos en la construcción
Fernando Henao Robledo

Riesgos: Temperaturas extremas,
Fernando Henao Robledo

Lesiones profesionales e
inspecciones de control
Fernando Henao Robledo

Planes de contingencia
Raúl Felipe Trujillo

Salud ocupacional
Francisco Álvarez Heredia

Seguridad industrial
Andrés Giraldo

Seguridad ocupacional



La prevención de accidentes de trabajo y el control de los riesgos que en el ámbito laboral puedan ocasionar daño al bienestar de los trabajadores se ha convertido hoy en una de las mayores ventajas competitivas de las grandes empresas en el ámbito mundial. El mejor equipo, el más seguro, el de mejor y más rápida acción, el de la marca con las mejores garantías, el de un mantenimiento óptimo y el que todos los operarios sepan operar bien es el que se debe tener. Todo lo anterior junto es necesario; si falta uno de los anteriores se puede estar ante una situación de riesgo. De nada sirve el mejor equipo, si no se sabe utilizar y si no se le hace el adecuado mantenimiento.

Es por ello que esta sexta edición se ha actualizado en normalización técnica, estadística, legislación y avances en la ingeniería de seguridad en cuanto a la prevención de accidentes y el control de los riesgos en el ámbito laboral se refiere. Estas páginas, escritas por un experto en materia de Seguridad Ocupacional, contribuirán de manera importante al mejoramiento continuo de la formación de estudiantes y profesionales y de la productividad empresarial en el tema de seguridad ocupacional.

Colección: Ingeniería y salud en el trabajo

Área: Seguridad y salud en el trabajo

ECO
EDICIONES



www.ecoediciones.com



e-ISBN 978-958-771-057-1