

**“IDENTIFICACIÓN, PROCEDIMIENTOS
PARA MEDICIÓN, PROCEDIMIENTOS PARA
EVALUACIÓN, CONTROL Y VIGILANCIA:
DE LOS RIESGOS QUÍMICOS Y
BIOLÓGICOS EN EL HOSPITAL
UNIVERSITARIO DEL RÍO”**

CARLOS ARTURO CANTOS GUAMÁN

Ingeniero Químico
Universidad de Cuenca

Dirigido por:

DR. MARCO ANTONIO NIVELÓ

Médico Cirujano
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de Cuenca
Especialista en Anestesiología
Diplomado en “Salud y Seguridad en el Trabajo”
Magister en Seguridad, Salud y Ambiente



Cuenca - Ecuador

CARLOS ARTURO CANTOS GUAMÁN

**“IDENTIFICACIÓN, PROCEDIMIENTOS PARA MEDICIÓN,
PROCEDIMIENTOS PARA EVALUACIÓN, CONTROL Y VIGILANCIA: DE
LOS RIESGOS QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS EN EL HOSPITAL
UNIVERSITARIO DEL RÍO”**

Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca – Ecuador, 2013
Maestría en Sistemas Integrados de Gestión de la Calidad,
Ambiente y Seguridad
Formato 170 mm x 240 mm Páginas: 238

Breve reseña del Autor e información de contacto:



Carlos Arturo Cantos Guamán
Ingeniero Químico
Universidad de Cuenca
Auditor Líder ISO 14000
c_cantos3@hotmail.com
Telfs. 0995435636 - 0998251211
Cuenca - Ecuador

Dirigido por:



Marco Antonio Niveló
Médico Cirujano
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de Cuenca
Especialista en Anestesiología
Diplomado en Salud y Seguridad en el Trabajo
Magister en Seguridad, Salud y Ambiente
mniveló@hotmail.com
Telf. 0998276633

Todos los derechos reservados

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización del titular de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos o investigativos por cualquier medio, con la debida notificación del Autor.

DERECHOS RESERVADOS

©2013 Universidad Politécnica Salesiana
CUENCA – ECUADOR – SUDAMÉRICA

CANTOS GUAMÁN CARLOS ARTURO

**“IDENTIFICACIÓN, PROCEDIMIENTOS PARA MEDICIÓN, PROCEDIMIENTOS PARA EVALUACIÓN,
CONTROL Y VIGILANCIA: DE LOS RIESGOS QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS EN EL HOSPITAL
UNIVERSITARIO DEL RÍO”**

Edición y Producción

Carlos Arturo Cantos Guamán

Diseño de Portada

Servicios y Suministros

Vargas Machuca 5-93 y Juan Jaramillo

IMPRESO EN ECUADOR – PRINTED IN ECUADOR

INDICE GENERAL

PREFACIO

PROLOGO

CAPÍTULO I

MARCO CONCEPTUAL

1.1 Principios Teóricos Básicos	1
1.1.1 Evolución Histórica.....	1
1.1.2 Salud y Trabajo	2
1.1.3 Terminología Básica	7
1.1.4 ¿Qué es un factor de riesgo?	8
1.1.5 Factores de riesgo y salud	9
1.1.5.1 Consecuencias derivadas de los factores de riesgo	9
1.1.5.2 Clasificación de los Factores de Riesgo	11
1.1.5.3 Clasificación de los Riesgos	14
1.1.6 Calidad de Vida	15
1.1.7 Patología Laboral	16
1.1.8 Evaluación de Riesgos	17
1.1.9 Fases de la Evaluación de Riesgos	18
1.1.10 Evaluación General de Riesgos	21
1.2 Marco Legal	24
1.2.1 Jerarquía de las Normas	24
1.2.2 La Constitución Política del Ecuador	26
1.2.3 La Organización Internacional del Trabajo (OIT)	28
1.2.4 Instrumento Andino (Decisión 584)	31
1.2.5 Reglamento del Instrumento Andino (Resolución 957)	35
1.2.6 Código de Trabajo del Ecuador	35
1.2.7 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Resolución 2393.....	39
1.2.8 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Resolución 390.....	46

CAPITULO II

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

2.1 Antecedentes.....	50
2.2 Datos Generales.....	52
2.2.1 Creación.....	52
2.2.2 Ubicación.....	52
2.2.3 Servicios.....	52
2.2.4 Personal.....	54
2.3 Análisis de Procesos.....	54
2.3.1 Concepto de Proceso.....	54
2.3.2 Definición e interacción de Procesos en el HUR.....	55
2.4 Identificación de Riesgos.....	57

2.4.1 Identificación de Tareas Básicas.....	58
2.4.2 Técnica utilizada.....	59
2.4.3 Identificación de Tareas Básicas en el Área de Hospitalización.....	60
2.4.4 Aplicación de Encuestas.....	62
2.4.4.1 La Encuesta Higiénica: Aspectos Generales.....	62
2.4.4.2 Estructura de la Encuesta para el HUR.....	64
2.4.5 Aplicación de la Lista de Chequeo.....	69
2.4.5.1 La Lista de Chequeo: Aspectos Generales.....	69
2.4.5.2 Estructura de la Lista de Chequeo aplicada al HUR.....	70
2.4.6 Procesamiento de Datos.....	75
2.4.6.1 Datos Obtenidos de las Encuestas en el Área de Hospitalización.....	75
2.4.7 Resultados de datos obtenidos.....	86
2.4.7.1 Resultado de las Encuestas.....	86
2.4.7.1.1 Datos Generales de los Entrevistados.....	86
2.4.7.1.2 Ambiente de Trabajo.....	92
2.4.7.2 Resultados de la aplicación de la Lista de Chequeo.....	98
2.4.7.2.1 Puesto de Trabajo: Habitación Normal.....	98
2.4.7.2.2 Puesto de Trabajo: Habitación Especial.....	101
2.4.7.2.3 Puesto de Trabajo: Estación de Enfermería.....	106
2.4.7.2.4 Puesto de Trabajo: Habitación para Procedimientos Menores.....	110
2.4.7.2.5 Puesto de Trabajo: Preparación de Medicamentos Especiales.....	113
2.4.7.2.6 Puesto de Trabajo: Depósito de Desechos Hospitalarios y Ropa Sucia.....	116
2.4.7.2.7 Puesto de Trabajo: Bodegas de Insumos y Equipos.....	118
2.4.7.2.8 Puesto de Trabajo: Bodega de Aseo y Limpieza.....	120
2.5 Matriz de Identificación de Riesgos.....	123
2.5.1 Aspectos Generales.....	123
2.5.2 Matriz de Riesgos por Puesto de Trabajo.....	124
2.5.2.1 Matriz de Riesgos: Habitación Normal.....	125
2.5.2.2 Matriz de Riesgos: Habitación Especial.....	127
2.5.2.3 Matriz de Riesgos: Habitación de Procedimientos Menores..	129
2.5.2.4 Matriz de Riesgos: Estación de Enfermería.....	131
2.5.2.5 Matriz de Riesgos: Preparación de Medicamentos Especiales.....	133
2.5.2.6 Matriz de Riesgos: Bodegas de Insumos y Equipos.....	135
2.5.2.7 Matriz de Riesgos: Depósito de Desechos Hospitalarios y Ropa Sucia.....	137
2.5.2.8 Matriz de Riesgos: Bodega de Aseo y Limpieza.....	139
2.5.3 Matriz General de Riesgos químicos y biológicos para el área de Hospitalización del HUR.....	141

CAPITULO III
PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN DE RIESGOS
QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS

3.1	Introducción.....	144
3.2	Aspectos Generales.....	144
3.2.1	Contaminantes Químicos.....	145
3.2.2	Factores que determinan una Enfermedad Profesional.....	147
3.2.3	Vías de Entrada de los Contaminantes en el Organismo.....	149
3.2.3.1	Vía Respiratoria.....	150
3.2.3.2	Vía Dérmica.....	152
3.2.3.3	Vía Digestiva.....	155
3.2.3.4	Vía Parenteral.....	157
3.2.4	Efectos de los Contaminantes y sus Formas de Acción.....	158
3.2.5	Contaminantes Biológicos.....	161
3.2.5.1	Clasificación de los Agentes Biológicos.....	162
3.2.5.2	Factores que Influyen en la Acción de Agentes Biológicos..	169
3.2.5.3	Medios de Transmisión.....	171
3.2.5.4	Vías de Entrada de los Contaminantes Biológicos.....	172
3.3	Procedimiento para la medición de contaminantes químicos.....	173
3.3.1	Medición: Definición.....	173
3.3.2	Requisitos de la Medición.....	174
3.3.3	Establecimiento de los Criterios para la Medición de Riesgos Químicos en el HUR.....	174
3.3.4	Procedimiento de medición de Riesgos Químicos, Anestésicos: Oxido de Dinitrógeno, Halotano y Desflurano...	179
3.3.5	Procedimiento de Medición y Evaluación de riesgos Biológicos en el HUR.....	202

CAPITULO IV
EVALUACIÓN DE RIESGOS

4.1	Estándares para evaluación.....	218
4.1.1	TLV´s (THRESHOLD LIMIT VALUES).....	218
4.1.2	Tipos de Niveles Admisibles TLV´s.....	219
4.1.3	VLA´s (Valores Límites Ambientales).....	219
4.1.4	Tipos de Niveles Admisibles VLA.....	220
4.2	Procedimiento para evaluación de Riesgos Químicos: Anestésicos.....	220
4.3	Procedimiento para evaluación de Riesgos Biológicos.....	226
4.4	Medidas Correctivas y/o preventivas por exposición a gases Anestésicos.....	226
4.4.1	Sobre el Foco Emisor.....	226
4.4.2	Sobre el Medio de Propagación.....	226
4.4.3	Medidas Organizativas.....	226
4.4.3.1	Procedimientos de trabajo.....	226
4.4.4	Valoración de la Exposición Ambiental.....	227

4.4.5 Actuaciones sobre el Trabajador Expuesto.....	227
4.4.5.1 Formación e Información.....	227
4.4.5.2 Protección Individual.....	228
4.4.5.3 Vigilancia de la Salud.....	228
4.5 Medidas correctivas y/o preventivas por exposición a Contaminantes Biológicos.....	228
4.5.1 Medidas de Actuación sobre el Foco de Contaminación.....	229
4.5.2 Medidas de Actuación sobre el Medio de Difusión.....	230
4.5.3 Medidas de Actuación sobre el Receptor.....	230
CAPÍTULO V	
CONTROL	
5.1 Determinación de Herramientas de Control.....	232
5.1.1 Concepto de Control.....	232
5.1.2 Responsabilidades.....	232
5.1.3 Herramientas.....	233
5.2 Formulación de Índices de Gestión.....	234
5.2.1 Índices Reactivos.....	234
5.2.2 Índices Proactivos	235
CAPÍTULO VI	
VIGILANCIA AMBIENTAL	
6.1 Vigilancia de la salud individual y Colectiva en el HUR.....	237
6.1.1 Vigilancia de la salud antes de la exposición.....	237
6.1.2 Vigilancia de la Salud periódica.....	238
6.1.3 Vigilancia de la Salud por necesidades expresas.....	238
6.1.4 El Médico de la Empresa.....	239
6.1.5 Historial Médico Individual.....	239
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFÍA	

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Clasificación de las Técnicas de Prevención.....	14
Figura 1.2 Patologías Laborales.....	16
Figura 1.3 Matriz de análisis de riesgos según RMPP.....	19
Figura 1.4 Gestión del Riesgo.....	20
Figura 1.5 Estimación del Riesgo.....	22
Figura 1.6 Jerarquía de las Normas.....	26
Figura 2.1 Diagrama de servicios que presta el HUR.....	53
Figura 2.2 Clasificación e Interacción de los procesos del HUR.....	56
Figura 2.3 Esquema para la identificación de riesgos.....	58
Figura 2.4.1 Matriz de identificación de tareas básicas en Hospitalización.....	60
Figura 2.4.2 Matriz de identificación de tareas básicas en Hospitalización.....	61
Figura 2.5 Encuesta Higiénica aplicada al HUR.....	66
Figura 2.6 Lista de Chequeo aplicada al HUR.....	72
Figura 2.7 Personal encuestado de hospitalización por edad.....	86
Figura 2.8 Personal encuestado de hospitalización por sexo.....	87
Figura 2.9 Personal encuestado de hospitalización por estado civil..	87
Figura 2.10 Personal encuestado de hospitalización por instrucción..	88
Figura 2.11 Personal encuestado de hospitalización por título Obtenido.....	89
Figura 2.12 Personal encuestado de hospitalización por cargo Que ejerce.....	89
Figura 2.13 Personal encuestado de hospitalización por Antigüedad en el ejercicio profesional.....	90
Figura 2.14 Personal encuestado de hospitalización por Antigüedad en la institución.....	91
Figura 2.15 Condiciones ambientales del puesto de trabajo.....	93
Figura 2.16 Problemas de salud que se han presentado.....	94
Figura 2.17 Producidos o agravados por las condiciones del Trabajo.....	95
Figura 2.18 Aspectos protocolarios para la prevención de Riesgos Biológicos.....	96
Figura 2.19 Aspectos protocolarios papara la prevención de Riesgos Químicos.....	97
Figura 2.20 Habitación Normal.....	101
Figura 2.21 Habitación Especial.....	105
Figura 2.22 Estación de Enfermería.....	109
Figura 2.23 Habitación para Procedimientos Menores.....	112
Figura 2.24 Preparación de medicamentos especiales.....	116

Figura 3.1 Clasificación de los contaminantes.....	145
Figura 3.2 Clasificación de los aerosoles.....	146
Figura 3.3 Vías Respiratorias	150
Figura 3.4 Esquema de la piel y sus partes.....	153
Figura 3.5 Partes del sistema digestivo.....	156

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Factores de Riesgo.....	9
Tabla 1.2 Clasificación de los Factores de Riesgo.....	12
Tabla 1.3 Probabilidad y Consecuencia.....	22
Tabla 1.4 Acciones para controlar el riesgo.....	23
Tabla 2.1 Localización del Hospital Universitario del Río.....	52
Tabla 2.2 Clasificación de las encuestas higiénicas.....	63
Tabla 2.3 Tipos de Inspecciones de seguridad.....	69
Tabla 2.4 Datos generales del puesto de trabajo: Habitación Normal.....	98
Tabla 2.5 Agentes Químicos: Habitación Normal.....	99
Tabla 2.6 Agentes Biológicos: Habitación Normal.....	100
Tabla 2.7 Datos generales del puesto de trabajo: Habitación Especial.....	105
Tabla 2.8 Agentes Químicos: Habitación Especial.....	103
Tabla 2.9 Agentes Biológicos: Habitación Especial.....	104
Tabla 2.10 Datos generales del puesto de trabajo: Estación De Enfermería.....	106
Tabla 2.11 Agentes Químicos: Estación de Enfermería.....	107
Tabla 2.12 Agentes Biológicos: Estación de Enfermería.....	108
Tabla 2.13 Datos generales del puesto de trabajo: Habitación Para Procedimientos Menores.....	110
Tabla 2.14 Agentes Químicos: Habitación para Procedimientos Menores.....	111
Tabla 2.15 Agentes Biológicos: Habitación para Procedimientos Menores.....	112
Tabla 2.16 Datos generales del puesto de trabajo: Preparación De Medicamentos Especiales.....	113
Tabla 2.17 Agentes Químicos: Preparación de Medicamentos Especiales.....	114
Tabla 2.18 Agentes Biológicos: Preparación de Medicamentos Especiales.....	115
Tabla 2.19 Datos generales del puesto de trabajo: Depósito de Desechos Hospitalarios y Ropa Sucia.....	116
Tabla 2.20 Agentes Biológicos: Depósito de Desechos Hospitalarios y Ropa Sucia.....	117
Tabla 2.21 Datos generales del puesto de trabajo: Bodega de Insumos y Equipos.....	118
Tabla 2.22 Agentes Químicos: Bodega de Insumos y Equipos.....	119

Tabla 2.23 Datos generales del puesto de trabajo: Bodega de Aseo y limpieza.....	120
Tabla 2.24 Agentes Químicos: Bodega de Aseo y Limpieza.....	121
Tabla 2.25 Agentes Biológicos: Bodega de Aseo y Limpieza.....	122
Tabla 2.26 Matriz de Riesgos: Habitación Normal.....	125
Tabla 2.27 Matriz de Riesgos: Habitación Especial.....	127
Tabla 2.28 Matriz de Riesgos: Habitación para Procedimientos Menores.....	129
Tabla 2.29 Matriz de Riesgos: Estación de Enfermería.....	131
Tabla 2.30 Matriz de Riesgos: Preparación de Medicamentos Especiales.....	133
Tabla 2.31 Matriz de Riesgos: Bodega de Insumos y Equipos.....	135
Tabla 2.32 Matriz de Riesgos: Depósito de Desechos Hospitalarios Y Ropa Sucia.....	137
Tabla 2.33 Matriz de Riesgos: Bodega de Aseo y Limpieza.....	139
Tabla 2.34 Distribución de los Riesgos Químicos por puesto de Trabajo.....	142
Tabla 2.35 Distribución de los Riesgos Biológicos por puesto de Trabajo.....	143
Tabla 3.1 Clasificación de los Contaminantes Químicos de De acuerdo a sus efectos.....	158
Tabla 3.2 Clasificación de los Agentes Biológicos.....	163
Tabla 3.3 Efectos para la salud de agentes anestésicos.....	175
Tabla 3.4 Número mínimo de mediciones por jornada según Tipo de Medición.....	177

DEDICATORIA

*A la memoria de Lidia Lucila,
Mi Madre*

PREFACIO

Me permito presentar esta obra titulada “Identificación, procedimientos para medición, procedimientos para evaluación, control y vigilancia: de los riesgos químicos y biológicos en el Hospital Universitario del Río”, como un aporte significativo, en primera instancia, a la gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional realizada en esta casa de salud; y, en segundo lugar, como un medio de investigación y consulta muy importante, a ser utilizado tanto por profesionales dedicados al área de Seguridad y Salud Ocupacional, cuanto a estudiantes y profesores.

El aporte investigativo de esta obra, radica en el esfuerzo realizado, tendiente a identificar, determinar procedimientos para medir y evaluar los riesgos químicos y biológicos; controlar y establecer lineamientos de vigilancia en un ambiente hospitalario, hecho en el que se fortifica aún más la importancia de este estudio, pues en nuestro medio, no existen estudios de similar alcance que puedan servir de base a las empresas hospitalarias a la hora de realizar sus evaluaciones de este tipo de riesgos.

Los riesgos químicos y biológicos, constituyen factores significativos dentro de las actividades hospitalarias, por tanto es necesario eliminarlos o minimizarlos de tal forma que no causen efectos sobre la salud de los trabajadores expuestos.

Probablemente, los riesgos químicos y biológicos sean los de mayor dificultad a la hora de evaluarlos; y sobre todo, los biológicos, esto por la característica misma de los agentes biológicos que hacen su difícil identificación y medición; así como también la inexistencia de valores límite aceptados, por lo cual es necesario acogerse a criterios de sugeridos por ciertas organizaciones a la hora de evaluar riesgos biológicos.

En este estudio hemos sorteado algunas dificultades y hemos propuesto protocolos de medición para riesgos químicos y biológicos. Tomando en consideración que la investigación nos ha orientado hacia la profundización de sustancias químicas anestésicas, se ha realizado todo el procedimiento de evaluación para estas sustancias, ya que son ellas, del grupo de los riesgos químicos, las que potencialmente pueden causar efectos sobre la salud del trabajador.

Por otro lado, en cuanto a los riesgos biológicos, hemos considerado que el área de hospitalización, es la más susceptible de estos riesgos, entre otras razones por la cantidad de procedimientos que allí se realiza, la cantidad de personal que labora en esa área, la diversidad de pacientes que son ingresados, etc.

Con todas estas consideraciones, se ha realizado el trabajo de investigación particularmente sobre agentes químicos anestésicos y agentes biológicos en el área de hospitalización, esperando, como se mencionó al inicio de esta presentación, que sea un aporte, no solamente para la prevención de la seguridad y salud en este centro hospitalario; sino también una guía a nivel profesional y académico

El Autor

PROLOGO

El presente estudio investigativo, pretende realizar un análisis profundo sobre los riesgos laborales de carácter químico y biológico en las instalaciones del Hospital Universitario del Río de la ciudad de Cuenca.

Para tal efecto, se ha estructurado el desarrollo de la investigación en seis capítulos que abarcarán aspectos relativos a la gestión técnica de los riesgos laborales químicos y biológicos.

Como antecedente, debemos recalcar que en un ambiente hospitalario, son los riesgos químicos; y, sobre todo los biológicos, aquellos que pueden generar en el trabajador efectos muy graves a su salud. Todos los procedimientos que se realizan en un hospital revisten de un grave riesgo, sobre todo si no se toman las medidas preventivas del caso. Es necesario entonces, mediante este estudio, realizar de una manera técnica la gestión de estos riesgos a fin de minimizar sus efectos sobre la salud del trabajador.

Por tanto, la obra se compone de un primer capítulo compuesto de dos partes: la primera, en la que nos dedicamos a establecer y analizar todos los aspectos de orden legal que sustentan este estudio, así como también la normativa que ampara al trabajador y exige al empresario, emprender acciones de orden preventiva, a fin de preservar la salud de su trabajador en óptimas condiciones. Por otro lado, en la segunda parte de este capítulo se realiza un análisis teórico que soportará el estudio que se realiza en los siguientes capítulos.

En el segundo capítulo, nos encontramos ya con la gestión técnica propiamente dicha, comenzamos con la identificación de los riesgos químicos y biológicos en esta casa de salud. Para tal efecto es necesario aplicar dos herramientas, que desde mi perspectiva, son de vital importancia en la identificación de los riesgos, éstas son: la encuesta higiénica y la lista de chequeo. La primera orientada a obtener información directamente del trabajador, sobre todos los aspectos relativos a su trabajo y la segunda a verificar las condiciones de cada puesto de trabajo. Cotejando toda esta información obtenida con estas dos herramientas podremos establecer una matriz de riesgos cercana a la realidad de la empresa.

Con los riesgos identificados, el tercer capítulo, trata sobre la medición. En éste, se establecerán todos los lineamientos útiles para una adecuada medición de los riesgos. Se diferencia claramente dos aspectos dentro de este capítulo: el primero, que es la toma de la muestra; y, el segundo la medición o el análisis como tal. Se establece entonces el camino a seguir para una adecuada medición de los riesgos químicos y biológicos.

El cuarto capítulo, nos permitirá evaluar los riesgos. Para tal efecto, se establecen los respectivos procedimientos que orienten al técnico en seguridad realizar la respectiva comparación entre los límites tolerables de las sustancias analizadas y las concentraciones encontradas en los ambientes de trabajo, a fin de poder tomar las medidas correctivas y/o preventivas del caso.

Finalmente, en los capítulos cinco y seis, se establecen medidas de control, para un efectivo programa preventivo en la empresa y se dan lineamientos sobre los aspectos más relevantes de la vigilancia de la salud de los trabajadores de esta casa de salud.

Con todo lo descrito, nuevamente recalcamos la importancia de este estudio, único en nuestro medio, y esperando que otras casas de salud promuevan la investigación de estos riesgos de muy complejo tratamiento.

AGRADECIMIENTO

A Dios,

Al Doctor Marco Niveló por su importante guía en el desarrollo de este trabajo

CAPITULO I

MARCO CONCEPTUAL

1.1 PRINCIPIOS TEÓRICOS BÁSICOS

1.1.1 Evolución Histórica

“Desde los albores de la industria, el hombre se ha distinguido por el desarrollo de su actividad. Dado que su deseo de conservación y su temor a lesionarse no eran menos intensos que en la actualidad, se practicaba cierto grado de prevención.

Es muy probable que tales esfuerzos fueran casi por completo de carácter personal y defensivo. La seguridad, hasta hace poco, fue principalmente un asunto de esfuerzo individual, más que una forma de procedimiento organizado.

Cuando el hombre primitivo manejaba el fuego o cazaba animales adoptaba un mínimo de medidas rudimentarias de precaución para no sufrir daños; estaba haciendo prevención. Luego viene una etapa de tareas artesanales, con esfuerzos individuales y medidas mínimas de precaución.

El primer Código Legal en el que figuraban leyes sobre accidentes en la construcción fue promulgado en Hammurabi (1792 – 1750 a. de C.), Rey de Babilonia. Las primeras lesiones musculoesqueléticas se citaron en varios papiros médicos del Antiguo Egipto (1600 a. de C.).

Hipócrates, el padre de la Medicina, describió clínicamente con detalle en el año 370 a. de C. la intoxicación por plomo (saturismo) entre obreros de las minas y fundiciones.

En el año 100, Plinio describió el uso de mascarillas de protección por trabajadores expuestos al zinc y al azufre.

En la Edad Media (siglo V hasta el siglo XV) el desarrollo del comercio propició el nacimiento de los gremios; apareció el trabajo asalariado y su regulación, con el objetivo de prevenir los accidentes de oficio. El siglo XIV fue el inicio de la Seguridad e Higiene en el Trabajo cuando se asociaron artesanos europeos que dictaron normas para proteger y regular sus profesiones.

En el año 1608 se crearon las ordenanzas de las Indias, en las que se regulaba el horario de trabajo y se establecían obligaciones para los patrones.

El padre de la Medicina del Trabajo fue el Dr. Bernardo Ramazzini, médico italiano, que publicó en 1770 un libro (De Morbis Artificum Diatriba) en el que realiza una descripción de 52 enfermedades profesionales, entre ellas la silicosis. A él se le

atribuye el origen de una pregunta que aún se considera fundamental en la atención a la salud de los trabajadores: ¿Usted, a qué se dedica?.

En 1775 Percivall Pott publicó un tratado sobre el carcinoma de los deshollinadores y que fue una de las primeras descripciones de una enfermedad laboral.

La aparición de los telares mecánicos, y de los ferrocarriles y barcos de vapor, y la existencia de carbón modificó la forma de producción artesanal, lo que generó la primera Revolución Industrial. Esta tuvo lugar en Inglaterra a finales del siglo XVIII y mediados del XIX, y cambió de forma inmediata los procesos de producción, fabricándose en gran cantidad bienes manufacturados y servicios.

Se crearon dos clases sociales, la burguesía industrial (los dueños de las fábricas) y el proletariado industrial (los trabajadores). Se los llamaba proletarios porque su única propiedad era su prole, o sea sus hijos, quienes, generalmente a partir de los cinco años, se incorporaban al trabajo. Estos niños trabajaban en condiciones insalubres.

Los accidentes de trabajo eran frecuentes, con gran número de personas muertas o lisiadas por las máquinas. Se consideraba al trabajador responsable único del accidente, a no ser que hubiera una falta muy clara y muy grave del patrono. De aquí que los trabajadores se organizaron para protegerse contra los riesgos en los talleres de trabajo.

En la década de los años 1840 se aprobaron una serie de leyes de minas y de fábricas que restringían las horas de trabajo de las mujeres y los niños, y disponían de inspecciones regulares para asegurar su cumplimiento”.¹

1.1.2 Salud y Trabajo

En lo referente a Seguridad y Salud Ocupacional, la evolución de estos dos términos, salud y trabajo, representa precisamente el origen de la actual concepción de este campo; por tanto, no puede dejarse de mencionar la importancia que tienen los mismos dentro de la prevención a fin de conseguir como último fin una mejor calidad de vida y mejores condiciones de trabajo, evitando que la salud del hombre que trabaja pueda resultar afectada por las condiciones creadas por él mismo.

- a. **Salud:** El concepto más generalizado de salud está basado en la concepción médica del término, en tres aspectos que son: somático o fisiológico, psíquico y sanitario. De estos tres aspectos a considerar, es precisamente la concepción somática o fisiológica la que más importancia ha ejercido en la sociedad, la cual, al considerar la salud como el bienestar del cuerpo y el organismo físico,

¹CREUS, Antonio; MANGOSIO, Jorge. “Seguridad e Higiene en el Trabajo, un enfoque integral”. Editorial Alfaomega, Argentina, 2011. Pg. 1-2.

nos ha conducido hacia una definición negativa, generalmente utilizada, de ausencia de enfermedad que sólo se conoce y valora cuando se pierde.

La Organización Mundial de la Salud (O.M.S.), define a la salud como: el estado de bienestar físico, mental y social completo, y no meramente la ausencia de daño y enfermedad.

Si se analizamos la anterior definición se puede destacar en primer lugar el triple equilibrio somático-psíquico-social, que debe existir en un ser humano, ya que esto implica, que el hombre posee funciones psíquicas, intelectuales y emocionales, y que unido a su vida en sociedad, es capaz de manifestar sus sentimientos y en consecuencia, perder su bienestar.

Desde esta perspectiva se puede establecer que cuando se habla de salud laboral nos referimos al “estado de bienestar físico, mental y social” del trabajador que puede resultar afectado por las diferentes variables o factores de riesgo existentes en el ambiente laboral, bien sea de tipo orgánico, psíquico o social.

Por otro lado la Organización Internacional del Trabajo (OIT), organización internacional que tiene como principal objetivo la protección de los trabajadores frente a las enfermedades y lesiones laborales originadas en su puesto de trabajo, define la salud laboral como el grado completo de bienestar físico, psíquico y social y no solo como ausencia de enfermedad de los trabajadores como consecuencia de la protección frente al riesgo.

- b. Trabajo:** “Se entiende por trabajo, la actividad que realiza el hombre transformando la naturaleza para su beneficio, buscando satisfacer las distintas necesidades humanas: la subsistencia, la mejora de la calidad de vida, la posición del individuo dentro de la sociedad, la satisfacción personal, la producción de bienes y servicios, etc.”²

Tomando en consideración el concepto anterior y la relación del trabajo con la salud, podemos decir que el trabajo como tal puede ocasionar efectos no deseados sobre la salud de los trabajadores, debido a las condiciones en las que se realiza dicha actividad.

Por lo tanto, podemos relacionar aquí dos aspectos importantes que son: la prevención versus los riesgos laborales; es decir, la condición de trabajo, entendida como cualquier característica del mismo que puede tener influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud

² CREUS, Antonio; MANGOSIO, Jorge. “Seguridad e Higiene en el Trabajo, un enfoque integral”. Editorial Alfaomega, Argentina, 2011. Pg. 3.

del trabajador, debe ser gestionada de tal manera que pueda evitarse al máximo los efectos que dichas condiciones puedan causar al ser humano; en otras palabras, es necesario **PREVENIR**.

Dentro de las condiciones de trabajo deben tomarse en cuenta algunas características inherentes a las mismas, como son:

- Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes.
- La naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes, así como sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia.
- Los procedimientos para la utilización de los agentes anteriores que influyan en la generación de los riesgos mencionados.
- Aquellas otras características, incluyendo la organización y ordenación, que influyan en la magnitud de los riesgos a los que esté expuesto el trabajador.

c. Ambiente Laboral: Dentro del concepto de salud, se mencionó el término ambiente laboral, éste como un importante elemento dentro de la relación salud – trabajo. Entendiéndose entonces como ambiente laboral las condiciones del trabajo, es decir un conjunto de factores de naturaleza física, química o técnica (materias utilizadas o producidas, equipos empleados y métodos de producción aplicados); así como también factores de carácter psicológico o social que pueden afectar de forma orgánica, psíquica o social la salud del trabajador.

Bajo esta perspectiva se puede subdividir al ambiente laboral en:

- Ambiente físico
- Ambiente psicológico
- Ambiente social

d. Ambiente físico: Conocido como orgánico, constituyen aquellos factores ambientales que pueden dañar la salud física y orgánica del trabajador, tales como:

- **Factores mecánicos:** elementos móviles, cortantes, punzantes, etc., de las máquinas, herramientas, manipulación y transporte de cargas, etc.
- **Factores físicos:** condiciones termohigrométricas, ruido, vibraciones, presión atmosférica, radiaciones ionizantes y no ionizantes, iluminación, etc.
- **Factores químicos:** contaminantes sólidos, líquidos y gases presentes en el aire.
- **Factores biológicos:** agentes como protozoos, virus, bacterias, etc.

- e. **Ambiente psicológico:** factores debidos a los nuevos sistemas de organización del trabajo derivados del desarrollo tecnológico (monotonía, automatización, carga mental, etc.) que crea en el trabajador problemas de inadaptación, insatisfacción, estrés, etc.
- f. **Ambiente social:** Factores que tienen que ver con las relaciones sociales externas a la empresa afectadas cada vez más por problemas generacionales, cambio de esquemas de valores, etc., o internos a la empresa, sistemas de mando, política de salarios, sistemas de promoción y ascensos, etc.
- g. **Seguridad industrial:** Conjunto de procedimientos y recursos técnicos aplicados a la eficaz prevención y protección frente a los accidentes. Constituye una técnica no médica de actuación sobre los riesgos específicos derivados del trabajo, cuyo objetivo se centra en la prevención de los accidentes de trabajo. Esta técnica se basa en dos acciones fundamentales que son: la prevención, es decir, actúa sobre las causas desencadenantes del accidente; y, la protección, que actúa sobre los equipos de trabajo o las personas expuestas al riesgo para aminorar las consecuencias del accidente.
- h. **Higiene Industrial:** Conjunto de procedimientos y recursos técnicos aplicados a la eficaz prevención frente a las enfermedades del trabajo. Constituye una técnica no médica de actuación sobre los riesgos específicos derivados del trabajo, cuyo objetivo se centra en la prevención de las enfermedades profesionales. Así mismo la American Industrial Hygienist Association (A.I.H.A.), define a la higiene industrial como: “la ciencia y arte dedicados al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales o tensiones emanados o provocados por el lugar de trabajo y que pueden ocasionar enfermedades, destruir la salud y el bienestar o crear algún malestar significativo entre los trabajadores o los ciudadanos de la comunidad”.³ Esta técnica se basa en tres acciones que son: el reconocimiento o análisis de las condiciones de trabajo y de los contaminantes y los efectos que producen sobre el hombre y su bienestar; la evaluación, basada en la experiencia y la ayuda de técnicas de medida cuantitativas de los datos obtenidos en los análisis frente a los valores estándares que se consideran aceptables para que la mayoría de los trabajadores expuestos no contraigan una enfermedad profesional; y, control de las condiciones no higiénicas, utilizando los métodos adecuados para eliminar las causas de riesgo y reducir las concentraciones de los contaminantes a límites soportables para el hombre.

³ CORTÉS Díaz, José María. “Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales”. Editorial Tébar, Madrid, 2007. Pg. 396.

La higiene industrial presenta tres ramas estrechamente vinculadas una de la otra y en la resolución de un problema se precisa la actuación conjunta de todas ellas, tenemos entonces las siguientes ramas:

- **Higiene Teórica:** Esta rama se encarga del estudio de los contaminantes y su relación con el hombre, utilizando para ello estudios epidemiológicos y experimentación humana o animal, a fin de estudiar las relaciones dosis – respuesta o contaminante – tiempo de exposición – hombre y establecer unos valores estándar de concentración de sustancias en el ambiente y unos periodos de exposición a los cuales la mayoría de los trabajadores pueden estar repetidamente expuestos sin que se produzcan efectos perjudiciales para la salud. Para el cumplimiento de este objetivo la higiene teórica se fundamenta en acciones a nivel de laboratorio, es decir, mediante la experimentación con seres vivos sometidos a los efectos de los contaminantes y determinar de esta manera las alteraciones funcionales que experimentan, para posteriormente extrapolar estos resultados y poderlos aplicar al hombre. La otra actuación es a nivel de campo, que consiste en la recogida de información suministrada sobre los compuestos que se manipulan en los procesos industriales, esta información puede ser obtenida mediante técnicas higiénicas o médicas de manera que nos permitan establecer las medidas adecuadas frente a estos contaminantes.

- **Higiene Analítica:** En esta rama se realiza la investigación y análisis cualitativo y cuantitativo de los contaminantes presentes en el ambiente de trabajo, en estrecha relación con las otras ramas de la higiene industrial, lo cual permite evaluar la magnitud del riesgo higiénico. Así mismo esta rama tiene dos formas de actuación; la primera en el laboratorio, permitiendo obtener resultados más exactos sobre las muestras de los contaminantes tomadas en el propio puesto de trabajo; la segunda actuación se realiza a nivel de campo y consiste en la identificación del contaminante en el mismo punto donde se ha producido, sin necesidad de realizar una previa toma de muestra. La utilización de equipo portátil es importante en esta actividad y de ser posible de lectura directa.

- **Higiene de Campo:** Consiste en el estudio y reconocimiento del ambiente y condiciones de trabajo, identificando y evaluando los riesgos higiénicos y sus posibles causas. Una de las herramientas básicas en esta rama es la encuesta higiénica y dada su importancia se analizará con más detenimiento en el

capítulo siguiente. La finalidad última de la higiene de campo es la de controlar los riesgos detectados teniendo como soporte la Higiene Operativa.

Finalmente, y con todo lo señalado anteriormente podemos resaltar que es preciso que toda organización cuente con un adecuado programa de salud ocupacional. “Se denomina **Programa de Salud Ocupacional** a la planeación, organización, ejecución y evaluación de todas aquellas actividades de Medicina Preventiva, Medicina del Trabajo, Higiene y Seguridad Industrial, a fin de preservar, mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores. Se trata de evitar los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales. Por tanto, el principal objetivo de un programa de Salud Ocupacional es proveer de seguridad, protección y atención a los trabajadores en el desempeño de su trabajo”.⁴

1.1.3 Terminología básica

Muchos autores y en diferentes tratados sobre seguridad y salud ocupacional dan conceptos básicos sobre esta temática, hemos tomado los siguientes conceptos del estudio del Dr. José María Cortés, que en su libro “Seguridad e Higiene en el trabajo: Técnicas de prevención de riesgos laborales” define de la siguiente manera a los términos que a continuación se mencionan:

- a. **“Peligro:** Es todo aquello que puede producir un daño o deterioro de la calidad de vida individual o colectiva de las personas.
- b. **Daño:** Es la consecuencia producida por un peligro sobre la calidad de vida individual o colectiva de las personas.
- c. **Riesgo:** Si bien el diccionario de la Real Academia de la Lengua lo define como la –proximidad de un daño–, en el contexto de la prevención de riesgos debemos entenderlo como la probabilidad de que ante un determinado peligro se produzca un cierto daño, pudiendo por ello cuantificarse.
- d. **Prevención:** Técnica de actuación sobre los peligros con el fin de suprimirlos y evitar sus consecuencias perjudiciales. Suele englobar también el término protección.
- e. **Protección:** Técnica de actuación sobre las consecuencias perjudiciales que un peligro puede producir sobre un individuo, colectividad, o su entorno, provocando daños”⁵.

⁴ ALVAREZ, Francisco; FAIZAL, Enriqueta; VALDERRAMA, Fernando. “Riesgos Biológicos y Bioseguridad”. ECOE Ediciones. Bogotá, 2010. Pg. 1.

⁵ CORTÉS Díaz, José María. “Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales”. Editorial Tébar, Madrid, 2007. Pg. 32

1.1.4 ¿Qué es un factor de riesgo?

De acuerdo a los autores Creus y Mangosio, en su obra “Seguridad e Higiene en el trabajo un enfoque integral” definen al factor de riesgo como “todo elemento (físico, químico, biológico, ambiental) presente en las condiciones de trabajo que por sí mismo, o en combinación, puede producir alteraciones negativas en la salud de los trabajadores, por lo que puede dar lugar a accidentes o a enfermedades profesionales”.⁶ Es decir, factor de riesgo es aquella condición de trabajo que puede provocar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.

Así mismo, dichos autores proponen un cuadro muy interesante en el que muestran las condiciones de trabajo y ejemplos de factores de riesgo. Por condiciones de trabajo entendemos el sistema complejo integrado por múltiples condiciones ambientales de carácter físico y social inherentes al puesto de trabajo y, que obviamente, influyen de manera conjunta en el bienestar del trabajador y que pueden suponer, por tanto, un riesgo para la salud del mismo.

El entorno físico se sintetiza en tres elementos fundamentales: el entorno ambiental, los espacios de trabajo y el mobiliario y los equipos utilizados en el trabajo o en la realización de una tarea.

De lo dicho anteriormente podemos mencionar también los riesgos derivados de las características del trabajo y aquellas derivadas de la organización del mismo y que en conjunto influyen, conjuntamente con las anteriores, en las condiciones de trabajo.

En el siguiente cuadro se muestran entonces las condiciones de trabajo y ejemplos de factores de riesgo asociados a ellos.

⁶CREUS, Antonio; MANGOSIO, Jorge. Seguridad e Higiene en el Trabajo, un enfoque integral. Editorial Alfaomega, Argentina, 2011. Pg. 3.

GRUPO	CONDICIÓN DE TRABAJO	EJEMPLOS DE FACTORES DE RIESGO
1	Entorno físico del trabajo	Ruido, vibraciones, iluminación, condiciones climáticas del puesto de trabajo, radiaciones, espacio disponible y de disposición adecuada.
2	Contaminantes químicos y biológicos	Materias inertes presentes en el aire en forma de vapores, nieblas, aerosoles, humos, polvos; y, agentes biológicos como parásitos, hongos, virus, esporas, etc.
3	Carga del trabajo	Esfuerzos, manipulación de cargas, posturas de trabajo, niveles de atención, etc.
4	Organización del trabajo	Jornada de trabajo, ritmo, automatización, comunicación, estilo de mando y participación, estado social, identificación con la tarea, iniciativa, estabilidad.
5	Condiciones de seguridad	Máquinas, herramientas, espacio de trabajo, manipulación y transporte, equipos eléctricos, incendios.

Tabla 1.1: *Factores de riesgo*

Fuente: CREUS, Antonio; MANGOSIO, Jorge. *Seguridad e Higiene en el Trabajo, un enfoque integral*. Editorial Alfaomega, Argentina, 2011.

1.1.5 Factores de riesgo y salud

Los factores de riesgo, mencionados anteriormente, ejercen una notable influencia sobre el individuo, generando como consecuencia una pérdida del equilibrio de la salud y originando lo que definiremos más adelante como patología del trabajo, que constituyen daños en la salud del individuo generados como consecuencia de la realización de un determinado trabajo.

1.1.5.1 Consecuencias derivadas de los Factores de Riesgo

A continuación mencionaremos algunas consecuencias originadas por los factores de riesgo:

- a. Las condiciones de seguridad pueden dar lugar a diferentes tipos de accidentes de trabajo por diferentes circunstancias como son:
 - Lesiones originadas por elementos móviles de máquinas (golpes, cortes, atrapamientos), materiales desprendidos, etc.
 - Lesiones originadas por herramientas manuales o mecánicas (golpes y cortes), lesiones oculares, esguinces, etc.
 - Lesiones originadas por golpes con objetos, máquinas o materiales, atrapamientos, etc.
 - Lesiones originadas por aplastamientos, caídas de o desde aparatos elevadores, vuelco de vehículos, etc.

- Quemaduras, asfixia, paro respiratorio, tetanización o fibrilación ventricular, consecuencias de contactos con la corriente eléctrica.
- b. Las condiciones medioambientales serán afectadas por factores de origen físico, químico, biológico; cada uno de ellos provoca diferentes tipos de alteraciones al organismo del trabajador.
- Factores de origen físico: tienen la capacidad de provocar diferentes tipos de enfermedades profesionales o accidentes como consecuencia de:
 - Permanencia del trabajador durante prolongados períodos de tiempo a niveles de presión sonora excesivos (sordera profesional). Pudiendo dar lugar a otras repercusiones fisiológicas como son por ejemplo, el aumento del ritmo cardiaco, aceleración del ritmo respiratorio, reducción de la actividad cerebral, etc.).
 - Permanencia del trabajador durante largos períodos de tiempo a elevadas temperaturas (deshidratación, golpe de calor, etc.).
 - Exposición a radiaciones (quemaduras, hemorragias, cánceres, etc.) o a radiaciones no ionizantes (cataratas, conjuntivitis, inflamación de la córnea, etc.)
 - Factores de origen químico: estos factores pueden dar lugar a diferentes tipos de enfermedades profesionales como consecuencia de exposición a contaminantes tóxicos, los cuales pueden producir efectos de diferente índole como son:
 - Por la acción de corrosivos (destruyen los tejidos sobre los que actúan).
 - Por la acción de tóxicos irritantes (irritan la piel o las mucosas en contacto en el tóxico).
 - Por la acción de neumoconióticos se puede producir alteraciones pulmonares por partículas sólidas o polvos.
 - La acción de asfixiantes producen desplazamiento de oxígeno del aire.
 - La acción de anestésicos y narcóticos producen depresión en el sistema nervioso central.
 - La acción de cancerígenos, mutógenos y teratógenos pueden producir cáncer, modificaciones hereditarias y malformaciones del feto, etc.
 - La acción de sistémicos, producen alteraciones en determinados sistemas como son el hígado, riñones, etc.
 - Factores de origen biológico: este tipo de factores ambientales puede dar lugar a diferentes tipos de enfermedades profesionales como consecuencia de exposición a contaminantes biológicos, como son por ejemplo los siguientes:
 - Bacterias como: tétanos, brucelosis, tuberculosis, etc.

- Parásitos portadores del paludismo, toxoplasmosis, etc.
 - Virus como la hepatitis, rabia, etc.
 - Hongos, etc.
- c. La carga de trabajo puede dar lugar a accidentes y/o fatiga física o mental, manifestándose por la presencia de síntomas como son la irritabilidad, la falta de energía y la voluntad para trabajar, depresión, etc. Generalmente se presenta también dolores de cabeza, mareos, insomnios, problemas digestivos, etc.
- d. Por su parte la organización de trabajo, es un factor que puede dar lugar a una serie de efectos contrarios a la salud del trabajador, como ejemplo tenemos fatiga, insatisfacción, estrés, etc., ocasionando efectos sobre el individuo como son: insomnio, fatiga, trastornos digestivos y cardiovasculares, problemas psicológicos, etc.; todos ellos motivados por el tipo de jornada laboral, como por ejemplo, la realización de turnos especiales o turnos nocturnos. Por otro lado tenemos fatiga mental generalmente ocasionada por la automatización del trabajo, monotonía, falta de comunicación, introducción de nuevas tecnologías o nuevas formas de organización.⁷

1.1.5.2 Clasificación de los factores de riesgo.

De lo citado anteriormente, se puede clasificar a los factores de riesgo tomado como referencia la clasificación dada por los autores Francisco Alvarez Heredia, Enriqueta Faizal Geagea y Fernando Valderrama en su obra: Riesgos Biológicos y Bioseguridad, que proponen una clasificación de los factores de riesgo que se presenta a continuación.

En este cuadro se puede apreciar una clasificación de los factores de riesgo, así como también los riesgos asociados a cada uno de los factores citados y ejemplos de enfermedades o efectos que pudieren causar sobre la salud del trabajador.

Dentro de la gestión del riesgo es importante en primera instancia conocer con claridad los factores de riesgo y los riesgos asociados a ellos a fin de poder en última instancia establecer los respectivos controles que nos permitan conservar en buen estado la salud del trabajador.

⁷ CORTÉS Díaz, José María. “Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales”. Editorial Tébar, Madrid, 2007. Pg. 35

FACTOR DE RIESGO	TIPO DE RIESGO	ENFERMEDADES/EFFECTOS
FÍSICOS	Ruido Vibraciones Iluminación Radiaciones Ionizantes (Rayos X) Radiaciones no Ionizantes (Soldadura)	Sordera profesional Hipotermia Cáncer por radiación
QUÍMICOS	Material particulado Gases y Vapores Humos metálicos Líquidos (químicos)	Problemas pulmonares Intoxicaciones
BIOLÓGICOS	Virus, Bacterias Hongos, Parásitos	Infecciones, Micosis Sustancias inyectadas por animales o producidas por plantas
ERGONÓMICOS	Posturas inadecuadas Sobreesfuerzo físico Diseño del puesto de trabajo	Túnel del carpo Lumbalgia Pinzamientos discales Deformaciones oseas
PSICOSOCIALES	Trabajo monótono Trabajo bajo presión Jornada laboral extensa	Estrés laboral, insomnio Malas relaciones laborales Aumento de accidentes
ELÉCTRICOS	Alta tensión Baja tensión Electricidad estática	Quemaduras
MECÁNICOS	Mecanismos en movimiento Proyección de partículas Herramientas manuales	Cáídas, aplastamientos Cortes Lesiones por partículas en los ojos
LOCATIVOS	Superficies de trabajo Sistemas de almacenamiento Organización del área Estructuras Instalaciones Espacio de trabajo	Olores desagradables Acumulación de basuras

Tabla 1.2: Clasificación de los factores de riesgo.

Fuente: ALVAREZ, Francisco; FAIZAL, Enriqueta; VALDERRAMA, Fernando. *Riesgos biológicos y bioseguridad. Ecoe Ediciones. Colombia, 2011.*

De lo señalado anteriormente podemos concluir que los factores citados pueden ocasionar accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, denominándose a estas dos como patologías específicas del trabajo, por su indudable relación causa - efecto; en tanto que los efectos ocasionados por los cambios psicológicos del comportamiento constituyen la denominada patología inespecífica del trabajo, esto por su relación de causalidad no tan clara ni específica.

El profesor José María Cortés define al accidente de trabajo y a la enfermedad profesional de la siguiente manera:

“Accidente de trabajo: patología traumática quirúrgica aguda provocada por factores ambientales mecánicos.

Enfermedad profesional: patología médica o traumática crónica provocada por factores ambientales físicos, químicos o biológicos.

Fatiga: patología fisiológica de pérdida de capacidad funcional motivada por factores ambientales diversos (exceso de carga de trabajo, falta de descanso, etc.), pudiendo ser tanto física como mental.

Insatisfacción: fenómeno psicosocial de ansiedad, hostilidad, agresividad, etc., que podemos considerar como manifestaciones de una inadecuación del trabajo, provocado por factores de tipo psicológico y social.

Estrés: fenómeno psicosocial de ansiedad, apatía, depresión, fatiga, irritabilidad, etc., motivado por factores estresores o situaciones estresantes derivadas del trabajo.

Envejecimiento prematuro: patología inespecífica de desgaste biológico provocado por una fatiga crónica que acelera el normal proceso de envejecimiento y está provocado por factores ambientales diversos”⁸.

Desde este contexto, podemos decir que se han establecido técnicas de actuación frente a los daños derivados del trabajo. La primera es una técnica de prevención, basada en la protección de la salud antes de que se pierda; obviamente, ésta es la técnica que se debe emplear e incluso la que más rentable resulta, pues se trata de evitar todo tipo de accidente o enfermedad profesional que menoscabe la salud e integridad del trabajador y que por otro lado constituya una fuente de gasto para el patrono o el Estado. La segunda técnica es la de la curación, siendo esta una técnica reactiva, es decir, actúa sólo cuando se ha perdido la salud. Por tanto, la acción proactiva y preventiva deberían ser una constante dentro de la actuación en el campo de la Seguridad e Higiene del Trabajo. A continuación ponemos a consideración un cuadro de la clasificación de las técnicas de prevención, propuesta por el profesor Cortés.

⁸ CORTÉS Díaz, José María. “Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales”. Editorial Tébar, Madrid, 2007. Pg. 36

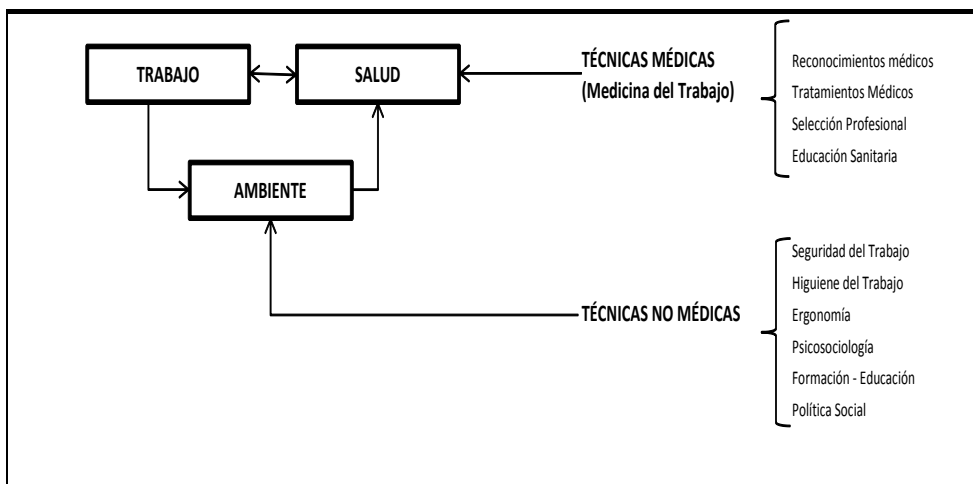


Figura 1.1: Clasificación de las Técnicas de Prevención.

Fuente: Cortés Díaz José María: “Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales”.

1.1.5.3 Clasificación de los riesgos

Por su parte los riesgos también pueden ser clasificados, para ello muchos autores han propuesto una gran variedad de clasificaciones. Sin embargo, para nuestro estudio propondremos la citada por los autores Creus y Magnosio en su obra: Seguridad e Higiene en el trabajo, un enfoque integral, que considero es una clasificación ajustada al concepto de riesgo que se ha detallado con anterioridad.

Para los autores Creus y Magnosio, los riesgos pueden clasificarse de la siguiente manera:

- a) Con respecto a las personas: bajo esta consideración el riesgo puede ser individual y social.
 - El riesgo individual es el que afecta a una persona en forma aislada. Este riesgo puede ser a su vez voluntario e involuntario. En el caso del primero es aquel que es posible aceptar o rechazar, como por ejemplo fumar, viajar en moto, etc. En tanto que el riesgo involuntario es el que no es posible de evitar, por ejemplo, caídas accidentales, enfermedades.
 - Por otro lado, el riesgo social está relacionado con el número de individuos afectados por una clase de eventos, enfermedad, etc., es decir el riesgo social es el detrimento que sufre la sociedad como consecuencia de una enfermedad, tipo de accidente, etc.
- b) Con respecto a las consecuencias: los riesgos pueden generar las siguientes consecuencias:
 - Muerte

- Lesiones
 - Días de trabajo perdidos
 - Daños materiales a bienes
 - Reducción de la esperanza de vida
- c) Con respecto al origen: pueden ser riesgos naturales y riesgos inducidos por el hombre.

1.1.6 Calidad de vida

Como aspecto complementario al concepto de salud tenemos el de calidad de vida, entendiéndose como la percepción del individuo de su posición en la vida dentro del contexto cultural y el sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, expectativas, normas y preocupaciones.

Obviamente este concepto involucra tanto la salud física como el estado psicológico, el nivel de independencia, las relaciones sociales, las creencias personales y la relación con las características sobresalientes del entorno.

Sobre este aspecto la Organización Mundial de la Salud ha identificado seis áreas que describen aspectos fundamentales de la calidad de vida de las personas en todas las culturas, éstas son:

- Área física, por ejemplo: la energía, la fatiga, etc.
- Área psicológica, por ejemplo: sentimientos positivos.
- Nivel de independencia, por ejemplo: movilidad
- Relaciones sociales, por ejemplo: apoyo social práctico.
- El Entorno, por ejemplo: la accesibilidad a la asistencia sanitaria.
- Creencias personales / espirituales, por ejemplo: significado de la vida.

Por tanto, el concepto de bienestar social engloba a tres áreas del individuo que son:

- a. El área personal: es decir, la pérdida del estado de salud por cambios en el estilo de vida, en la pérdida de la independencia y en las alteraciones del autoconcepto y autoestima de la persona.
- b. El área familiar: debida a la pérdida del equilibrio familiar por cambios en la rutina, en el rol social de la persona enferma y en los problemas de aceptación de la nueva situación de salud por parte de todo el entorno.
- c. El área social: dada por la pérdida de las relaciones y lazos afectivos por cambios en el ámbito laboral, en la utilización del tiempo libre y en las interacciones sociales. Es posible que esta área se vea afectada por el escaso tiempo libre disponible debido al número de horas excesivas dedicado al trabajo.

1.1.7 Patología laboral

Una patología laboral, no es otra cosa que una alteración de la salud de los trabajadores, es decir, efectos ocasionados por las condiciones del trabajo, estas patologías pueden ser clasificadas de la siguiente manera:

- a. Patología laboral específica: Es aquella en la que existe una relación directa entre el trabajo y las lesiones o alteraciones funcionales del trabajador. Son los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales. Un accidente de trabajo, es toda lesión corporal que sufre el trabajador a consecuencia del trabajo que efectúa por cuenta ajena. En tanto que la enfermedad profesional es la contraída a consecuencia del trabajo efectuado por cuenta ajena en las actividades que se especifican en un registro de enfermedades profesionales tipificadas y que esté provocada por la acción de los elementos o sustancias que se indican en dicho registro para cada enfermedad profesional.
- b. Patología laboral inespecífica: Aquella que no se puede relacionar directamente con las condiciones de trabajo.

El siguiente esquema, propuesto por el profesor José María Cortés, en su obra: Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales, indica algunas patologías laborales y sus principales daños derivados del trabajo.

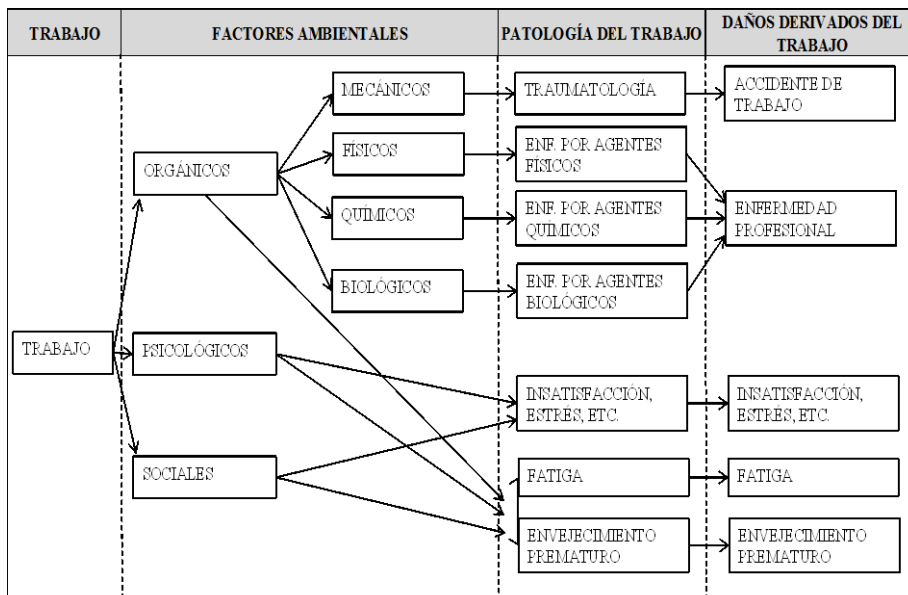


Figura No. 1.2: Patologías Laborales

Fuente: Cortés Díaz José María: "Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales".

1.1.8 Evaluación de Riesgos

El objetivo principal del presente estudio, es la evaluación de riesgos químicos y biológicos; es decir, no solamente nos quedamos en el hecho de la identificación de los mismos en las diferentes áreas de trabajo, sino que damos un paso más adelante en la gestión de los riesgos laborales. La evaluación de riesgos constituye la base de partida de la acción preventiva, ya que a partir de la información obtenida con la valoración de los riesgos, podrán adoptarse las decisiones precisas sobre la necesidad o no de implementar medidas correctivas y preventivas.

Por tanto la evaluación de los riesgos, implica un proceso que va desde la identificación de los riesgos; y todo lo que ello involucra, como por ejemplo identificar tareas, actividades, procesos, áreas, etc., recolectar información mediante el uso de entrevistas al personal, realizar listas de verificación o chequeo; todo esto con el fin de obtener información que nos permita orientar nuestros esfuerzos hacia una evaluación correcta de los riesgos. Posteriormente, mediante la utilización de técnicas internacionalmente aceptadas se procede con la medición de los riesgos para finalmente evaluarlos, así mismo, utilizando un método generalmente aceptado.

El autor José María Cortés en su obra: Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales; cita, lo que de acuerdo con las Directrices para la evaluación de riesgos en el lugar de trabajo, elaborada por la Comisión Europea y publicado por la Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo 1996, se entiende por evaluación de riesgos y que textualmente dice lo siguiente: “Es el proceso de valoración del riesgo que entraña para la salud y seguridad de los trabajadores, la posibilidad de que se verifique un determinado peligro en el lugar de trabajo”⁹

Así mismo los autores: Agustín González Ruiz, Pedro Mateo Floría y Diego González Maestre, en su obra: Manual para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, Tomo II, proponen el siguiente concepto de evaluación de riesgos: “La evaluación de riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse”.¹⁰

Cumplido el proceso de evaluación, se pretende facilitar al empresario la toma de medidas adecuadas para poder cumplir con su obligación de garantizar la seguridad y la protección de la salud de los trabajadores; dentro de las medidas a tomarse se podrán aplicar las siguientes dependiendo de la complejidad del riesgo:

⁹ CORTÉS Díaz, José María. “Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales”. Editorial Tébar, Madrid, 2007. Pg. 123

¹⁰ GONZÁLEZ, Agustín; FLORÍA, Pedro; GONZÁLEZ, Diego. “Manual para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales”. FC Editorial. Madrid, 2008. Pg. 1364.

- Prevención sobre los riesgos laborales
- Información, comunicación sobre los riesgos laborales
- Formación, capacitación, inducción
- Organización, planificación y recursos para poner en práctica las medidas necesarias.

De todo lo mencionado puede resaltarse que la evaluación constituye el pilar fundamental de la gestión de riesgos laborales, y tiene como objetivos los siguientes:

- a. Identificar los peligros y evaluar los riesgos en el lugar de trabajo, con el fin de determinar medidas correctivas o preventivas a fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores.
- b. Selección adecuada de equipos de trabajo, sustancias químicas, materiales, suministros, acondicionamiento y organización del lugar de trabajo.
- c. Comprobar si las medidas existentes son las adecuadas.
- d. Establecer un plan de acción priorizando los resultados de la evaluación.
- e. Demostrar a la administración, trabajadores, representantes que se han tenido en cuenta todos los factores de riesgo y que su valoración y medición están muy bien sustentadas y documentadas.
- f. Demostrar que las medidas preventivas adoptadas luego de la evaluación garantizan un mayor nivel de protección de los trabajadores.

De lo anotado se desprende la importancia que tiene la evaluación de los riesgos dentro de la gestión de seguridad y salud ocupacional, constituyéndose en un pilar fundamental en la prevención.

1.1.9 Fases de la Evaluación de Riesgos

En síntesis se puede decir que la evaluación de riesgos está compuesta de las siguientes fases:

- a. Identificación de los peligros.
- b. Identificación de los trabajadores expuestos a los riesgos asociados a los peligros identificados.
- c. Evaluación cualitativa y/o cuantitativa de los riesgos identificados.
- d. Análisis del riesgo, a fin de determinar si puede ser eliminado o en su defecto establecer medidas a fin de prevenir o reducir el riesgo.

Para el profesor José María Cortés, las fases anotadas anteriormente se pueden sintetizar en dos grupos que son:

- a. **Análisis de Riesgos:** en la que se incluye la fase de identificación de los peligros y estimación de los riesgos. Es decir, consiste en la identificación de los peligros asociados a cada fase o etapa del trabajo y a la inmediata estimación de los riesgos, tomando en cuenta para ello dos elementos

importantes como son la probabilidad y las consecuencias, en el caso de que el peligro se materialice.

La relación entre la probabilidad de que un determinado peligro produzca un cierto daño (P) y la severidad de las consecuencias (C) que pueda producir dicho peligro, constituye lo que se conoce como Estimación del Riesgo (ER) y viene dada por la siguiente fórmula:

$$ER = P \times C$$

Existen algunos métodos para la estimación del riesgo, sin embargo uno de los más utilizados es el denominado RMPP (Risk Management and Prevention Program, USA), este método relaciona la probabilidad y las consecuencias y determina una matriz utilizable en la estimación del riesgo tal como indica el siguiente gráfico.

MATRIZ DE ANÁLISIS DE RIESGOS SEGÚN RMPP

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA 	ALTA		
	MEDIA		
	BAJA		
		BAJA	MEDIA
		SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS 	

Figura No. 1.3: Matriz de análisis de riesgos según RMPP

Fuente: Cortés Díaz José María: "Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales".

Como se aprecia en la figura 1.3 las zonas oscuras son estimaciones de riesgo a las que debe tomarse muy en cuenta, para ello debe realizarse un análisis más profundo y tomarse las medidas de control adecuadas.

- b. **Valoración del Riesgo:** etapa que nos permitirá establecer si los riesgos identificados resultan ser o no tolerables en el puesto de trabajo. Este proceso

complementa la fase de evaluación del riesgo, y con la información obtenida con el análisis de riesgos, podremos determinar si el riesgo analizado resulta ser o no tolerable a fin de tomar las acciones encaminadas a su eliminación o reducción, tomando en consideración que para que ello ocurra debemos actuar disminuyendo la probabilidad, disminuyendo las consecuencias o disminuyendo los dos elementos simultáneamente.

Como se mencionó anteriormente la evaluación de los riesgos constituye la esencia de la gestión del riesgo. Los autores Francisco Álvarez, Enriqueta Faizal y Fernando Valderrama, en la obra: Riesgos biológicos y bioseguridad, citan lo siguiente sobre la gestión de riesgos: “La gestión de riesgos es un componente esencial del proceso de análisis de riesgos. Tiene como objetivo aplicar las medidas más adecuadas para prevenir y reducir los riesgos identificados en el proceso de evaluación”.¹¹

José María Cortés en su obra: Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales, propone un esquema en el que se puede evidenciar las etapas de la gestión del riesgo, en las que se incluyen: el análisis del riesgo, compuesta de las fases de identificación del peligro y estimación del riesgo; la evaluación del riesgo en la que a parte de las etapas del anteriores se suma la valoración del riesgo; y finalmente, se tiene la etapa de control del riesgo, todo este conjunto de actividades puede considerarse como las necesarias en una organización a fin de gestionar el riesgo y cultivar una cultura de prevención.

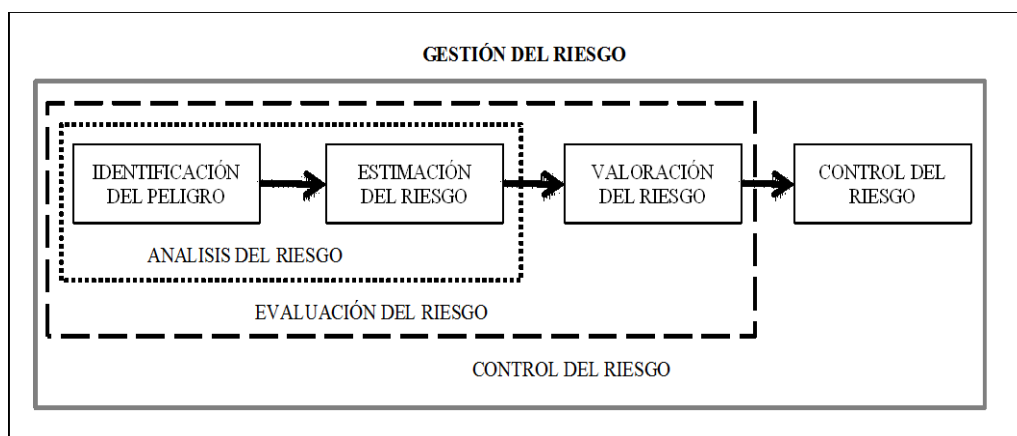


Figura No. 1.4: *Gestión del Riesgo*

Fuente: Cortés Díaz José María: “Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales”.

¹¹ ÁLVAREZ, Francisco; FAIZAL, Enriqueta; VALDERRAMA, Fernando. “Riesgos Biológicos y Bioseguridad”. ECOE Ediciones. Bogotá, 2012. Pg. 9.

1.1.10 Evaluación General de Riesgos

La Evaluación General de Riesgos es un procedimiento de evaluación, que nos permite aplicarlo a cualquier tipo de riesgo, entre las etapas más importantes de la evaluación general de riesgos están las siguientes:

- a. **Clasificación de las actividades de trabajo:** para la realización de esta actividad existen algunas metodologías, sin embargo, cualquiera que se utilice deberá como finalidad última obtener la siguiente información:
 - Tareas a realizar, duración y frecuencia.
 - Lugares donde se realiza.
 - Persona que realiza la tarea.
 - Formación que ha recibido.
 - Procedimientos escritos de trabajo.
 - Instalaciones, máquinas y equipos utilizados.
 - Herramientas manuales.
 - Organización del trabajo.
 - Tamaño, forma y peso de los materiales que maneja.
 - Sustancias y productos utilizados.
 - Medidas de control existentes.
 - Datos relativos a actuación en prevención de riesgos laborales, etc.

- b. **Análisis del riesgo:** de la misma manera se puede utilizar diferentes metodologías a fin de identificar los peligros existentes, entre los cuales citamos:
 - Golpes y cortes
 - Espacio inadecuado
 - Caídas al mismo nivel
 - Caídas a distinto nivel
 - Incendios y explosiones
 - Sustancias que pueden inhalarse
 - Ambiente térmico adecuado
 - Condiciones de iluminación, etc.

Una vez identificados los peligros, se procederá a estimarlos, tal como se había mencionado anteriormente, para ello es preciso apreciar la severidad del daño o las consecuencias y la probabilidad de que el daño se materialice, de acuerdo con los siguientes criterios:

	PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO	SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS
ALTA	Siempre o casi siempre	Extremadamente dañino (amputaciones, intoxicaciones, lesiones muy graves, enfermedades crónicas graves, etc.)
MEDIA	Algunas veces	Dañino (quemaduras, fracturas leves, sordera, dermatitis, etc.)
BAJA	Raras veces	Ligeramente dañino (cortes, molestias, irritaciones, dolor de cabeza, disconfort, etc)

Tabla 1.3: Probabilidad y Consecuencia.

Fuente: Cortés Díaz José María: “Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales”.

- c. **Valoración del riesgo:** de la estimación realizada en el punto anterior, se establece los diferentes niveles de riesgo, podemos utilizar la matriz de análisis de riesgos descrita en la figura No. 1.3, en la que se establecerán si los riesgos son tolerables o por el contrario se deben adoptar acciones, para este efecto se ha establecido un grado de urgencia en la aplicación de las acciones y se ha calificado la estimación del riesgo de la siguiente manera:

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA 	ALTA	M	I	IN
	MEDIA	TO	M	IN
	BAJA	T	TO	M
		BAJA	MEDIA	ALTA
				
		SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS		

Figura No. 1.5: Estimación del riesgo

Fuente: Cortés Díaz José María: “Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales”.

T: Trivial
TO: Tolerable

M: Moderado
I: Importante
IN: Intolerable

El Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo de España, propone una tabla en la que se indican las acciones a adoptar para controlar el riesgo así como la temporización de las mismas.

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
Trivial	No se requiere acción específica
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado	Se deben hacer los esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Tabla No. 1.4: *Acciones para controlar el riesgo.*

Fuente: Cortés Díaz José María: “Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales”.

- d) **Control de los riesgos:** una vez concluido el proceso de evaluación, se procede con el establecimiento de las medidas de control que se adoptarán a fin de minimizar o eliminar el riesgo. Es preciso también establecer la forma como se implantará y el seguimiento que deba darse a estas medidas.
- e) **Documentación:** toda la documentación utilizada en este proceso debe estar debidamente identificada y seguir todos los lineamientos que para efectos de control de documentos establezca la respectiva reglamentación interna.

Como se aprecia de lo expuesto en esta técnica, la evaluación general de riesgos nos permite tener una perspectiva clara de los riesgos existentes en un centro de trabajo, es decir, nos da la pauta para poder identificarlos y valorarlos, teniendo siempre presente que es necesario recopilar información importante que nos permitirá llegar a nuestro objetivo inicial que es la clara identificación de los riesgos. La valoración es una forma de clasificar a los riesgos de acuerdo a su gravedad tomando como variables la probabilidad y la consecuencia, términos analizados con anterioridad, para luego poder establecer las medidas de control adecuadas.

Es importante aclarar que la valoración y las medidas de control establecidas nos permiten determinar si un riesgo necesita de un estudio más profundo.

1.2 MARCO LEGAL

Todas las actividades realizadas por el hombre; y, aquellas creadas por éste, como por ejemplo: procesos productivos, servicios de diferente índole, etc., están regidas por normas, procedimientos, especificaciones para un adecuado desarrollo de las mismas. Es decir, una actividad o un proceso deben tener una regla que seguir o a la que deben ajustarse las operaciones, en otras palabras, debe existir un método para hacer las cosas.

Indiscutiblemente la gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional, como parte integrante de un proceso, también necesita, y de hecho, está enmarcada dentro de normas, procedimientos y especificaciones; que hacen de esta actividad confiable y segura.

Todo este conjunto de normas que rigen las actividades y los procesos tienen un diferente origen; unas serán de origen externo como por ejemplo leyes, decretos, resoluciones, acuerdos nacionales e internacionales, etc., en tanto que otras de carácter interno deberán generarse dentro del marco de la misma empresa u organización.

Entenderemos entonces, como norma al conjunto de procedimientos y especificaciones; de hecho, según el diccionario de la Real Academia Española, se entiende por Norma: regla que se debe seguir o a la que se deben ajustar las operaciones.

Por tanto en este acápite analizaremos la normativa externa relacionada con la gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional.

1.2.1 Jerarquía de las Normas

La Constitución Política del Ecuador, dentro del Título IX: SUPREMACÍA DE LA CONSTITUCIÓN, Capítulo Primero: Principios, establece la supremacía de las diferentes normas jurídicas y determina lo siguiente en sus artículos 424 y 425:

Art. 424.- “La Constitución es la norma suprema y prevalece sobre cualquier otra del ordenamiento jurídico. Las normas y los actos del poder público deberán mantener conformidad con las disposiciones constitucionales; en caso contrario carecerán de eficacia jurídica.

La Constitución y los tratados internacionales de derechos humanos ratificados por el Estado que reconozcan derechos más favorables a los contenidos en la Constitución, prevalecerán sobre cualquier otra norma jurídica o acto de poder público.

Art. 425.- El orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.

En caso de conflicto entre normas de distinta jerarquía, la Corte Constitucional, las juezas y jueces, autoridades administrativas y servidoras y servidores públicos, lo resolverán mediante la aplicación de la norma jerárquica superior.

La jerarquía normativa considerará, en lo que corresponda, el principio de la competencia, en especial la titularidad de las competencias exclusivas de los gobiernos autónomos descentralizados”¹².

Por lo tanto bajo la consideración de lo que especifica la misma Constitución del Estado puede establecerse la siguiente pirámide de jerarquía de las normas aplicadas a nuestro país:

¹² Constitución Política del Ecuador. 2008



Fig. 1.6: *Jerarquía de las normas*
Fuente: *Autor*

1.2.2 La Constitución Política del Ecuador

Desde la misma creación de la República y hasta nuestros tiempos, en varias ocasiones nuestra Constitución ha sido cambiada y modificada por diferentes actores políticos; y, así mismo por diferentes coyunturas de orden político, social, cultural y económico; hasta llegar a la que hoy conocemos, que es la que fue aprobada en el año 2008 por la Asamblea Nacional de ese entonces. En esta nueva Constitución, fundamentalmente de derechos, no deja de tocarse el tema del trabajo como un derecho y un deber social, es así que en varios de sus artículos se establece el derecho al trabajo, las condiciones para la realización del mismo, sus características, la seguridad social, etc.

A continuación destacaremos los artículos más relevantes de nuestra Constitución en materia de Trabajo.

“**Art. 33.-** El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las

personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado”¹³.

“**Art. 34.-** El derecho a la seguridad social es un derecho irrenunciable de todas las personas, y será deber y responsabilidad primordial del Estado. La seguridad social se regirá por los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiaridad, suficiencia, transparencia y participación, para la atención de las necesidades individuales y colectivas.

El Estado garantizará y hará efectivo el ejercicio pleno del derecho a la seguridad social, que incluye a las personas que realizan trabajo no remunerado en los hogares, actividades para el auto sustento en el campo, toda forma de trabajo autónomo y a quienes se encuentran en situación de desempleo”¹⁴

“**Art. 325.-** El Estado garantizará el derecho al trabajo. Se reconocen todas las modalidades de trabajo, en relación de dependencia o autónomas, con inclusión de labores de autosustento y cuidado humano; y como actores sociales productivos, a todas las trabajadoras y trabajadores”¹⁵.

“**Art. 326.-** El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

1. El Estado impulsará el pleno empleo y la eliminación del subempleo y del desempleo.
2. Los derechos laborales son irrenunciables e intangibles. Será nula toda estipulación en contrario.
3. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales, reglamentarias o contractuales en materia laboral, estas se aplicarán en el sentido más favorable a las personas trabajadoras.
4. A trabajo de igual valor corresponderá igual remuneración.
5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.
6. Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley.
7. Se garantizará el derecho y la libertad de organización de las personas trabajadoras, sin autorización previa.”¹⁶.

“**Art. 369.-** El seguro universal obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, paternidad, riesgos del trabajo, cesantía, desempleo, vejez,

¹³ Constitución Política del Ecuador. 2008

¹⁴ Constitución Política del Ecuador. 2008

¹⁵ Constitución Política del Ecuador. 2008

¹⁶ Constitución Política del Ecuador. 2008

invalidez, discapacidad, muerte y aquellas que defina la ley. Las prestaciones de salud de las contingencias de enfermedad y maternidad se brindarán a través de la red pública integral de salud.

El seguro universal obligatorio se extenderá a toda la población urbana y rural, con independencia de su situación laboral. Las prestaciones para las personas que realizan trabajo doméstico no remunerado y tareas de cuidado se financiarán con aportes y contribuciones del Estado. La ley definirá el mecanismo correspondiente”.¹⁷

Se puede, entonces, concluir que nuestra Constitución garantiza el trabajo como un derecho de todos los ciudadanos y además de ello propicia el trabajo seguro en un ambiente laboral digno, en condiciones que impidan cualquier daño que menoscabe la salud e integridad del trabajador. Por tanto, es obligación del Estado velar por el fiel cumplimiento de lo que reza en la Constitución en materia laboral, verificando que las entidades estatales vinculadas con el trabajo y la seguridad social ejerzan presión sobre los actores sociales en materia laboral a fin de propiciar el cumplimiento de la Ley y sobre todo cultivar una nueva cultura de prevención en todo el territorio ecuatoriano.

1.2.3 La Organización Internacional del Trabajo (OIT)

La Organización Internacional de Trabajo, es una agencia internacional de las Naciones Unidas cuyo objetivo principal se basa en la comprobación de que los derechos de los trabajadores de todo el mundo se respeten y, merced a los esfuerzos de la comunidad internacional para el logro del pleno empleo, el aumento del nivel de vida, la justa distribución de los beneficios del progreso, la protección de la vida y salud de los trabajadores y la fraternal cooperación entre patronos y trabajadores en todos los campos de interés común.

La OIT es un producto del pensamiento social del siglo XIX, la observancia y la toma de conciencia de la situación intolerable de los trabajadores al comienzo de la revolución industrial, hizo que se impulse una labor paciente de persuasión en cuanto a la mejora de las condiciones laborales de los trabajadores, esto sobre todo en Europa. Terminada la Primera Guerra Mundial, la Conferencia de Paz de Versalles movida por la voluntad de erradicar las causas de futuras guerras, asumió los objetivos que habían inspirado los esfuerzos de la preguerra y estableció una Comisión de Legislación Laboral Internacional.

La propuesta formulada por esta Comisión para la creación de una normativa internacional de protección de los trabajadores se convirtió en la Parte XIII del Tratado de Versalles y ha sido hasta nuestros días la Carta Constitucional de la OIT. La primera Conferencia Internacional del Trabajo se celebró en Washington DC en

¹⁷ Constitución Política del Ecuador. 2008

octubre de 1919, y la Secretaría Permanente de la Organización, la Oficina Internacional del Trabajo, estableció su sede en la ciudad suiza de Ginebra.

La Constitución de la Organización Internacional del Trabajo, alentado por la paz mundial permanente, la justicia y la humanidad; establece en su preámbulo lo siguiente: “Por cuanto, una paz universal y duradera sólo es posible si se basa en la justicia social; y, por cuanto, existen condiciones de trabajo que suponen una situación tal de injusticia, de privación y de penuria para un gran número de personas que produce un desasosiego tal, que hace peligrar la paz y la armonía en el mundo; y se necesita urgentemente mejorar esas condiciones, por ejemplo mediante:

- La regularización de las horas de trabajo, incluida la fijación de una jornada y una semana laboral máxima,
- La regulación de la oferta de mano de obra,
- La prevención del desempleo,
- El pago de un salario de subsistencia adecuado,
- La protección del trabajador contra las enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo,
- La protección de los niños, los jóvenes y las mujeres,
- Las prestaciones de vejez y por accidente,
- La protección de los trabajadores empleados en países extranjeros,
- El reconocimiento del principio de igualdad de remuneración por el mismo trabajo,
- El reconocimiento del principio de libertad de asociación,
- La organización de la formación técnica y profesional y de adopción de otras medidas.

Por cuanto, asimismo, la ausencia de unas condiciones de trabajo humanas en cualquier país constituye un impedimento para otras naciones deseosas de mejorar sus propias condiciones.

Las Altas Partes Contratantes, movidas por un sentimiento de justicia y de humanidad, y por el deseo de lograr una paz permanente en el mundo, y con el fin de lograr los objetivos formulados en el presente Preámbulo, acuerdan la elaboración de la Constitución de la Organización Internacional del Trabajo.

Los propósitos y objetivos de la Organización Internacional del Trabajo, en su versión moderna, se han plasmado en la Declaración de Filadelfia, adoptada en la Conferencia Internacional del Trabajo celebrada en esa ciudad norteamericana en 1944. En la Declaración, que se ha convertido en un Anexo a la Constitución de la OIT, se proclama el derecho de todo ser humano –a perseguir, tanto su bienestar material, como su desarrollo espiritual, en unas condiciones de libertad y dignidad, de seguridad económica y de igualdad de oportunidades-. En el documento se afirma igualmente que –la pobreza en cualquier lugar constituye un peligro para la

prosperidad en todas partes-. Por tanto la función de la OIT, proclamada en el artículo 1 de la Constitución de la Organización, consiste en promover los objetivos enunciados en su Preámbulo y en la Declaración de Filadelfia”¹⁸.

En efecto, como se aprecia en el texto citado de la Organización Internacional del Trabajo, desde mucho tiempo atrás ya existió el compromiso y el deseo de la comunidad internacional de velar por los intereses de los trabajadores de todo el mundo, tal cual como se aprecia en el Preámbulo de la Constitución de la Organización Internacional del trabajo. Indiscutiblemente, desde el año 1944, fecha de la Declaración de Filadelfia, la Organización Internacional del Trabajo ha ido evolucionando y se ha analizado a lo largo de su historia un sinnúmero de componentes del ámbito del trabajo; y como no, el aspecto de la salud y seguridad del trabajador. Es así que incluso vincula a otras organizaciones como la Organización Mundial de la Salud a fin de establecer lineamientos en beneficios de los trabajadores del planeta.

Para este efecto, la OIT reúne en objetivo común a gobiernos, empresarios y trabajadores. Los países miembros de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en su undécima sesión plenaria del 23 de mayo de 2007, aprobaron un Plan Mundial sobre la salud de los trabajadores para el período 2008- 2017, con el que se busca mejorar la salud general en el entorno laboral y reducir las diferencias entre países.

El mencionado plan trata todos los aspectos relacionados con la salud de los trabajadores, incluidas la prevención primaria de los riesgos laborales, la protección y promoción de la salud en el lugar de trabajo, las condiciones de empleo y la mejora de la respuesta de los sistemas de salud.

Para tal efecto se establecieron los siguientes objetivos:

1. Elaborar y aplicar instrumentos normativos sobre la salud de los trabajadores, instando a reducir al mínimo las diferencias entre los diversos grupos de trabajadores en relación con factores de riesgo y estado de salud, prestando particular atención a los trabajadores de edad avanzada, jóvenes, discapacitados e inmigrantes, así como a las diferencias entre sexos.
2. Proteger y promover la salud en el lugar de trabajo. Aboga por promulgar normas que aseguren requisitos mínimos, fortalecer la inspección sanitaria e introducir prácticas laborales sanas y una cultura de promoción de la salud, como fomentar una dieta sana o actividad física.
3. Mejorar el funcionamiento de los servicios de salud ocupacional y el acceso a estos. Se insta a integrar el desarrollo de esos servicios en las estrategias sanitarias nacionales, fijar objetivos de cobertura, mancomunar recursos y garantizar la disponibilidad de personal suficiente y debidamente calificado.

¹⁸ TAYLOR, Rachael F.; PICKVANCE, Simon. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. OIT. Capítulo 23: “Recursos, Instituciones, Estructuras y Jurídicos. 1998.

4. Proporcionar datos probatorios para fundamentar las medidas y las prácticas. Se propone desarrollar sistemas de vigilancia de la salud de los trabajadores a fin de identificar y controlar exactamente los riesgos laborales y reforzar la investigación sobre las necesidades de salud.
5. Integrar la salud de los trabajadores en otras políticas. Se anima a colaborar con el sector privado, a fin de evitar la transferencia internacional de los riesgos laborales y proteger la salud en el lugar de trabajo.

1.2.4 Instrumento Andino (Decisión 584)

Como es de conocimiento, nuestro país forma parte de la Comunidad Andina de Naciones, comunidad conformada por los siguientes países: Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. Dentro de sus objetivos principales están el fomento al desarrollo económico y comercial entre los países que conforman esta mancomunidad. Sin embargo, al ser el trabajo un componente importante del desarrollo económico y social de un país, no ha podido quedar de lado el tema laboral.

Muchos son los acuerdos y resoluciones en los que se toca el tema laboral de la Comunidad Andina de Naciones; sin embargo, el Acuerdo de Cartagena o Decisión 406, es la que marca la diferencia en cuanto al tratamiento de temas laborales, y es justamente a raíz de este Acuerdo que nace lo que hoy conocemos como Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo o Decisión 584, así como también su Reglamento o denominado Resolución 957.

El Instrumento Andino tiene como objetivo fundamental el fomento de la prevención de los riesgos laborales y el cuidado en la salud de los trabajadores mediante acciones conjuntas y coordinadas entre los países miembros, tal cual se expresa en el artículo 2 de dicha Resolución:

“Art. 2.- Las normas previstas en el presente Instrumento tienen por objeto promover y regular las acciones que se deben desarrollar en los centros de trabajo de los Países Miembros para disminuir o eliminar los daños a la salud del trabajador, mediante la aplicación de medidas de control y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. Para tal fin, los Países Miembros deberán implementar o perfeccionar sus sistemas nacionales de seguridad y salud en el trabajo, mediante acciones que propugnen políticas de prevención y de participación del Estado, de los empleadores y de los trabajadores”¹⁹.

Así mismo esta normativa, hace hincapié en el mejoramiento permanente de los centros de trabajo y en el ambiente laboral a fin de que se cumplan las actividades en condiciones seguras y que permitan al trabajador desarrollar su actividad con calidad y eficiencia, es así que el artículo 4 de la normativa expresa lo siguiente:

¹⁹ Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo o Decisión 584. Guayaquil, 2004

“**Artículo 4.-** En el marco de sus Sistemas Nacionales de Seguridad y Salud en el trabajo, los Países Miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo. Para el cumplimiento de tal obligación, cada País Miembro elaborará, pondrá en práctica y revisará periódicamente su política nacional de mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Dicha política.....”²⁰

Es importante también señalar que el Instrumento Andino proporciona lineamientos a fin de que las legislaciones de los Países Miembros unifiquen criterios, establezcan procedimientos conjuntos a fin de que se regulen de forma similar en todos los Países Miembros los mismos aspectos, es así que el artículo 7 nos habla de esta situación de la siguiente manera:

“**Artículo 7.-** Con el fin de armonizar los principios contenidos en sus legislaciones nacionales, los Países Miembros de la Comunidad Andina adoptarán las medidas legislativas y reglamentarias necesarias, teniendo como base los principios de eficacia, coordinación y participación de los actores involucrados, para que sus respectivas legislaciones sobre seguridad y salud en el trabajo contengan disposiciones que regulen, por lo menos, los aspectos que se enuncian a continuación:

- a. Niveles mínimos de seguridad y salud que deben reunir las condiciones de trabajo;
- b. Restricción de operaciones y procesos, así como de utilización de sustancias y otros elementos en los centros de trabajo que entrañen exposiciones a agentes o factores de riesgo debidamente comprobados y que resulten nocivos para la salud de los trabajadores. Estas restricciones, que se decidirán a nivel nacional, deberán incluir el establecimiento de requisitos especiales para su autorización;
- c. Prohibición de operaciones y procesos, así como la utilización de sustancias y otros elementos en los lugares de trabajo que resulten nocivos para la salud de los trabajadores;
- d. Condiciones de trabajo o medidas preventivas específicas en trabajos especialmente peligrosos;
- e. Establecimiento de normas o procedimientos de evaluación de riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional y otros procedimientos similares;
- f. Procedimientos para la calificación de accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales, así como los requisitos y procedimientos para la comunicación e información de los accidentes, incidentes, lesiones y daños derivados del trabajo a la autoridad competente;

²⁰ Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo o Decisión 584. Guayaquil, 2004.

- g. Procedimientos para la rehabilitación integral, readaptación, reinserción y reubicación laborales de los trabajadores con discapacidad temporal o permanente por accidentes y/o enfermedades ocupacionales;
- h. Procedimientos de inspección, de vigilancia y control de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo;
- i. Modalidades de organización, funcionamiento y control de los servicios de salud atendiendo a las particularidades de cada lugar de trabajo; y,
- j. Procedimientos para asegurar que el empleador, previa consulta con los trabajadores y sus representantes, adopte medidas en la empresa, de conformidad con las leyes o los reglamentos nacionales, para la notificación de los accidentes del trabajo, las enfermedades profesionales y los incidentes peligrosos. La notificación a la autoridad competente, el servicio de inspección del trabajo, a la institución aseguradora, o a cualquier otro organismo, deberá recurrir: 1) inmediatamente después de recibir el informe en el caso de accidentes que son causa de defunción; y, 2) dentro de los plazos prescritos, en el caso de otros accidentes del trabajo”.²¹

En el capítulo III del Instrumento Andino se habla sobre las obligaciones de los empleadores, en este se estipula que el empleador tiene la obligación de establecer medidas a fin de disminuir los riesgos inherentes al trabajo, así mismo resalta el hecho de que debe establecerse una política empresarial en materia de seguridad y debe identificarse y evaluarse los riesgos con el fin de determinar medidas preventivas de control, entre los aspectos más importantes se mencionan los siguientes en el artículo 11 del Instrumento:

“**Artículo 11.-** En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial.

Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones:

- a. Formular la política empresarial y hacerla conocer a todo el personal de la empresa. Prever los objetivos, recursos, responsables y programas en materia de seguridad y salud en el trabajo;
- b. Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos;
- c. Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá

²¹ Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo o Decisión 584. Guayaquil, 2004.

- proporcionar, sin costo alguno para el trabajador, las ropas y los equipos de protección individual adecuados;
- d. Programar la sustitución progresiva y con la brevedad posible de los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo para el trabajador;
 - e. Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores;
 - f. Mantener un sistema de registro y notificación de los accidentes de trabajo, incidentes y enfermedades profesionales y de los resultados de las evaluaciones de riesgos realizadas y las medidas de control propuestas, registro al cual tendrán acceso las autoridades correspondientes, empleadores y trabajadores;
 - g. Investigar y analizar los accidentes, incidentes y enfermedades de trabajo, con el propósito de identificar las causas que originaron y adoptar acciones correctivas y preventivas tendientes a evitar la ocurrencia de hechos similares, además de servir como fuente de insumo para desarrollar y difundir la investigación y la creación de nueva tecnología;
 - h. Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos. Los horarios y el lugar en donde se llevará a cabo la referida capacitación se establecerán previo acuerdo de las partes interesadas;
 - i. Establecer los mecanismos necesarios para garantizar que sólo aquellos trabajadores que hayan recibido la capacitación adecuada, puedan acceder a las áreas de alto riesgo;
 - j. Designar, según el número de trabajadores y la naturaleza de sus actividades, un trabajador delegado de seguridad, un comité de seguridad y salud y establecer un servicio de salud en el trabajo; y,
 - k. Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo.

El plan integral de prevención de riesgos deberá ser revisado y actualizado periódicamente con la participación de empleadores y trabajadores y, en todo caso, siempre que las condiciones laborales se modifiquen”.²²

Por otro lado el Capítulo IV de la Decisión 584, habla de los derechos y obligaciones de los trabajadores, y recalca en su artículo 18 el derecho del trabajador a desarrollar sus actividades en lugares seguros en los que su salud no se vea afectada

²² Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo o Decisión 584. Guayaquil, 2004.

por las condiciones de trabajo existentes, para tal efecto el artículo 18 expresa lo siguiente:

“**Artículo 18.-** Todos los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar.

Los derechos de consulta, participación, formación, vigilancia y control de la salud en materia de prevención, forman parte del derecho de los trabajadores a una adecuada protección en materia de seguridad y salud en el trabajo”.²³

1.2.5 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Resolución 957

Indiscutiblemente, una vez aprobada la normativa relativa a la Seguridad y Salud en el Trabajo aplicable a los Países Miembros de la Comunidad Andina de Naciones, era indispensable establecer el instrumento que permita la viabilidad de todo lo estipulado en la normativa, para ello se estableció el Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo plasmada en la Resolución 957 y aprobada por la Secretaría General de la Comunidad Andina.

Entre los aspectos más relevantes e inherentes a este trabajo de investigación podemos destacar los siguientes: en el Capítulo I: Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, su artículo 1 menciona la necesidad de que las organizaciones establezcan sus Sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para tal efecto se tendrán en consideración algunos aspectos, entre los que destacamos la Gestión Técnica. En este elemento del Sistema se especifica la necesidad de:

- Identificación de factores de riesgo
- Evaluación de factores de riesgo
- Control de factores de riesgo
- Seguimiento de medidas de control

Es decir, el logro de los objetivos en cuanto a prevención de riesgos laborales debe seguir un camino que comienza con la identificación de los factores de riesgo, para luego medirlos y evaluarlos; determinando así su grado de influencia sobre la salud del trabajador; y, finalmente, con toda la información obtenida promover medidas de control tendientes a minimizar o eliminar los factores de riesgos.

1.2.6 Código de Trabajo del Ecuador

Continuando con el análisis legal, encontramos uno de los instrumentos jurídicos más importantes en cuanto a regulación laboral se trata, estamos hablando

²³ Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo o Decisión 584. Guayaquil, 2004.

del Código de Trabajo, el mismo que tiene por objetivo normar las condiciones de trabajo, el derecho que tienen los trabajadores, sus obligaciones; así como también el derecho de los empleadores y las obligaciones de los mismos. En cuanto al tema analizado en el presente trabajo podemos mencionar como relevantes los siguientes artículos.

“Artículo 38.- Riesgos provenientes del trabajo.- Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social”²⁴

“Artículo 42.- Obligaciones del empleador.- Son obligaciones del empleador:

1. Pagar las cantidades que correspondan al trabajador, en los términos del contrato y de acuerdo con las disposiciones de este Código;
2. Instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo y demás disposiciones legales y reglamentarias, tomando en consideración, además, las normas que precautelan el adecuado desplazamiento de las personas con discapacidad;
3. Indemnizar a los trabajadores por los accidentes que sufrieren en el trabajo y por las enfermedades profesionales, con la salvedad prevista en el artículo 30 de este Código;
4. Establecer comedores...”²⁵

“Artículo 45.- Obligaciones del trabajador.- Son obligaciones del trabajador:

- a. Ejecutar el trabajo en los términos del contrato, con la intensidad, cuidado y esmero apropiados, en la forma, tiempo y lugar convenidos;
- b. Restituir al empleador los materiales no usados y conservar en buen estado los instrumentos y útiles de trabajo, no siendo responsable por el deterioro que origine el uso normal de esos objetos, ni del ocasionado por caso fortuito o fuerza mayor, ni del proveniente de mala calidad o defectuosa construcción;
- c. Trabajar, en casos de peligro o siniestro inminentes, por un tiempo mayor que el señalado para la jornada máxima y aún en los días de descanso, cuando peligran los intereses de sus compañeros o del empleador. En estos casos tendrá derecho al aumento de remuneración de acuerdo con la ley.
- d. Observar buena conducta durante el trabajo;
- e. Cumplir con las disposiciones del reglamento interno expedido en forma legal;
- f. Dar aviso al empleador cuando por causa justa faltare al trabajo;

²⁴ Código del Trabajo del Ecuador, 2012

²⁵ Código del Trabajo del Ecuador, 2012

- g. Comunicar al empleador o a su representante los peligros de daños materiales que amenacen la vida o los intereses de empleadores o trabajadores;
- h. Guardar escrupulosamente los secretos técnicos, comerciales o de fabricación de los productos a cuya elaboración concurra, directa o indirectamente, o de los que él tenga conocimiento por razón del trabajo que ejecuta;
- i. Sujetarse a las medidas preventivas e higiénicas que impongan las autoridades; y,
- j. Los demás establecidos en este Código”.²⁶

“Artículo 172.- Causas por las que el empleador puede dar por terminado el contrato.- El empleador podrá dar por terminado el contrato de trabajo, previo visto bueno, en los siguientes casos:

1. Por faltas repetidas e injustificadas de puntualidad o de asistencia al trabajo o por abandono de éste por un tiempo mayor de tres días consecutivos, sin causa justa y siempre que dichas causales se hayan producido dentro de un periodo mensual de labor;
2. Por indisciplina o desobediencia graves a los reglamentos internos legalmente aprobados;
3. Por falta de probidad o por conducta inmoral del trabajador;
4. Por injurias graves irrogadas al empleador, su cónyuge o conviviente en unión de hecho, ascendentes o descendientes, o a su representante;
5. Por ineptitud manifiesta del trabajador, respecto de la ocupación o labor para la cual se comprometió;
6. Por denuncia injustificada contra el empleador respecto de sus obligaciones en el Seguro Social. Mas, si fuere justificada la denuncia, quedará asegurada la estabilidad del trabajador, por dos años, en trabajos permanentes; y,
7. Por no acatar las medidas de seguridad, prevención e higiene exigidas por la ley, por sus reglamentos o por la autoridad competente; o por contrariar, sin debida justificación, las prescripciones y dictámenes médicos”.²⁷

“Artículo 347.- Riesgos del trabajo.- Riesgos del trabajo son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad.

Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes”.²⁸

“Artículo 348.- Accidente de trabajo.- Accidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena”.²⁹

²⁶ Código del Trabajo del Ecuador, 2012

²⁷ Código del Trabajo del Ecuador. 2012

²⁸ Código del Trabajo del Ecuador. 2012

“Artículo 349.- Enfermedades profesionales.- Enfermedades profesionales son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad”.³⁰

“Artículo 410.- Obligaciones respecto de la prevención de riesgos.- Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida.

Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo”.³¹

“Artículo 412.- Preceptos para la prevención de riesgos.- El Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo y los inspectores del trabajo exigirán a los propietarios de talleres o fábricas y de los demás medios de trabajo, el cumplimiento de las órdenes de las autoridades, y especialmente de los siguientes aspectos:

1. Los locales de trabajo, que tendrán iluminación y ventilación suficientes, se conservarán en estado de constante limpieza y al abrigo de toda emanación infecciosa;
2. Se ejercerá control técnico de las condiciones de humedad y atmosféricas de las salas de trabajo;
3. Se realizará revisión periódica de las maquinarias en los talleres, a fin de comprobar su buen funcionamiento;
4. La fábrica tendrá los servicios higiénicos que prescriba la autoridad sanitaria, la que fijará los sitios en que deberán ser instalados;
5. Se ejercerá control de la afiliación al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y de la provisión de ficha de salud. Las autoridades antes indicadas, bajo su responsabilidad y vencido el plazo prudencial que el Ministerio de Relaciones Laborales concederá para el efecto, impondrán una multa de conformidad con el artículo 628 de este Código al empleador, por cada trabajador carente de dicha ficha de salud, sanción que se la repetirá hasta su cumplimiento. La resistencia del trabajador a obtener dicha ficha de salud facilitada por el empleador o requerida por la Dirección del Seguro General de Salud Individual y Familiar del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo, siempre que hubieren decurrido treinta días desde la fecha en que se le notificare al trabajador, por medio de la inspección de trabajo, para la obtención de la ficha;
6. Que se provea a los trabajadores de mascarillas y más implementos defensivos, y se instalen, según dictamen del Departamento de Seguridad e

²⁹ Código del Trabajo del Ecuador. 2012

³⁰ Código del Trabajo del Ecuador. 2012

³¹ Código del Trabajo del Ecuador. 2012

Higiene del Trabajo, ventiladores, aspiradores u otros aparatos mecánicos propios para prevenir las enfermedades que pudieran ocasionar las emanaciones del polvo y otras impurezas susceptibles de ser aspiradas por los trabajadores, en proporción peligrosa, en las fábricas en donde se produzcan tales emanaciones; y,

7. A los trabajadores que presten servicios permanentes que requieran de esfuerzo físico muscular habitual y que, a juicio de las comisiones calificadoras de riesgos, puedan provocar hernia abdominal en quienes los realizan, se les proveerá de una faja abdominal”.³²

1.2.7 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Resolución 2393

El 17 de noviembre de 1986, se expide el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, mediante Decreto Ejecutivo No. 2393, el mismo que trata de normar las condiciones de trabajo de los diferentes centros de trabajo y tiene como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos de trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Entre los artículos relacionados con nuestro estudio, señalaremos como de más relevancia los siguientes:

“Artículo 11.- Obligaciones de los empleadores.- Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

1. Cumplir con las disposiciones de este Reglamento y demás normas vigentes en materia de prevención de riesgos.
2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.
3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.
4. Organizar y facilitar los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, con sujeción a las normas legales vigentes.
5. Entregar gratuitamente a sus trabajadores vestido adecuado para el trabajo y los medios de protección personal y colectiva necesarios.
6. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentran en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.
7. (Agregado inc. 2 por el Art. 3 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII- 88) Cuando un trabajador, como consecuencia del trabajo, sufre lesiones o puede contraer enfermedad profesional, dentro de la práctica de su actividad laboral ordinaria,

³² Código del Trabajo del Ecuador. 2012

según dictamen de la Comisión de Evaluaciones de Incapacidad del IESS o del facultativo del Ministerio de Trabajo, para no afiliados, el patrono deberá ubicarlo en otra sección de la empresa, previo consentimiento del trabajador y sin mengua a su remuneración. La renuncia para la reubicación se considerará como omisión a acatar las medidas de prevención y seguridad de riesgos.

8. Especificar en el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene, las facultades y deberes del personal directivo, técnicos y mandos medios, en orden a la prevención de los riesgos del trabajo.
9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.
10. Dar formación en materia de prevención de riesgos, al personal de la empresa, con especial atención a los directivos técnicos y mandos medios, a través de cursos regulares y periódicos.
11. Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de las recomendaciones dadas por el Comité de Seguridad e Higiene, Servicios Médicos o Servicios de Seguridad.
12. Proveer a los representantes de los trabajadores de un ejemplar del presente Reglamento y de cuantas normas relativas a prevención de riesgos sean de aplicación en el ámbito de la empresa. Así mismo, entregar a cada trabajador un ejemplar del Reglamento interno de Seguridad e Higiene de la empresa, dejando constancia de dicha entrega.
13. Facilitar durante las horas de trabajo la realización de inspecciones, en esta materia, tanto a cargo de las autoridades administrativas como de los órganos internos de la empresa.
14. Dar aviso inmediato a las autoridades de trabajo y al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, de los accidentes y enfermedades profesionales ocurridos en sus centros de trabajo y entregar una copia al Comité de Seguridad e Higiene Industrial.
15. Comunicar al Comité de Seguridad e Higiene, todos los informes que reciban respecto a la prevención de los riesgos.

Además de las que señalen en los respectivos Reglamentos Internos de Seguridad e Higiene de cada empresa, son obligaciones generales del personal directivo de la empresa las siguientes:

1. Instruir al personal a su cargo sobre los riesgos específicos de los distintos puestos de trabajo y las medidas de prevención a adoptar.
2. Prohibir o paralizar los trabajos en los que se adviertan riesgos inminentes de accidentes, cuando no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlos. Tomada tal iniciativa, la comunicarán de inmediato a su superior

jerárquico, quien asumirá la responsabilidad de la decisión que en definitiva se adopte”.³³

“Artículo 13.- Obligaciones de los trabajadores.-

1. Participar en el control de desastres, prevención de riesgos y mantenimiento de la higiene en los locales de trabajo cumpliendo las normas vigentes.
2. Asistir a los cursos sobre control de desastres, prevención de riesgos, salvamento y socorrismo programados por la empresa u organismos especializados del sector público.
3. Usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación.
4. Informar al empleador de las averías y riesgos que puedan ocasionar accidentes de trabajo. Si éste no adoptase las medidas pertinentes, comunicar a la Autoridad Laboral competente a fin de que adopte las medidas adecuadas y oportunas.
5. Cuidar de su higiene personal, para prevenir al contagio de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa.
6. No introducir bebidas alcohólicas ni otras sustancias tóxicas a los centros de trabajo, ni presentarse o permanecer en los mismos en estado de embriaguez o bajo los efectos de dichas sustancias.
7. Colaborar en la investigación de los accidentes que hayan presenciado o de los que tengan conocimiento.
8. (Agregado por el Art. 4 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Acatar en concordancia con el Art. 11, numeral siete del presente Reglamento las indicaciones contenidas en los dictámenes emitidos por la Comisión de Evaluación de las Incapacidades del IESS, sobre cambio temporal o definitivo en las tareas o actividades que pueden agravar las lesiones o enfermedades adquiridas dentro de la propia empresa, o anteriormente”.³⁴

“Artículo 15.- De la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo.- (Reformado por el Art. 9 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88)

1. (Reformado por el Art. 10 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) En las empresas permanentes que cuenten con cien o más trabajadores estables, se deberá contar con una Unidad de Seguridad e Higiene, dirigida por un técnico en la materia que reportará a la más alta autoridad de la empresa o entidad.

En las empresas o Centros de Trabajo calificados de alto riesgo por el Comité Interinstitucional, que tengan un número inferior a cien trabajadores,

³³ Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Resolución 2393. Noviembre de 1986.

³⁴ Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Resolución 2393. Noviembre de 1986.

pero mayor de cincuenta, se deberá contar con un técnico en seguridad e higiene del trabajo. De acuerdo al grado de peligrosidad de la empresa, el Comité podrá exigir la conformación de un Departamento de Seguridad e Higiene

2. (Reformado por el Art. 11 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Son funciones de la Unidad de Seguridad e Higiene, entre otras las siguientes:
 - a. Reconocimiento y evaluación de riesgos;
 - b. Control de Riesgos profesionales;
 - c. Promoción y adiestramiento de los trabajadores;
 - d. Registro de ...”.³⁵

“Artículo 63.- Sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas. Precauciones generales.

1. Instrucción a los trabajadores. Los trabajadores empleados en procesos industriales sometidos a la acción de sustancias que impliquen riesgos especiales, serán instruidos teórica y prácticamente.
 - a. De los riesgos que el trabajo presente para la salud.
 - b. De los métodos y técnicas de operación que ofrezcan mejores condiciones de seguridad.
 - c. De las precauciones a adoptar, razones que las motivan.
 - d. De la necesidad de cumplir las prescripciones médicas y técnicas determinadas para un trabajo seguro.

Estas normas serán expuestas en un lugar visible.

2. Sustancias corrosivas.- En los locales de trabajo donde se empleen sustancias o vapores de índole corrosivo, se protegerán y vigilarán las instalaciones y equipos contra el efecto, de tal forma que no se derive ningún riesgo para la salud de los trabajadores. A tal efecto, los bidones y demás recipientes que las contengan estarán debidamente rotulados y dispondrán de tubos de ventilación permanente.
3. Dispositivos de alarma.- En aquellas industrias donde se fabriquen, manipulen, utilicen o almacenen sustancias irritantes o tóxicas, se instalarán dispositivos de alarmas destinadas a advertir las situaciones de riesgo inminente, en los casos en que se desprendan cantidades peligrosas de dichos productos. Los trabajadores serán instruidos en las obligaciones y cometidos concretos de cada uno de ellos al oír la señal de alarma.
4. Donde exista riesgo derivado de sustancias irritantes, tóxicas o corrosivas, está prohibida la introducción, preparación o consumo de alimentos, bebidas o tabaco.

³⁵ Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Resolución 2393. Noviembre de 1986.

5. Para los trabajadores expuestos a dichos riesgos, se extremarán las medidas de higiene personal”.³⁶

“Artículo 64.- Sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas.- Exposiciones permitidas.- En aquellos lugares de trabajo donde se manipulen estas sustancias no deberán sobrepasar los valores máximos permisibles, que se fijaren por el Comité Interinstitucional”.³⁷

“Artículo 65.- Sustancias Corrosivas, irritantes y tóxicas.- Normas de control.

1. (Reformado por el Art. 43 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Normas generales. Cuando las concentraciones de uno o varios contaminantes en la atmósfera laboral superen los límites establecidos por el Comité Interinstitucional, se aplicarán los métodos generales de control que se especifican, actuando preferentemente sobre la fuente de emisión. Si ello no fuere posible o eficaz se modificarán las condiciones ambientales; y cuando los anteriores métodos no sean viables se procederá a la protección personal del trabajador.
2. Cambio de sustancias.- En aquellos procesos industriales en que se empleen sustancias con una reconocida peligrosidad o toxicidad, se procurará sustituirlas por otras de menor riesgo, siempre que el proceso industrial lo permita.
3. (Suprimido por el Art. 44 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88)
4. Ventilación localizada. Cuando no pueda evitarse el desprendimiento de sustancias contaminantes, se impedirá que se difunda en la atmosfera del puesto de trabajo, implantando un sistema adecuado de ventilación localizada, lo más cerca posible de la fuente de emisión del contaminante, el que cumplirá con los requisitos siguientes:
 - a. Descargará al exterior cumpliéndose la Legislación vigente sobre contaminación atmosférica.
 - b. Cuando las sustancias aspiradas por diferentes sistemas de ventilación localizada pueden combinarse y originar mezclas de carácter explosivo o inflamable, se evitará la conexión de estos sistemas en una misma instalación.
 - c. Los locales de trabajo equipados con sistemas de extracción localizada dispondrán de entradas de aire exterior por medios naturales o artificiales de suficiente capacidad para reemplazar el aire extraído por estos sistemas. Dichas entradas estarán situadas de tal manera que los trabajadores no se hallen expuestos a corrientes de aire perjudiciales o molestas.

³⁶ Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Resolución 2393. Noviembre de 1986.

³⁷ Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Resolución 2393. Noviembre de 1986.

- d. Se evitará en los puestos de trabajo que exponga al personal a las corrientes dominantes del sistema de ventilación, para evitar que se sometan a concentraciones elevadas del agente agresivo.
5. Ventilación general. En aquellos locales de trabajo, donde las concentraciones ambientales de los contaminantes desprendidos por los procesos industriales se hallen por encima de los límites establecidos en el artículo anterior, y donde no sea viable modificar el proceso industrial o la implantación de un sistema de ventilación localizada, se instalará un sistema de ventilación general, natural o forzada, con el fin de lograr que las concentraciones de los contaminantes disminuyan hasta valores inferiores a los permitidos.
6. Protección personal. En los casos en que debido a las circunstancias del proceso de los contaminantes, no sea viable disminuir sus concentraciones mediante los sistemas de control anunciados anteriormente, se emplearán los equipos de protección personal adecuados.
7. Regulación de períodos de exposición. Cuando sea factible eliminar la acción de los contaminantes sobre los trabajadores con las técnicas antedichas, incluida la protección personal, se establecerán períodos máximos de exposición que no queden sometidos a la acción del contaminante sobre los límites establecidos”.³⁸

“Artículo 66.- De los Riesgos Biológicos.

1. En aquellos trabajos en que se manipulen microorganismos o sustancias de origen animal o vegetal susceptibles de transmitir enfermedades infecto contagiosas, se aplicarán medidas de higiene personal y desinfección de los puestos de trabajo, dotándose al personal de los medios de protección necesarios. Se efectuarán reconocimientos médicos específicos de forma periódica. En su caso, se utilizará la vacunación preventiva.
2. Todo trabajador expuesto a virus, hongos, bacterias, insectos, ofidios, microorganismos, etc., nocivos para la salud, deberán ser protegidos en la forma indicada por la ciencia médica y la técnica general. Respecto a la provisión de suero antiofídico, se aplicará lo dispuesto en el Art. 424 (435) del Código de Trabajo.
3. Se evitará la acumulación de materias orgánicas en estado de putrefacción. Igualmente deberán mantenerse libres de insectos y roedores los medios de transporte, las industrias, talleres, almacenes, comercios, centros de trabajo, viviendas y locales de reunión, sus instalaciones y alrededores”.³⁹

³⁸ Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Resolución 2393. Noviembre de 1986.

³⁹ Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Resolución 2393. Noviembre de 1986.

“Artículo 187.- Prohibiciones para los empleadores.- Queda prohibido a los empleadores:

- a. Obligar a sus trabajadores a laborar en ambientes insalubres por efecto de polvo, gases o sustancias tóxicas; salvo que previamente se adopten las medidas preventivas necesarias para la defensa de la salud.
- b. Permitir a los trabajadores que realicen sus actividades en estado de embriaguez o bajo la acción de cualquier tóxico.
- c. Facultar al trabajador el desempeño de sus labores sin el uso de la ropa y equipo de protección personal.
- d. Permitir el trabajo en máquinas, equipos, herramientas o locales que no cuenten con las defensas o guardas de protección u otras seguridades que garanticen la integridad física de los trabajadores.
- e. Transportar a los trabajadores en vehículos inadecuados para este efecto.
- f. Dejar de cumplir las disposiciones que sobre prevención de riesgos emanen de la Ley, Reglamentos y las disposiciones de la División de Riesgos del Trabajo, del IESS.
- g. Dejar de acatar las indicaciones contenidas en los certificados emitidos por la Comisión de Valuación de las Incapacidades del IESS sobre cambio temporal o definitivo de los trabajadores, en las actividades o tareas que puedan agravar sus lesiones o enfermedades adquiridas dentro de la propia empresa.
- h. Permitir que el trabajador realice una labor riesgosa para la cual no fue entrenado previamente”.⁴⁰

“Artículo 188.- Prohibiciones para los trabajadores.- Está prohibido a los trabajadores de las empresas:

- a. Efectuar trabajos sin el debido entrenamiento previo para la labor que van a realizar.
- b. Ingresar al trabajo en estado de embriaguez o haciendo ingerido cualquier tóxico.
- c. Fumar o prender fuego en sitios señalados como peligrosos para no causar incendios, explosiones o daños en las instalaciones de las empresas.
- d. Distraer la atención en sus labores, con juegos, riñas, discusiones, que puedan ocasionar accidentes.
- e. Alterar, cambiar, reparar o accionar máquinas, instalaciones, sistemas eléctricos, etc., sin conocimientos técnicos o sin previa autorización superior.
- f. Modificar o dejar inoperantes mecanismos de protección en maquinarias o instalaciones.
- g. Dejar de observar las reglamentaciones colocadas para la promoción de las medidas de prevención de riesgos”.⁴¹

⁴⁰ Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Resolución 2393. Noviembre de 1986.

1.2.8. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Resolución 390

La Ley de Seguridad Social, mediante su artículo 155, establece que el Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador, mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, debiendo también tomarse acciones de reparación de los daños derivados de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales u ocupacionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral; por tal motivo el 18 de septiembre del año 1990, el Consejo Superior del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social expidió la Resolución 741, que contenía el Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo. Sin embargo, en el año 2011, concretamente el 10 de noviembre es derogado este reglamento dando paso al Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, vigente hasta la fecha, mediante Resolución 2393 del Consejo Directivo, reglamento que entre otras atribuciones tiene las de impulsar las acciones de prevención de riesgos y de mejoramiento del medio ambiente laboral y actualizar el sistema de calificación, valuación e indemnización de los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales y acciones preventivas.

Para nuestro estudio tomaremos como referentes los siguientes artículos del mencionado reglamento:

“Artículo 3.- Principios de la Acción Preventiva.- En materia de riesgos del trabajo la acción preventiva se fundamenta en los siguientes principios:

- a. Eliminación y control de riesgos en su origen;
- b. Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales;
- c. Identificación, medición, evaluación y control de los riesgos de los ambientes laborales;
- d. Adopción de medidas de control que prioricen la protección colectiva a la individual;
- e. Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades;
- f. Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores;
- g. Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales; y,
- h. Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgos identificados”⁴².

⁴¹ Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Resolución 2393. Noviembre de 1986.

⁴² Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Resolución No. C.D. 390. Noviembre de 2011

“Artículo 12.- Factores de Riesgo.- Se consideran factores de riesgo específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: mecánico, químico, físico, biológico, ergonómico y social.

Se considerarán enfermedades profesionales u ocupacionales las publicadas en la lista de la Organización Internacional del Trabajo, OIT, así como las que determinare la Comisión de Valuación de Incapacidades, CVI, para lo cual se deberá comprobar la relación causa – efecto entre el trabajo desempeñado y la enfermedad aguda o crónica resultante en el asegurado, a base del informe técnico del Seguro General de Riesgos del Trabajo”.⁴³

“Artículo 13.- Relación Causa – Efecto.- Los factores de riesgo nombrados en el artículo anterior, se considerarán en todos los trabajos en los que exista exposición al riesgo específico, debiendo comprobarse la presencia y acción del factor respectivo. En todo caso, será necesario probar la relación causa – efecto”.⁴⁴

“Artículo 14.- Parámetros Técnicos para la Evaluación de Factores de Riesgo.- Las unidades del Seguro General de Riesgos del Trabajo utilizarán estándares y procedimientos ambientales y/o biológicos de los factores de riesgo contenidos en la ley, en los convenios internacionales suscritos por el Ecuador y en las normas técnicas nacionales o de entidades de reconocido prestigio internacional”.⁴⁵

“Artículo 15.- Monitoreo y análisis.- La unidad correspondiente del Seguro General de Riesgos del Trabajo, por sí misma o a pedido de empleadores o trabajadores, de forma directa o a través de sus organizaciones, podrá monitorear el ambiente laboral y analizar las condiciones de trabajo de cualquier empresa.

Igualmente podrá analizar sustancias tóxicas y/o sus metabolitos en fluidos biológicos de trabajadores expuestos. Estos análisis servirán para la prevención de riesgos y como uno de los criterios para establecer una relación causal de enfermedad profesional u ocupacional”.⁴⁶

“Artículo 16.- Garantía de Estabilidad del Trabajador Siniestrado.- En el caso del trabajador que hubiere sufrido accidente de trabajo y/o enfermedad profesional u ocupacional, la empresa empleadora en donde sufrió el siniestro deberá reintegrarlo a su puesto de trabajo original o reubicarlo en otro puesto acorde a su nueva capacidad laboral, si fuere necesario.

El mantener al trabajador en el puesto laboral será factor atenuante de sanciones en caso de responsabilidad patronal; y, de conformidad con lo establecido en el

⁴³ Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Resolución No. C.D. 390. Noviembre de 2011.

⁴⁴ Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Resolución No. C.D. 390. Noviembre de 2011.

⁴⁵ Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Resolución No. C.D. 390. Noviembre de 2011.

⁴⁶ Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Resolución No. C.D. 390. Noviembre de 2011.

Código del Trabajo, el trabajador siniestrado no podrá ser despedido por lo menos hasta un (1) año después de acaecido el siniestro”⁴⁷.

“**Artículo 50.- Cumplimiento de Normas.-** Las empresas sujetas al régimen de regulación y control del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, deberán cumplir las normas dictadas en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo y medidas de prevención de riesgos del trabajo establecidas en la Constitución de la República, Convenios y Tratados Internacionales, Ley de Seguridad Social, Código de Trabajo, Reglamentos y disposiciones de prevención y de auditoría de riesgos del trabajo”⁴⁸.

“**Artículo 51.- Sistema de Gestión.-** Las empresas deberán implementar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, considerando los elementos del sistema:

- a) Gestión Administrativa:
 - 1. Política;
 - 2. Organización;
 - 3. Planificación;
 - 4. Integración – Implantación;
 - 5. Verificación / Auditoría interna del cumplimiento de estándares e índices de eficacia del plan de gestión;
 - 6. Control de las desviaciones del plan de gestión;
 - 7. Mejoramiento continuo;
 - 8. Información estadística.
- b) Gestión Técnica:
 - 1. Identificación de factores de riesgo;
 - 2. Medición de factores de riesgo;
 - 3. Evaluación de factores de riesgo;
 - 4. Control operativo integral;
 - 5. Vigilancia Ambiental y de la Salud.
- c) Gestión del Talento Humano:
 - 1. Selección de los trabajadores;
 - 2. Información interna y externa;
 - 3. Comunicación interna y externa,
 - 4. Capacitación;
 - 5. Adiestramiento;
 - 6. Incentivo, estímulo y motivación de los trabajadores.
- d) Procedimientos y programas operativos básicos:
 - 1. Investigación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales;
 - 2. Vigilancia de la salud de los trabajadores (vigilancia epidemiológica);
 - 3. Planes de emergencia;

⁴⁷ Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Resolución No. C.D. 390. Noviembre de 2011.

⁴⁸ Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Resolución No. C.D. 390. Noviembre de 2011.

4. Plan de contingencia;
5. Auditorías internas;
6. Inspecciones de seguridad y salud;
7. Equipos de protección individual y ropa de trabajo;
8. Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo”.⁴⁹

Como se ha podido observar toda la normativa citada en este capítulo, promueve un aspecto importante de la seguridad y salud ocupacional, que es la prevención, todas las acciones que deban tomarse en una organización a fin de evitar el deterioro en la salud del trabajador, deben ser consecuencia de un concienzudo programa de prevención, en el que obviamente se incluyan estudios de medición y evaluación de los riesgos del trabajo.

La prevención, entonces puede propiciarse desde dos perspectivas, la primera proveniente de la observancia de la legislación sobre seguridad y salud ocupacional; y, la segunda desde la misma iniciativa de la empresa u organización. Es necesario tener en cuenta que la primera es de carácter obligatoria, en tanto que las iniciativas de orden organizacional implican un grado de concienciación y responsabilidad sobre la necesidad de velar por la salud de los colaboradores, contribuyendo de esta manera a establecer y mejorar la gestión de la salud y la seguridad laboral en los centros de trabajo.

⁴⁹ Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Resolución No. C.D. 390. Noviembre de 2011.

CAPITULO II

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

2.1 ANTECEDENTES

Para la década de los noventa, la ciudad de Cuenca, cuenta con una cantidad importante de Casas de Salud, tanto públicas como privadas. Entre las instituciones públicas se encuentra el Hospital Vicente Corral Moscoso, el mismo que, al ser de carácter público, presenta la mayor afluencia de pacientes. Otra institución de salud pública en la ciudad es el Hospital del IESS, cuya atención se centra en los afiliados a esta institución. El sistema de salud estatal cuenta también con los subcentros de salud, ubicados estratégicamente en diferentes sectores de la ciudad, pero su alcance es mucho mas reducido.

Por otro lado, ya en el plano privado encontramos un sinnúmero de casas de salud como son: Clínica Hospital Monte Sinaí, Clínica Santa Inés, Clínica Santa Ana, Clínica La Paz entre otras. Desde esta perspectiva y tomando en consideración dos aspectos fundamentales: el primero, referente al acelerado crecimiento de la población de la ciudad de Cuenca; y, en segundo lugar la característica de la ciudad de ofrecer excelentes servicios de salud a nivel regional; hizo que, directivos de una entidad educativa superior, identificaran la necesidad de formar una nueva casa de salud que cubra los requerimientos no solo de la ciudad, sino también de la región y del país. Para ello se plantearon inicialmente una estrategia de concentrar en esta nueva casa de salud a profesionales de reconocida trayectoria, formación y capacidad; y, ofrecer servicios médicos y hospitalarios de alta calidad.

De allí nace la idea de formar lo que hoy se conoce como HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL RIO, el mismo que ofrece servicios de salud con altos estándares de calidad y eficiencia. Así como también sirve de instrumento importante para la preparación y formación de profesionales en el área de la salud.

La constitución de esta nueva casa de salud en la ciudad, implica la observación de una serie de obligaciones legales en diferentes ámbitos, que van desde requerimientos legales del Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Relaciones Laborales, Seguro Social, etc.; así como también la observancia de los requisitos municipales.

Desde esta perspectiva, desde el inicio de las actividades del Hospital, tanto directivos como administradores del mismo se comprometen no solamente a ofrecer servicios hospitalarios de calidad; sino también, a cumplir todos los requisitos legales exigidos por los diferentes entes de regulación.

Por tal motivo, uno de los aspectos en los que el Hospital del Río se ha comprometido, es el hecho de cumplir con lo establecido por la normativa referente a la Seguridad y Salud Ocupacional (En el capítulo I se detalla la normativa aplicable en nuestro país sobre Seguridad y Salud Ocupacional). Por tanto, es importante resaltar el esfuerzo que se ha hecho desde hace algunos años en cuanto a la implementación y mejora del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

Con este antecedente podemos mencionar el interés de los directivos del hospital, en la mejora continua de su Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, mostrando así un claro interés en la salud y seguridad de todo el personal que presta sus servicios en esta casa asistencial, a fin de ofrecer un adecuado ambiente de trabajo, en el cual se puedan desarrollar las actividades de manera que el trabajador y/o empleado no ponga en riesgo su salud y su seguridad física.

Se identifica entonces la necesidad de evaluar los riesgos laborales dentro de esta institución, enfocándose básicamente a los de mayor impacto en la salud del personal. Para ello se seguirá un procedimiento en el que se identificarán los riesgos en la institución, para luego concentrarnos en los de mayor relevancia, que para este caso son los riesgos químicos y biológicos.

Este centro de salud, al ser relativamente nuevo, presenta una infraestructura moderna, acorde a las necesidades actuales en la prestación de servicios médico – hospitalarios, permitiendo así un ambiente de trabajo adecuado y minimizando el riesgo de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Sin embargo, uno de los aspectos interesantes y que requiere de un estudio más profundo es el hecho del trabajo y manipulación de sustancias químicas que generalmente emiten gases, vapores o polvos; y, que constituyen por lo tanto un riesgo en la salud de quienes manipulan o están expuestos a estos productos. Por tanto, para asegurar condiciones seguras en los puestos de trabajo, es importante identificar, medir y evaluar estos riesgos, a fin de determinar acciones correctivas o preventivas que minimicen el riesgo ante exposiciones a sustancias químicas.

Otro aspecto importante y que se debe valorar técnicamente, es la presencia de factores de riesgo biológico. Al ser una casa de salud, ciertas áreas del Hospital estarán sujetas a la presencia, en mayor o menor porcentaje, de determinados elementos biológicos que constituyen un riesgo en la salud del trabajador, por tanto tienen que ser identificadas estas áreas para posteriormente evaluar la presencia de estos elementos que pueden ser nocivos para la salud del personal.

Con todo lo expresado anteriormente, podemos decir que el estudio que se pretende realizar se justifica, sobre todo por el hecho de que las acciones emprendidas estarán en función de la mejora del ambiente laboral y la salud del trabajador.

2.2 DATOS GENERALES

2.2.1 Creación

En el Registro Único de Contribuyentes consta como fecha de Constitución el 21 de noviembre de 2002, y como inicio de actividades la misma fecha. Sin embargo, sus actividades de prestación de servicios de salud, tiene en funcionamiento aproximadamente tres años. Este hospital está dotado con equipos y tecnología moderna con lo ofrece servicios de calidad y acordes a las necesidades y exigencias actuales.

2.2.2 Ubicación

LOCALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD			
PAÍS	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
Ecuador	Azuay	Cuenca	Monay
DIRECCIÓN			
Km 2 1/2 Av. 24 de Mayo s/n y Av. De las Américas			
TELÉFONO		PAGINA WEB	
07-2459555			
SECTOR DE PLANEAMIENTO		COORDENADAS (WGS84)	
E17		726940.61 E	9680403.70 S
SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO:			
24775,44 metros cuadrados			
SUPERFICIE TOTAL DE CONSTRUCCIONES:			
15934,30 metros cuadrados			

Tabla No. 2.1: Localización del Hospital Universitario del Río

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental del HUR

2.2.3 Servicios

El Hospital Universitario del Río brinda servicios de salud en las siguientes áreas:

- Hospitalización
- Emergencia
- Quirófanos
- Unidad de Cuidados Intensivos
- Laboratorio

- Exámenes
- Imágenes
- Chequeos Ejecutivos
- Nutrición
- Servicios Generales

A continuación se presenta el siguiente diagrama en el cual se muestran todos los servicios ofrecidos por área del hospital.

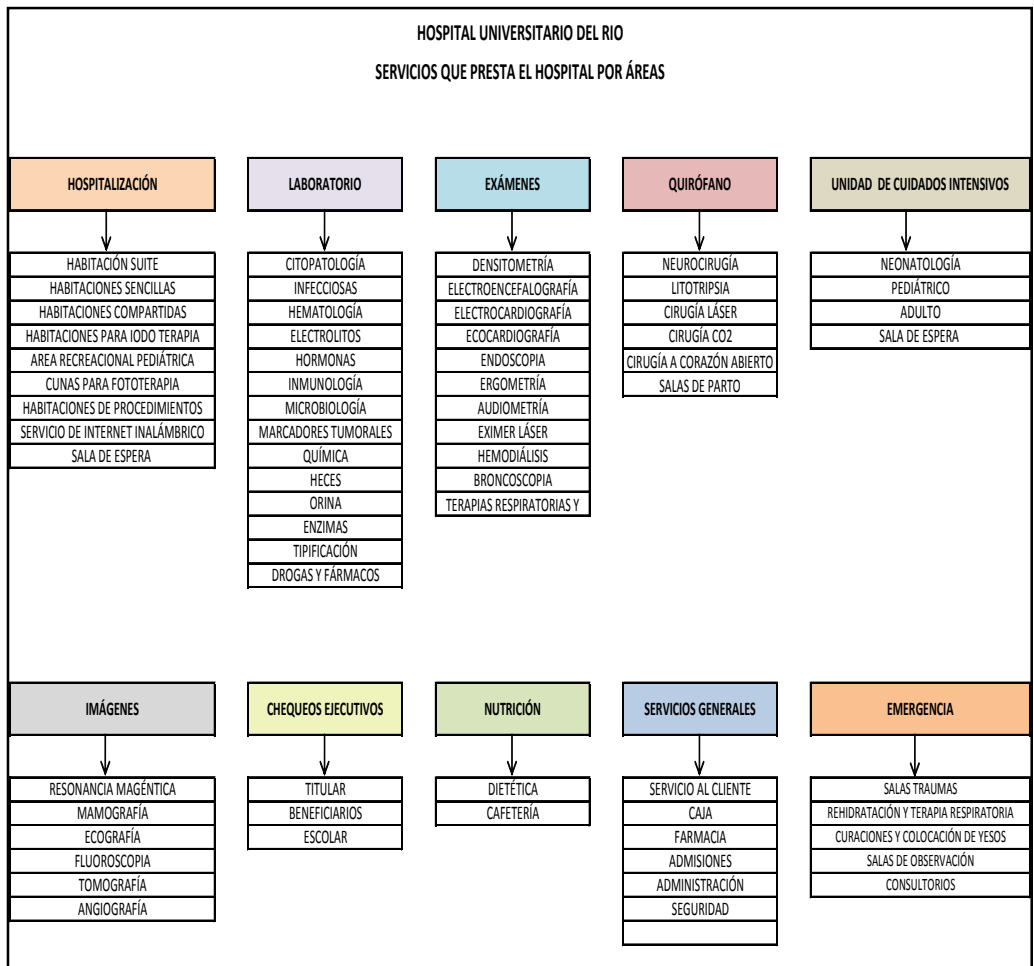


Figura 2.1: Diagrama de Servicios que presta el HUR

Fuente: Documentación proporcionada por el Departamento de Ingeniería Clínica y Hospitalaria del HUR

2.2.4 Personal

En la actualidad laboran en esta institución 173 personas, 111 mujeres y 62 hombres entre personal administrativo, médico y enfermeras. La limpieza, es un servicio contratado y es realizado por la empresa Prokliner que cuenta con 12 personas y el servicio de nutrición también es un servicio contratado a la empresa Corpopunto la que dispone de 9 personas para esa actividad.

2.3 ANALISIS DE PROCESOS

2.3.1 Concepto de Proceso

El autor Francisco José López Carrizosa, en su libro: El Sistema de Gestión Integrado, hace referencia a algunos conceptos de proceso emitidos por algunos autores, entre los cuales citaremos los siguientes:

- “H. James Harrington (1993): Cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, le agregue valor a este y suministre un producto a un cliente externo o interno. Los procesos utilizan los recursos de la organización para suministrar resultados definidos.
- Roure, Moriño y Rodríguez Badal (1997): Actividades, acciones o decisiones interrelacionadas, orientadas a obtener un resultado específico, como consecuencia del valor agregado en cada etapa. Todo proceso debe poder medirse.
- José Antonio Pérez – Fernández de Velasco. Madrid 1996: Conjunto de actividades (Conjunto de tareas necesarias para la obtención de un resultado) cuyo producto crea un valor intrínseco para el usuario o el cliente ó mecanismo para transformar inputs en outputs. Un proceso es la forma natural de organización del trabajo.
- J.R. Zaratiegui: Secuencias ordenadas y lógicas de actividades de transformación, que parten de unas entradas (informaciones en un sentido mas amplio –pedidos, datos, especificaciones- mas medios materiales –máquinas, equipos, materias primas, consumibles, etc.), para alcanzar unos resultados programados, que se entregan a quienes lo han solicitado, los clientes de cada proceso”.⁵⁰

⁵⁰ Francisco José López Carrizosa. “El Sistema de Gestión Integrado” INCONTEC. 2008. Bogotá – Colombia

2.3.2 Definición e interacción de Procesos en el Hospital Universitario del Río

En el Hospital Universitario del Río se han definido los siguientes procesos dentro de la actividad de prestación de servicios de salud:

- Administrativa – Financiera
- Farmacia
- Ingeniería Clínica y Hospitalaria
- Nutrición
- Emergencia
- Esterilización
- Hospitalización
- Quirófano
- Unidad de Cuidados Intensivos
- Imagen
- Laboratorio Clínico

Para efectos de este estudio, se ha propuesto una clasificación de los procesos en tres categorías; procesos de conducción, procesos de realización y procesos de apoyo. Esta clasificación se la ha realizado tomando en consideración la característica y función de cada proceso y el valor que generan dentro de la organización.

El autor Francisco López Carrizosa, en su obra titulada: El Sistema de Gestión Integrado; y, basado en algunos autores define estos tres procesos de la siguiente manera:

- a. “Procesos de conducción: También se les llama procesos visionales. Son procesos que desarrollan actividades de planeación y control de la gestión, ejemplos de estos procesos son la Planeación estratégica, la Revisión por la Dirección, etc.
- b. Procesos de realización: Actividades de creación de valor para la organización, sus clientes y las partes interesadas, normalmente siguen la cadena de valor desde la identificación de necesidades del cliente o mercado, hasta la entrega del producto o servicio a satisfacción. Incluyen actividades como gestión de mercadeo, diseño y desarrollo, compras y logística de entrada, realización del producto o servicio, entrega y logística de salida, ventas y servicio al cliente.
- c. Procesos de apoyo: Son actividades que soportan la gestión operativa y estratégica. Ejemplos de estos procesos son el mantenimiento de

infraestructura, gestión de recursos humanos, auditorías internas, gestión del sistema de información y gestión de mejora”.⁵¹

Tomando en consideración lo anotado anteriormente, se ha propuesto el siguiente esquema de clasificación de procesos en el Hospital Universitario del Río.

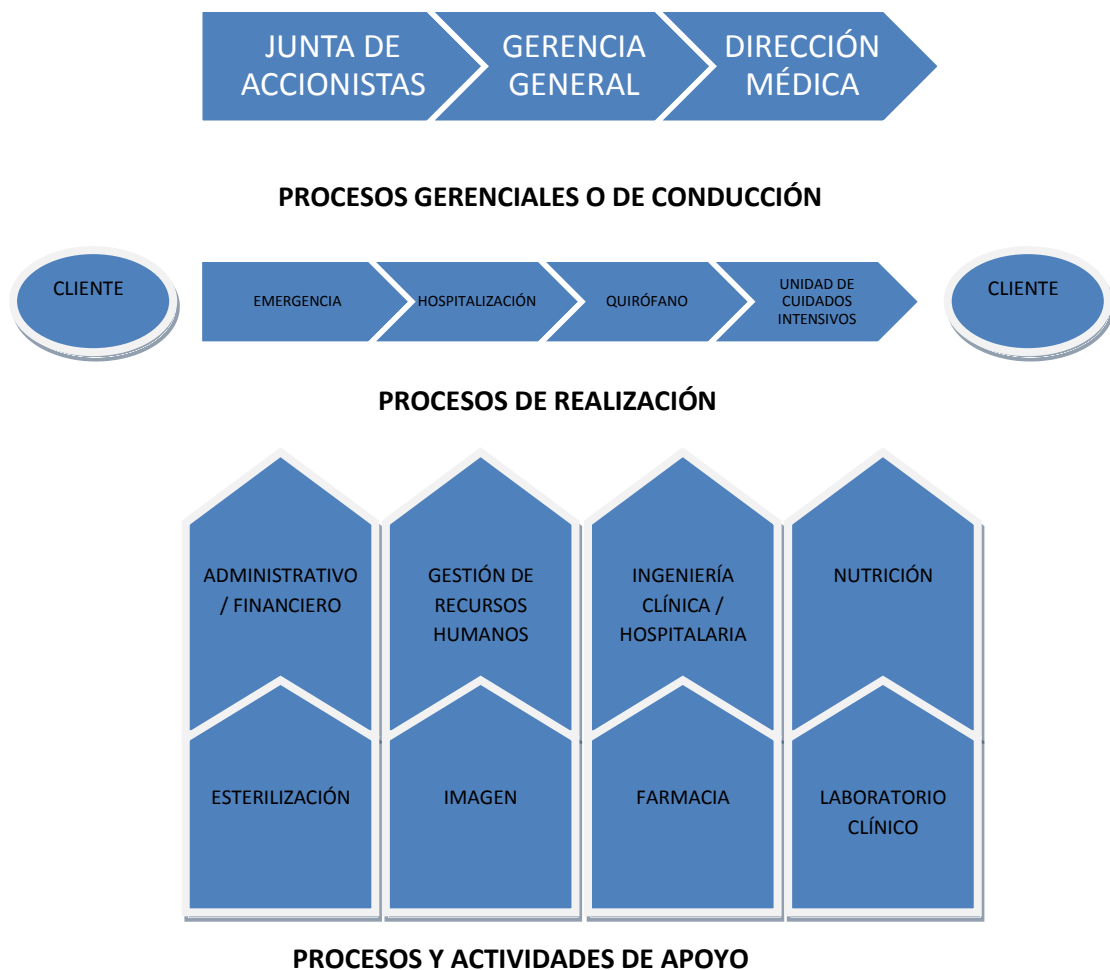


Figura 2.2: Clasificación e interacción de los procesos del HUR

Fuente: Autor

⁵¹ Francisco José López Carrizosa. “El Sistema de Gestión Integrado” INCONTEC. 2008. Bogotá – Colombia

2.4 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

La identificación de los riesgos, constituye el paso más importante en el proceso de evaluación de los riesgos; es evidente, sólo podrán ser evaluados y eventualmente corregidos aquellos factores de riesgo que hayan sido identificados con anterioridad. La identificación de los riesgos no suele ser tarea fácil, pues muchos de los factores de riesgo no se detectan con facilidad.

Algunos autores clasifican a los factores de riesgo en factores de riesgo genéricos, que son aquellos presentes en cualquier actividad laboral, como los de carácter estructural o asociados a instalaciones comunes, como por ejemplo espacios de trabajo, pasillos, escaleras, instalaciones eléctricas, etc.; o los de organización del trabajo como por ejemplo turnos, autonomías, etc.; y, los especiales, es decir, aquellos que revisten un carácter específico de la actividad que se considera, por ejemplo la exposición a gases anestésicos en un quirófano.

Para la identificación de factores de riesgo del primer grupo, suelen utilizarse técnicas como por ejemplo la lista de verificación (check list), altamente recomendable y de gran utilidad. Para el segundo caso una identificación exhaustiva requiere ineludiblemente poseer conocimientos específicos sobre las condiciones de trabajo del sector de actividad que se trate. Es de vital importancia utilizar para este caso, técnicas como la encuesta higiénica, listas de verificación, inventarios de sustancias, entre otras, que nos permitirán obtener la mayor información, a fin de determinar con la mayor exactitud posible los riesgos inherentes a ciertas actividades.

Para nuestro caso concreto de estudio, hemos propuesto un esquema de actuación para la identificación de los riesgos químicos y biológicos, constituido por las siguientes fases:

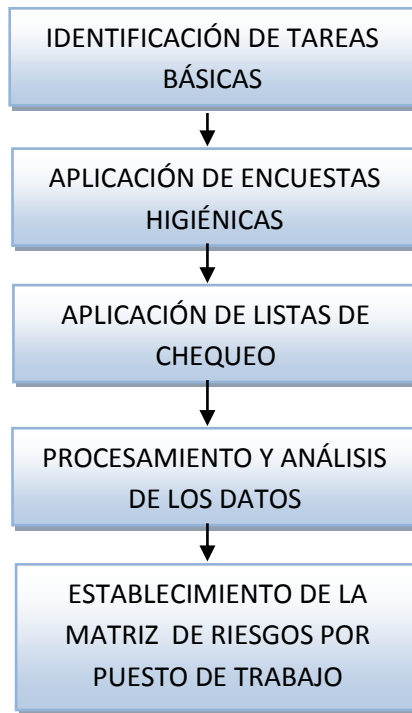


Figura No. 2.3: *Esquema para la identificación de riesgos*
Fuente: Autor

2.4.1 Identificación de Tareas Básicas

Uno de los aspectos importantes dentro de la evaluación de riesgos, es la identificación de los mismos. Para la consecución de este objetivo, es importante determinar acciones que nos llevarán a conseguir esta meta. Como una primera acción a cumplir está la identificación de las tareas básicas realizadas en las diferentes áreas de estudio. Para tal efecto se ha propuesto un formato, que nos permite identificar el área, los cargos y los puestos de trabajo y las tareas a realizar.

Lo que se pretende con esta actividad, es la identificación de cada una de las tareas que realiza el personal que labora en las áreas de Hospitalización del Hospital Universitario del Río a fin de poder determinar aquellas tareas que pueden significar un alto riesgo sobre la salud del trabajador en cuanto a la acción de factores de origen químico y biológico.

Para una adecuada medición y evaluación de riesgos químicos y biológicos, es importante identificar aquellas tareas que impliquen una significativa exposición a

factores de riesgo químico y biológico. Esto debido a que existe personal, sobre todo en hospitales y casas de salud, que no realizan una sola actividad, sino que cumplen roles diferentes y con ello la exposición a este tipo de factores aumenta la probabilidad de ocurrencia de algún tipo de afección sobre la salud del trabajador como consecuencia de la exposición a estos riesgos.

2.4.2 Técnica Utilizada

Para la ejecución de esta actividad utilizaremos como técnicas de soporte las siguientes:

- Observaciones directas a los puestos de trabajo
- Entrevistas directas con el personal responsable de cada área analizada
- Manuales y procedimientos disponibles en las áreas de estudio
- Diagramas de flujo existentes

A continuación se presenta la matriz de identificación de tareas básicas para las áreas de hospitalización.

2.4.3 Identificación de Tareas en el Área de Hospitalización


MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE TAREAS BÁSICAS					
					
N° AREA	AREA / PROCESO	SUBPROCESO	CARGOS	NO. DE PUESTOS	TAREA
1	HOSPITALIZACIÓN		ENFERMERÍA		
		Habitaciones Normales	1. Coordinadora de Enfermería	1	- Planificación, Dirección y Control del Departamento de Enfermería
		Habitaciones Especiales	2. Supervisora de Enfermería	3	- Recepción entrega de turnos; Reporte de novedades; Coordinar acciones de enfermería con otras áreas; Supervisar; Determinar necesidades de materiales, equipos e insumos; Evaluar los registros de atención; Organizar, dirigir, programar, controlar y evaluar la atención de enfermería.
		Habitación para procedimientos menores			
		Estaciones de enfermería	3. Licenciada de Enfermería	46	Elaborar el plan de cuidados de enfermería; Asignar tareas al personal a cargo; Administración de medicamentos y líquidos endovenosos; registro de ingesta y eliminación de líquidos; Canalización de vías periféricas; Elaborar los reportes; Informes al médico; Establecer medidas de control en cuanto a higiene y seguridad. Preparación de medicamentos especiales; Asistencia en procedimientos menores.
		Preparación de medicamentos especiales			
		Bodegas de insumos y equipos			
		Depósito de desechos hospitalarios	4. Auxiliar de Enfermería	24	Recepción de habitación verificando estado de termómetros, patos, vides; Aseo en general; Registro de actividades; Control de signos vitales; Control de ingesta y eliminación de líquidos; Preparación de pacientes para procedimientos especiales; Mantener y entregar estaciones de enfermería en perfecto estado; Custodiar Historias Clínicas; Traslados de pacientes a diferentes exámenes; Orden y Limpieza; Controlar y verificar tanques de oxígeno; cambio de agua destilada de los humidificadores; arreglo y aseo de fichas; Desinfección final de áreas de servicio; Hacer las camas de los pacientes y/o colaborar en el cambio de ropa a pacientes; Realizar aseo y limpieza de pacientes y dar la comida a los que no puedan hacerlo por sí mismos; Realizar la limpieza de carros de curación y elaboración de su material; Clasificar y ordenar ropa de cama; Traer medicación desde farmacia.
		Depósito de ropa sucia			
		Bodega de ropa limpia			
		Bodega de aseo y limpieza (personal de limpieza)			
CODIGO:			VERSIÓN: 001	ÁREA:	Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ: C. Cantos			REVISÓ:	SUB - ÁREA:	Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA: 30 julio 2013			FECHA:	PÁGINA:	1/2
Fuente: Diagramas flujo de procesos/Entrevistas a Responsables de Área					

Figura No. 2.4.1: Matriz de identificación de tareas básicas en hospitalización

Fuente: Información proporcionada por el área. Inspección directa. Diagramas de proceso.

Diseño Formato: Autor

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE TAREAS BÁSICAS

N° AREA	AREA / PROCESO	SUBPROCESO	CARGOS	NO. DE PUESTOS	TAREA
1	HOSPITALIZACIÓN		5. Camillero	2	Verificación del buen estado de camillas y sillas; Desinfección de camillas y sillas; Traslado de pacientes; Reporte de eventualidades; Conocimiento del funcionamiento de los equipos el traslado de pacientes (oxímetros, bombas de infusión, monitores); Llevar medicación desde farmacia a diferentes áreas.
		Estación administrativa			
			MEDICINA		
			1. Médico Especialista		Revisión y diagnóstico médico de pacientes por especialidad.
			2. Jefe de Residentes	1	Planificación, dirección y control de los médicos residentes
			3. Residente	6	Seguimiento de pacientes; reporte al especialista, reporte al Jefe de Residentes.
			4. Interno		Asistencia.
			ADMINISTRATIVO		
			1. Hotelería		Logística, servicio personalizado al paciente y familiares, coordinación con servicios de limpieza, supervisión, menaje, asignación de habitaciones, coordinación con médicos y personal de enfermería.
			2. Auxiliar Administrativo	2	Cargo y descargo de insumos, facturación, registro de pacientes, reportes.
CODIGO:			VERSIÓN: 001	ÁREA:	Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ: C. Cantos			REVISÓ:	SUB - ÁREA:	Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA: 30 julio 2013			FECHA:	PÁGINA:	2/2

Fuente: Diagramas flujo de procesos/Entrevistas a Responsables de Área

Figura No. 2.4.2: Matriz de identificación de tareas básicas en hospitalización

Fuente: Información proporcionada por el área. Inspección directa. Diagramas de proceso.

Diseño Formato: Autor

2.4.4 APLICACIÓN DE ENCUESTAS

Una vez que se cuenta con la suficiente información del lugar de trabajo, se procede con la planificación y ejecución de las encuestas laborales. Es importante, entonces, contar con un conocimiento exacto de las áreas, procesos, actividades, tareas, puestos de trabajo; a fin de que, con la aplicación de las encuestas se pueda obtener toda la información necesaria para la posterior implementación de acciones correctivas y preventivas y las medidas de control respectivas.

Como sabemos en un ambiente laboral existe una amplia diversidad de tareas, así como de personas que realizan esas tareas, por tanto para cada una de ellas la situación laboral no es igual, lo que para unas puede ser normal, para otras puede constituir un riesgo para su salud, es por ello que con la encuesta se pretende conocer a profundidad la realidad laboral de las personas, la estructura de sus puestos de trabajo, el ambiente laboral en el que realizan sus actividades y las tareas que realizan, y, sobre todo aquellas que pueden significar un riesgo para la salud del trabajador.

Es importante también manejar con criterio y confidencialidad toda la información que nos pueda proporcionar el trabajador, pues para lo único que nos puede servir la misma es para mejorar su calidad de vida laboral, tomando las acciones tendientes a mejorar su ambiente laboral.

2.4.4.1 La Encuesta Higiénica: Aspectos Generales

La encuesta higiénica constituye la técnica de actuación más importante de la Higiene del Trabajo en general y de la Higiene de Campo en particular. Esta técnica permite analizar los diferentes factores que intervienen en un problema higiénico permitiendo la aplicación de medidas técnicas o medidas de control y la reducción de las situaciones de riesgo.

En la obra: Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales, del Profesor José María Cortés, se establece el siguiente cuadro clasificatorio de las encuestas higiénicas:

TIPOS DE ENCUESTAS HIGIÉNICAS	
POR SU APLICACIÓN	<p>De Higiene Analítica: Permite la confirmación de enfermedades profesionales, estudiar nuevos riesgos, etc.</p> <p>De Higiene Teórica: Permite la fijación de nuevos valores límites de concentración y la actualización de los establecidos.</p> <p>De Higiene Operativa: Permite la aplicación de medidas de control y seguimiento de su grado de efectividad.</p> <p>De Higiene de Campo: Permite el análisis de los riesgos y su valoración.</p>
POR SU REPETITIVIDAD	<p>Esporádicas: Realizadas de forma aislada</p> <p>Sucesivas: Realizadas de forma periódica</p>
POR SU ALCANCE	<p>Monofásicas, específicas o concretas: Referidas a un determinado riesgo.</p> <p>Multifásicas, inespecíficas o generales: Referidas a cualquier tipo de riesgo higiénico existente.</p>
POR LA ENTIDAD QUE REALIZA	Organismos Oficiales, Empresas, Servicios de Prevención u otras entidades privadas.
POR SU AMPLITUD	<p>Completa: Aplicada a toda la empresa.</p> <p>Parcial: Aplicada a un determinado proceso o puesto de trabajo.</p>
POR SU DIFICULTAD	<p>A distancia: Son más bien fichas higiénicas o cuestionarios remitidos por correo con sólo efecto informativo.</p> <p>Previas: Realizadas por el higienista utilizando solo su experiencia.</p> <p>Completas: Constituye la verdadera encuesta higiénica.</p>

Tabla No. 2.2: Clasificación de las Encuestas Higiénicas

Fuente: Cortés Díaz José María: "Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales".

“La encuesta no es más que la recopilación de datos referentes al trabajo, la vida extralaboral, y otros datos que puedan tener alguna influencia sobre la exposición del trabajador a los agentes contaminantes. En definitiva se trata de identificar las exposiciones potenciales y los factores de exposición en el lugar de trabajo, así como las variables relacionadas con las actuaciones y comportamiento del individuo”.⁵²

En definitiva, la encuesta higiénica lo que pretende es recopilar información fundamental sobre los siguientes aspectos:

- Productos manipulados en el puesto de trabajo.
- Productos que por alguna causa puedan hallarse presentes en la zona de trabajo, aunque no se manipulen.
- Composición de los productos.
- Contaminantes físicos presentes (ruido, condiciones térmicas, radiaciones).

⁵² RUBIO, Juan Carlos. "Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales". Ediciones Díaz de Santos S.A. Madrid, 2004. Pg. 197

- Tiempo de exposición laboral a cada contaminante, diario y semanal.
- Actividades extralaborales con posible exposición y tiempo de exposición.
- Hábitos de trabajo que puedan implicar riesgo.
- Habitación a tóxicos: tabaco, alcohol, droga.
- Manifestaciones patológicas, si se han presentado.
- Datos referentes al proceso de producción y al tipo de trabajo adecuado.
- Tiempo de permanencia en el puesto.
- Resultados de los reconocimientos médicos efectuados.

2.4.4.2 Estructura de la Encuesta para el Hospital Universitario del Río

La Ficha de encuesta para la identificación de riesgos químicos y biológicos que se muestra más adelante en la figura 2.5, está constituido de cuatro aspectos fundamentales dentro de la investigación, los cuales se detallarán a continuación:

- 1. Datos de la organización.-** Es importante que cada ficha contenga los datos generales de la organización entre los que constan: nombre de la institución, ubicación, actividad principal, actividad secundaria; y, sobre todo el tipo de evaluación, la misma que puede ser inicial, por cambios en el programa de trabajo, revisión a raíz de daños, por revisiones periódicas. Para nuestro caso particular se trata de una evaluación inicial, dado que no se ha realizado una actividad similar en otros periodos de tiempo. Se añadirá a la información el responsable de la investigación y la fecha de realización.
- 2. Datos del entrevistado.-** Otro aspecto de vital importancia y que contribuirá de manera decisiva con la investigación son los datos del entrevistado, es decir conocer aspectos como su edad, sexo, estado civil, el nivel de instrucción, el cargo que ejerce, la antigüedad en su profesión o labor, la antigüedad en la institución de trabajo actual, en la sección y en el puesto. Sobre todo estos últimos aspectos nos permite garantizar que la información a obtenerse sea precisa y veraz, en función del conocimiento, experiencia y capacidad del entrevistado.
- 3. Datos del puesto de trabajo.-** El puesto de trabajo, es el sitio en el que se desarrollan las actividades y en la que podemos encontrar riesgos asociados en este caso con factores químicos y biológicos. Para el caso del Hospital del Río, analizaremos las actividades realizados por un determinado cargo; esto debido a que por ejemplo, una enfermera realiza varias tareas en diferentes puestos de trabajo. En numerales anteriores se definieron procesos, puestos de trabajo, cargos y tareas. Adicionalmente, se consultará sobre la sección, el área, las actividades principales y secundarias, el número de trabajadores asignados a determinada área, la carga laboral, turnos, horarios, extras; a fin de determinar el nivel o grado de exposición a riesgos químicos y biológicos. Así mismo constará, la maquinaria y equipo utilizado, las sustancias y productos químicos manipulados; y, la existencia o no de contacto biológico.

4. Ambiente de trabajo.- Finalmente, nos concentramos en el ambiente de trabajo, para ello se harán preguntas sobre cuatro aspectos fundamentales:

- Presencia de problemas como incomodidad, orden y limpieza, dificultad de evacuación, ventilación, posibilidad de contraer infecciones, contacto con líquidos o salpicaduras, presencia de humos, vapores, gases o aerosoles.
- Problemas de salud que se han dado en la institución como consecuencia del trabajo o agravados por el mismo, entre las cuales se mencionan las siguientes: Lesiones por pinchazos, enfermedades infecciosas, migraña o dolor de cabeza, intoxicaciones por sustancias químicas, problemas respiratorios, enfermedades de la piel, problemas digestivos, enfermedades del hígado, problemas del sistema nervioso, estrés o depresión, cambios de humos o alteraciones en el comportamiento y trastornos del sueño.
- Existencia y cumplimiento de aspectos protocolarios durante la realización de las actividades, asociados con riesgos biológicos.
- Existencia y cumplimiento de aspectos protocolarios durante la realización de las actividades, asociadas con riesgos químicos.

A continuación se indican los formatos de encuestas higiénicas utilizadas en la investigación de riesgos en el Hospital Universitario del Río.

**FICHA DE ENCUESTA PARA LA INVESTIGACIÓN DE EXPOSICIÓN
A RIESGOS QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS**



A. DATOS DE LA ORGANIZACIÓN:

INSTITUCIÓN: Hospital Universitario del Río - Cuenca

PROVINCIA: _____ **CANTÓN:** _____ **PARROQUIA:** _____

DIRECCIÓN: _____ **TELÉFONO:** _____ **E-MAIL:** _____

ACTIVIDAD PRINCIPAL: _____

ACTIVIDAD SECUNDARIA: _____

TIPO DE EVALUACIÓN:

INICIAL

REVISIÓN POR CAMBIOS EN EL PT

REVISIÓN A RAÍZ DE DAÑOS

PERIÓDICA

FECHA: _____ **RESPONSABLE:** _____

B. DATOS DEL ENTREVISTADO:

EDAD: _____ **SEXO:** _____ **ESTADO CIVIL:** _____

INSTRUCCIÓN:

PRIMARIA: _____ **TÍTULO OBTENIDO:** _____

SECUNDARIA: _____

TERCER NIVEL: _____

CUARTO NIVEL: _____

OTROS: _____ **ESPECIFIQUE:** _____

CARGO QUE EJERCE: _____

ANTIGÜEDAD: _____

EN LA INSTITUCIÓN: _____ **EN LA SECCIÓN:** _____ **EN EL PUESTO:** _____

C. DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO:

NOMBRE DEL PUESTO DE TRABAJO: _____

SECCIÓN: _____ **ÁREA:** _____

ACTIVIDADES PRINCIPALES: _____

ACTIVIDADES SECUNDARIAS: _____

TRABAJADORES ASIGNADOS AL PUESTO: _____ **CARGA LABORAL:** _____

TURNOS: _____ **HORARIO:** _____ **EXTRAS:** _____

MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO: _____

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

Fuente: Entrevistas directas a responsables de puestos de trabajo

FICHA DE ENCUESTA PARA LA INVESTIGACIÓN DE EXPOSICIÓN A RIESGOS QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS



SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS MANIPULADOS: _____

EXISTENCIA DE CONTACTO BIOLÓGICO: DIRECTO INDIRECTO

D. AMBIENTE DE TRABAJO

1. CONSIDERA QUE EN SU SECCIÓN/PUESTO DE TRABAJO HAY ALGUNOS DE LOS SIGUIENTES PROBLEMAS:

	SI	NO
1.1 Incomodidad por falta de espacio o mala distribución:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2 Orden y limpieza insuficientes:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3 Dificultad de evacuación en caso de emergencia:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4 Aireación / ventilación insuficientes:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.5 Riesgo de contraer infecciones:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.6 Presencia de humos/vapores/gases/aerosoles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.7 Contacto con líquidos o salpicaduras:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. CONOCE SI EN LA INSTITUCIÓN/SECCIÓN/PUESTO DE TRABAJO SE HAN DADO CASOS DE ALGUNO DE LOS SIGUIENTES PROBLEMAS DE SALUD Y CREE QUE TIENEN RELACIÓN CON LAS CONDICIONES DE TRABAJO?


	CASOS		RELACION CON EL TRABAJO	
	SI	NO	PROVOCADOS	AGRAVADOS
2.1 Lesiones por pinchazos y cortes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2 Enfermedades infecciosas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3 Migraña o dolor de cabeza frecuente:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4 Intoxicaciones por sustancias químicas:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5 Problemas respiratorios:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.6 Enfermedades de la piel:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.7 Problemas digestivos:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.8 Enfermedades del hígado:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.9 Problemas del sistema nervioso:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.10 Estrés/depresión:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.11 Cambios de humor/alteraciones del comportamiento:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.12 Trastornos del sueño:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. DURANTE EL TRABAJO SE CONSIDERAN LOS SIGUIENTES ASPECTOS PROTOCOLARIOS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS BIOLÓGICOS:

	SI	NO
3.1 Se dispone de procedimientos de trabajo para evitar o minimizar la exposición a agentes biológicos:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2 Se aplican dichos procedimientos:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB-ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

Fuente: Entrevistas directas a responsables de puestos de trabajo

FICHA DE ENCUESTA PARA LA INVESTIGACIÓN DE EXPOSICIÓN A RIESGOS QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS			
			
3.3 Se cumplen las medidas de higiene profesional correctas: lavado de manos, uso de jabón anticéptico después del contacto con todo paciente:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.4 Se dispone de medidas técnicas para evitar o minimizar la liberación de agentes biológicos en el puesto de trabajo:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.5 Se dispone de protocolos de gestión (recepción, manipulación y transporte) de agentes biológicos:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.6 Se aplican dichos protocolos:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.7 Se dispone de medidas de protección colectiva y EPIs adecuados para evitar la exposición a agentes biológicos:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.8 Existe la señalización de identificación de riesgo o peligro biológico:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.9 Se dispone de algún plan para hacer frente a accidentes o incidentes que puedan suponer un riesgo biológico y se aplica dicho plan:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.10 Se proporciona formación e información actualizada sobre el riesgo biológico existente, a los trabajadores expuestos:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.11 Hay un plan de gestión de residuos potencialmente contaminados por agentes biológicos:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.12 Se cuenta con los biocidas adecuados para desinfección del puesto de trabajo:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. DURANTE EL TRABAJO SE CONSIDERAN LOS SIGUIENTES ASPECTOS PROTOCOLARIOS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS:			
	SI	NO	
4.1 Existen agentes químicos peligrosos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.2 Los productos químicos están debidamente etiquetados y disponen de su respectiva hoja de seguridad:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.3 Está informado sobre los riesgos asociados con el manejo de los productos químicos:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.4 Se han aplicado planes de prevención asociados con riesgos químicos:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.5 Se utilizan EPIs para evitar el riesgo asociado con productos químicos:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.6 Existen protocolos ante derrames de productos químicos:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.7 Se aplican estos protocolos en caso de derrames:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.8 Presenta sensibilidad a algún agente químico en especial:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.9 Cual es el tiempo diario de exposición a sustancias químicas:	_____		
OBSERVACIONES:			

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	
Fuente: Entrevistas directas a responsables de puestos de trabajo			

Figura No. 2.5: Encuesta Higiénica aplicada al HUR

Fuente: Autor

Diseño Formato: Autor

2.4.5 APLICACIÓN DE LISTA DE CHEQUEO

Otra de las herramientas básicas en la investigación de los riesgos laborales es la lista de chequeo o conocida también como check list, la misma que nos permitirá verificar la información que inicialmente el trabajador nos ha proporcionado mediante la aplicación de las encuestas.

2.4.5.1 La Lista de Chequeo: Aspectos Generales

La lista de chequeo es una técnica utilizada dentro de las inspecciones de seguridad. La inspección de seguridad es la técnica analítica que consiste en el análisis detallado de las condiciones de seguridad (máquinas, instalaciones, herramientas, métodos de trabajo, etc.), a fin de descubrir las situaciones de riesgo que se derivan de ellas (condiciones peligrosas o prácticas inseguras) con el fin de adoptar las medidas adecuadas para su control, evitando el accidente (prevención) o reduciendo los daños materiales o personales derivados del mismo (protección).

De lo dicho en el párrafo anterior podemos deducir que los objetivos de la inspección de seguridad son los siguientes:

- Identificación de causas
- Estimación del riesgo
- Valoración del riesgo
- Control del riesgo

Así mismo el profesor José María Cortés propone la siguiente clasificación de inspecciones de seguridad:

TIPOS DE INSPECCIONES DE SEGURIDAD		
POR SU ORIGEN	POR SU FINALIDAD	POR SU MÉTODO
PROMOVIDAS POR LA PROPIA EMPRESA: - Servicio de Prevención - Comité de Seguridad e Higiene - Servicio de Mantenimiento	ORDINARIAS	FORMALES
		INFORMALES
	EXTRAORDINARIAS	FORMALES
		INFORMALES
PROMOVIDAS POR ENTIDADES AJENAS A LA EMPRESA: - Seguro Social - Ministerio de Relaciones Laborales - Compañía de Seguros	ORDINARIAS	FORMALES
		INFORMALES
	EXTRAORDINARIAS	FORMALES
		INFORMALES

Tabla No. 2.3: *Tipos de Inspecciones de Seguridad*

Fuente: Cortés Díaz José María: "Seguridad e Higiene del Trabajo: Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales".

Para la realización eficaz de una inspección de seguridad es necesario valerse de una herramienta muy útil para esta actividad, que consiste en contar con una guía o lista de inspección o verificación conocida por muchos como Check-list, la misma que

nos informa sobre aquello que tenemos que inspeccionar y cuya estructura nos permite verificar situaciones, contestando en el formulario preguntas como -sí o no-, -cumple o no cumple-, -verdadero o falso-, etc.

La eficacia de las listas de chequeo está en función del cumplimiento de las siguientes características.

- Adecuadas al tipo de empresa o instalación a inspeccionar, conteniendo los peligros más frecuentes en la misma.
- Deben informar claramente sobre lo que debemos observar y donde se encuentran localizados.
- Su estructura permitirá sucesivas inspecciones cuando sean necesarias o cuando la planificación así lo determine.
- Posterior a la primera inspección, la lista de chequeo deberá ser analizada, actualizada y mejorada con respecto a las actividades de la empresa o del puesto a ser inspeccionado.

2.4.5.2 Estructura de la Lista de Chequeo aplicada al Hospital Universitario del Río

La estructura de la Lista de Chequeo propuesta para el caso del Hospital del Río, como se muestra en la figura 2.6, está constituida básicamente de cuatro elementos fundamentales, mediante los cuales verificaremos las condiciones reales del centro de salud y evidenciaremos la potencial presencia de riesgos químicos o biológicos, los elementos constitutivos de la lista de chequeo son:

- 1. Datos de la organización.-** Tal como se hizo en el formato de encuesta, es importante contar en cada ficha con los datos más relevantes de la institución, como son: el nombre, dirección, teléfonos, actividad principal, actividad secundaria y el tipo de valuación; para el presente caso se trata de una evaluación o una verificación inicial.
- 2. Datos del puesto de trabajo.-** Es importante conocer y describir el puesto de trabajo en el que se hará la verificación, para ello se deberá identificar al puesto de trabajo con su nombre, la sección a la que pertenece, el área, la cantidad de trabajadores asignados al mismo, la carga laboral, la existencia o no turnos, el horario y la realización o no de horas extras; se deberá conocer también la maquinaria y el equipo utilizado y la presencia y manipulación de sustancias químicas; así como también, la existencia de contacto biológico.
- 3. Agentes Químicos.-** El siguiente elemento a analizar es la presencia y condiciones en las que se trabaja con los productos químicos. Para tal efecto se han establecido una serie de aspectos a observar, que van desde la existencia de procedimientos y protocolos, el uso o no de sustancias químicas, la identificación y señalización de los productos, protocolos para el manejo de las sustancias, protocolos para casos de accidentes, condiciones de los espacios físicos de trabajo, condiciones de seguridad de los trabajadores, entre

otras. Con este análisis comprobaremos el grado de riesgo químico existente en las diferentes áreas de trabajo.

4. **Agentes Biológicos.**- De la misma manera es importante establecer la presencia de agentes biológicos nocivos para la salud del trabajador; por ello hemos determinado un grupo de aspectos a analizar como son por ejemplo verificar la presencia de contaminantes biológicos, determinar si existen o no protocolos ante emergencias por riesgo biológico, determinar si existen procedimientos para evitar contaminación por factores de riesgo biológico, evidenciar las condiciones de trabajo tanto ambientales como personales, si se utiliza el equipo de protección adecuado, si existe la señalización adecuada, si el puesto de trabajo presenta las condiciones adecuadas para las actividades, etc.

Por consiguiente, podemos decir que esta herramienta nos permitirá verificar la situación tanto de la infraestructura de trabajo, así como de las condiciones en las que el personal realiza su trabajo a fin de identificar de forma técnica y con certeza la presencia de factores de riesgo químico y biológico, y sobre todo determinar los sitios de altas concentraciones de estos contaminantes a fin de poder evaluarlos y en lo posterior tomar las medidas de control adecuadas.

**LISTA DE CHEQUEO PARA LA INVESTIGACIÓN DE EXPOSICIÓN
A RIESGOS QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS**



A. DATOS DE LA ORGANIZACIÓN:

INSTITUCIÓN: Hospital Universitario del Río - Cuenca
PROVINCIA: _____ **CANTÓN:** _____ **PARROQUIA:** _____
DIRECCIÓN: _____ **TELÉFONO:** _____ **E-MAIL:** _____
ACTIVIDAD PRINCIPAL: _____
ACTIVIDAD SECUNDARIA: _____

TIPO DE EVALUACIÓN:

INICIAL
 REVISIÓN POR CAMBIOS EN EL PT
 REVISIÓN A RAÍZ DE DAÑOS
 PERIÓDICA

FECHA: _____ **RESPONSABLE:** _____

B. DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO:

NOMBRE DEL PUESTO DE TRABAJO: _____
SECCIÓN: _____ **ÁREA:** _____
TRABAJADORES ASIGNADOS AL PUESTO: _____ **CARGA LABORAL:** _____
TURNOS: _____ **HORARIO:** _____ **EXTRAS:** _____
MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO: _____
SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS MANIPULADOS: _____

EXISTENCIA DE CONTACTO BIOLÓGICO: DIRECTO INDIRECTO

C. AGENTES QUÍMICOS:

	SI	NO
1. Se almacenan, usan o manipulan en el puesto de trabajo, agentes que pueden generar accidentes o afectar a la salud.		
2. Están correcta y permanentemente identificados y señalizados todos los agentes químicos peligrosos y se dispone de sus hojas de seguridad.		
3. Se evalúan los riesgos basándose en valores límite, cantidades usadas y almacenadas, exposición, efecto de las medidas preventivas y resultados de la vigilancia de la salud.		
4. Están informadas las personas expuestas de los resultados de la evaluación, tienen acceso a las hojas de seguridad y están formadas en el uso de los métodos de trabajo aplicables en la Institución.		
5. Se almacenan los agentes químicos peligrosos agrupando los que tienen riesgos comunes y evitando la proximidad de los incompatibles.		
6. Se almacenan los productos inflamables en armarios protegidos o en recintos especiales.		
7. Está correctamente ventilada el área de almacenamiento, sea por ventilación natural o ventilación artificial.		
8. Ofrecen suficiente resistencia física o química los envases de almacenamiento de sustancias peligrosas.		

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB-ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

Fuente: Inspección Directa/Responsable de SSO

LISTA DE CHEQUEO PARA LA INVESTIGACIÓN DE EXPOSICIÓN A RIESGOS QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS



9. Son totalmente seguros los envases de sustancias peligrosas que se usan.
10. Está asegurada la retención en la zona de almacenamiento, en caso de fugas o derrames masivos de líquidos corrosivos o inflamables.
11. Se evita trasvasar productos por vertido libre.
12. Se controla la formación y/o acumulación de cargas electrostáticas en el trasvase de líquidos inflamables. (combustibles)
13. Se realizan los trabajos en áreas bien ventiladas en operaciones que emiten vapores o gases tóxicos.
14. Se dispone y se usan equipos de protección individual en la realización de operaciones con productos peligrosos.
15. Se precisa la autorización para la realización de operaciones con productos peligrosos.
16. Se dispone de procedimientos escritos par la realización de actividades que pueden ocasionar accidentes graves.
17. Se dispone de medios específicos para la neutralización y limpieza de derrames y / o control de fugas.
18. Se sigue la normativa INEN vigente en la eliminación de residuos peligrosos y sus envases.
19. Los residuos de las operaciones de limpieza y la recogida de derrames se tratan también según lo legislado.
20. Se realizan de forma segura las operaciones de limpieza.
21. Están suficientemente controlados los procesos químicos peligrosos.
22. Se dispone de un Plan de Emergencia acorde a la normativa aplicable.

D. AGENTES BIOLÓGICOS:

1. El trabajo implica la manipulación de contaminantes biológicos o de contacto con personas.
2. Los trabajadores conocen el grado de peligrosidad de los contaminantes biológicos que están o pueden estar presentes en el lugar de trabajo.
3. Existen zonas de trabajo diferenciadas que reúnan los requisitos indispensables para manipular los distintos contaminantes biológicos.
4. Los procedimientos de trabajo, evitan o minimizan la liberación de agentes biológicos en el lugar de trabajo.
5. Hay procedimientos para evitar la posibilidad de que los trabajadores puedan sufrir cortes, pinchazos, arañazos, mordeduras, etc.
6. Está establecido y se cumple un programa de gestión de todos los residuos generados en el lugar de trabajo.
7. Está establecido y se cumple un programa para la limpieza, desinfección y control de plagas de los locales.
8. Los trabajadores reciben vacunación específica expuestos a estos riesgos.
9. Los trabajadores tienen, usan y conocen las características de los equipos de protección individual en las operaciones que las requieran.

	SI	NO

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB-ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	
Fuente: Inspección Directa/Responsable de SSO			

**LISTA DE CHEQUEO PARA LA INVESTIGACIÓN DE EXPOSICIÓN
A RIESGOS QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS**



- 10.** Todos los trabajadores expuestos reciben la formación adecuada a sus responsabilidades, que les permita desarrollar su tarea correctamente.
- 11.** Se dispone de suficientes instalaciones sanitarias en las zonas de trabajo.
- 12.** Está definido un protocolo de primeros auxilios y disponen de medios para llevarlo a cabo.
- 13.** Está establecido un plan de emergencia que haga frente a accidentes en los que estén implicados los agentes biológicos.

SI	NO

OBSERVACIONES: _____

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB-ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	
Fuente: Inspección Directa/Responsable de SSO			

Figura No. 2.6: Lista de Chequeo aplicada al HUR

Fuente: Autor

Diseño Formato: Autor

2.4.6 PROCESAMIENTO DE DATOS

Una vez que se ha obtenido toda la información mediante la ejecución tanto de la ficha de encuesta higiénica como de la lista de verificación, procedemos a procesar los datos, a fin de evidenciar la información que nos han proporcionado por un lado los trabajadores mediante las encuestas, y, obviamente los datos obtenidos de la aplicación de las listas de chequeo en cada uno de los puestos de trabajo. El objetivo final de este procesamiento de datos es tener una clara idea de los riesgos presentes en los puestos de trabajo y con ello poder elaborar de manera técnica y con un alto grado de certeza la matriz de identificación de riesgos.

2.4.6.1 Datos Obtenidos de las Encuestas en el Área de Hospitalización

Número de encuestados: 21

Criterio de selección de la muestra: Considerando que, lo que se pretende es obtener información respecto de los aspectos laborales relativos a esta área de trabajo, hemos creído necesario tomar una muestra de 21 personas a ser encuestadas dadas sus características de antigüedad y experiencia en el puesto de trabajo. El resto del personal tiene muy poco tiempo laborando en esta institución, por tanto consideramos que no contribuyen notablemente con la investigación.

DATOS DE LOS ENCUESTADOS:

EDAD:

Entre 20 a 30 años
Entre 31 a 40 años
Entre 41 a 50 años
Mayor de 51 años
TOTAL

No.	%
13	62,00
3	14,00
5	24,00
0	0
21	100,00

SEXO

Masculino
Femenino
TOTAL

No.	%
1	5,00
20	95
21	100

ESTADO CIVIL:

	No.	%
Soltero	12	57,14
Casado	4	19,05
Unión Libre	2	9,52
Divorciado	3	14,29
TOTAL	21	100

INSTRUCCIÓN:

	No.	%
Primaria		
Secundaria		
Tercer Nivel	13	61,90
Cuarto Nivel	1	4,76
Otros	7	33,33
TOTAL	21	100

TITULO OBTENIDO:

	No.	%
Licenciada en Enfermería	10	48
Axiliar de enfermería	8	38,00
Médico	2	9
Otros	1	5
TOTAL	21	100

CARGO QUE EJERCE:

	No.	%
Auxiliar de Enfermería	8	38
Licenciada en Enfermería	8	38
Supervisora	1	5
Coordinadora	1	5
Residente	2	9
Otros	1	5
TOTAL	21	100

ANTIGÜEDAD DEL EJERCICIO PROFESIONAL

hasta 2 años
 ente 2 y 5 años
 entre 5 y 10 años
 más de 10 años
TOTAL

No.	%
3	14
10	48
5	24
3	14
21	100

ANTIGÜEDAD EN LA INSTITUCIÓN/SECCIÓN/PUESTO

menos de 1 año
 entre 1 a 2 años
 entre 2 a 3 años
TOTAL

No.	%
10	48
5	24
6	28
21	100

TURNOS	HORARIOS	EXTRAS
3	7am - 1pm	horario nocturno
	1pm - 7 pm	
	7pm - 7 am	

MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO:
Bombas de infusión
Equipo para nutrición parenteral
Cámara de flujo laminar
Equipo de curación
Equipo de reanimación mecánica
Pantallas de visualización
Instrumental para signos vitales
Balanzas, Nevera, Microondas
Equipo de limpieza y desinfección
Camillas

SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS MANIPULADOS:
Anticépticos: Povidine, Endure, Alcohol Yodado, Agua Oxigenada, Alcohol, Povidine jabonoso, Sablón, Suero fisiológico.
Citostáticos: Endoxan, Citarabina, Doxorubicina, Bincristina.
Limpieza y desinfección: Cloro (solución de Hipoclorito de sodio), desinfectantes, odorizantes.

AMBIENTE DE TRABAJO

1. Considera que en su sección / puesto de trabajo hay algunos de los siguientes problemas:

1.1 Incomodidad por falta de espacio o mala distribución:

	No.	%
si	4	19,05
no	17	80,95
TOTAL	21	100,00

1.2 Orden y limpieza:

	No.	%
si	3	14,29
no	18	85,71
TOTAL	21	100,00

1.3 Dificultad de evacuación en caso de emergencia:

	No.	%
si	1	4,76
no	20	95,24
TOTAL	21	100

1.4 Aireación / ventilación insuficientes:

	No.	%
si	5	23,81
no	16	76,19
TOTAL	21	100

1.5 Riesgo de contraer infecciones:

	No.	%
si	20	95,24
no	1	4,76
TOTAL	21	100

1.6 Presencia de humos / vapores / gases / aerosoles

	No.	%
si	6	28,57
no	15	71,43
TOTAL	21	100

1.7 Contacto con líquidos o salpicaduras:

	No.	%
si	18	85,71
no	3	14,29
TOTAL	21	100

2. Conoce si en la Institución / sección / puesto de trabajo se han dado casos de alguno de los siguientes problemas de salud y cree que tienen relación con las condiciones de trabajo.

2.1 Lesiones por pinchazos y cortes

	No.	%	provocados	agravados
si	19	90,48	19	
no	2	9,52		
TOTAL	21	100		

2.2 Enfermedades infecciosas

	No.	%	provocados	agravados
si	8	38,10	7	1
no	13	61,9		
TOTAL	21	100		

2.3 Migraña o dolor de cabeza frecuente

	No.	%	provocados	agravados
si	16	76,19	11	5
no	5	23,81		
TOTAL	21	100		

2.4 Intoxicaciones por sustancias químicas

	No.	%	provocados	agravados
si	2	9,52	2	
no	19	90,48		
TOTAL	21	100		

2.5 Problemas respiratorios

	No.	%	provocados	agravados
si	9	42,86	6	3
no	12	57,14		
TOTAL	21	100		

2.6 Enfermedades de la piel

	No.	%	provocados	agravados
si	6	28,57	6	
no	15	71,43		
TOTAL	21	100		

2.7 Problemas digestivos

	No.	%	provocados	agravados
si	7	33,33	7	
no	14	66,67		
TOTAL	21	100		

2.8 Enfermedades del hígado

	No.	%	provocados	agravados
si	0	0		
no	21	100		
TOTAL	21	100		

2.9 Problemas del sistema nervioso

	No.	%	provocados	agravados
si	4	19,05	4	
no	17	80,95		
TOTAL	21	100		

2.10 Estrés / depresión

	No.	%	provocados	agravados
si	20	95,24	16	4
no	1	4,76		
TOTAL	21	100		

2.11 Cambios de humor / alteraciones del comportamiento

	No.	%	provocados	agravados
si	10	47,62	10	
no	11	52,38		
TOTAL	21	100		

2.12 Trastornos del sueño

	No.	%	provocados	agravados
si	11	52,38	11	
no	10	47,62		
TOTAL	21	100		

3. Durante el trabajo se consideran los siguientes aspectos protocolarios para la prevención de riesgos biológicos

3.1 Se dispone de procedimientos de trabajo para evitar o minimizar la exposición a riesgos biológicos

	No.	%
si	19	90,48
no	2	9,52
TOTAL	21	100

3.2 Se aplican dichos procedimientos

	No.	%
si	14	66,67
no	7	33,33
TOTAL	21	100

3.3 Se cumplen las medidas de higiene profesional correctas: lavado de manos, uso de jabón antiséptico después del contacto con todo paciente

	No.	%
si	18	85,71
no	3	14,29
TOTAL	21	100

3.4 Se dispone de medidas técnicas para evitar o minimizar la liberación de agentes biológicos en el puesto de trabajo

	No.	%
si	19	90,48
no	2	9,52
TOTAL	21	100

3.5 Se dispone de protocolos de gestión (recepción, manipulación y transporte) de agentes biológicos

	No.	%
si	15	71,43
no	6	28,57
TOTAL	21	100

3.6 Se aplican dichos protocolos

	No.	%
si	10	47,62
no	11	52,38
TOTAL	21	100

3.7 Se dispone de medidas de protección colectiva y EPIs adecuados para evitar la exposición a agentes biológicos

	No.	%
si	7	63,64
no	4	36,36
TOTAL	11	100

3.8 Existe la señalización de identificación de riesgo o peligro biológico

	No.	%
si	19	90,48
no	2	9,52
TOTAL	21	100

3.9 Se dispone de algún plan para hacer frente a accidentes o incidentes que puedan suponer un riesgo biológico y se aplica dicho plan

	No.	%
si	5	23,81
no	16	76,19
TOTAL	21	100

3.10 Se proporciona formación e información actualizada sobre el riesgo biológico existente, a los trabajadores expuestos

	No.	%
si	18	85,71
no	3	14,29
TOTAL	21	100

3.11 Hay un plan de gestión de residuos potencialmente contaminados por agentes biológicos

	No.	%
si	17	80,95
no	4	19,05
TOTAL	21	100

3.12 Se cuenta con los biocidas adecuados para desinfección del puesto de trabajo

	No.	%
si	21	100
no	0	0
TOTAL	21	100

4. Durante el trabajo se consideran los siguientes aspectos protocolarios para la prevención de riesgos químicos

4.1 Existen agentes químicos peligrosos

	No.	%
si	16	76,19
no	5	23,81
TOTAL	21	100

4.2 Los productos químicos están debidamente etiquetados y disponen de su respectiva hoja de seguridad

	No.	%
si	15	71,43
no	6	28,57
TOTAL	21	100

4.3 Está informado sobre los riesgos asociados con el manejo de los productos químicos

	No.	%
si	11	52,38
no	10	47,62
TOTAL	21	100

4.4 Se han aplicado planes de prevención asociados con riesgos químicos

	No.	%
si	9	42,86
no	12	57,14
TOTAL	21	100

4.5 se utilizan EPIs para evitar el riesgo asociado con productos químicos

	No.	%
si	14	66,67
no	7	33,33
TOTAL	21	100

4.6 Existen protocolos ante derrames de productos químicos

	No.	%
si	4	19,05
no	17	80,95
TOTAL	21	100

4.7 Se aplican estos protocolos en caso de derrames

	No.	%
si	3	14,29
no	18	85,71
TOTAL	21	100

4.8 Presenta sensibilidad a algún agente químico en especial

	No.	%
si	3	14,29
no	18	85,71
TOTAL	21	100

4.9Cuál es el tiempo diario de exposición a sustancias químicas

	No.	%
0 - 15 minutos	19	90,48
16 - 30 minutos	2	9,52
31 - 60 minutos	0	0
hasta 2 horas	0	0
hasta 6 horas	0	0
mas de 6 horas	0	0
TOTAL	21	100

2.4.7 RESULTADOS DE DATOS OBTENIDOS

El paso final previo a la elaboración de la matriz de riesgos, es el análisis de los resultados obtenidos, por tanto presentamos a continuación el análisis respectivo para el área de hospitalización.

2.4.7.1 Resultados de las Encuestas

2.4.7.1.1 Datos Generales de los Entrevistados

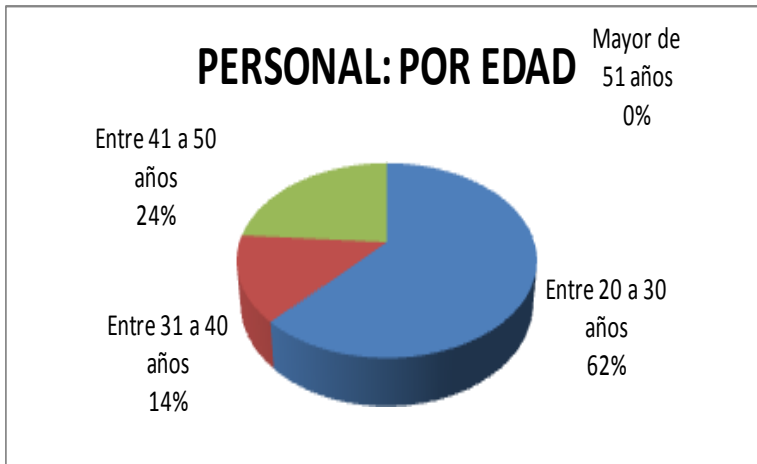


Figura 2.7: Personal encuestado de hospitalización por edad
Fuente: Encuestas

De la figura 2.7 se desprende que el personal con mayor vulnerabilidad lo constituye el grupo de personas cuyas edades están comprendidas entre los 20 a 30 años, que representa un porcentaje del 62%. Constituyen elementos que incrementan el riesgo de exposición a riesgos químicos o biológicos los siguientes: inexperiencia, falta de capacitación o formación y concienciación sobre las precauciones que se deben tener en el puesto de trabajo.



Figura 2.8: Personal encuestado de hospitalización por sexo
Fuente: Encuestas

Las características propias del trabajo, hace que el mayor porcentaje del personal que labora en hospitalización sea femenino. Por tanto, el personal más expuesto a riesgos laborales lo constituye el género femenino, tal como lo muestra la figura 2.8.

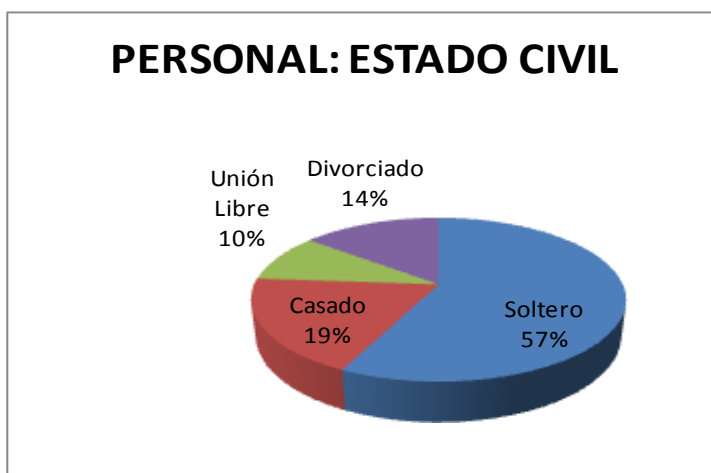


Figura 2.9: Personal encuestado de hospitalización por estado civil
Fuente: Encuestas

Se aprecia en la figura 2.9, que el mayor porcentaje de encuestados es de estado civil soltero, lo cual, si bien es cierto no representa una dificultad o un problema a la hora de desarrollar o desempeñar un trabajo o una actividad, sí presenta algunos inconvenientes que pueden incrementar el riesgo de exposición, pues intervienen variables como: falta de concienciación, grado de responsabilidad y compromiso, etc. Como dijimos no debe ser visto el estado civil como un estereotipo vinculado con la responsabilidad, pero en algunos casos genera ciertos inconvenientes relativos a desempeño, compromiso, etc.

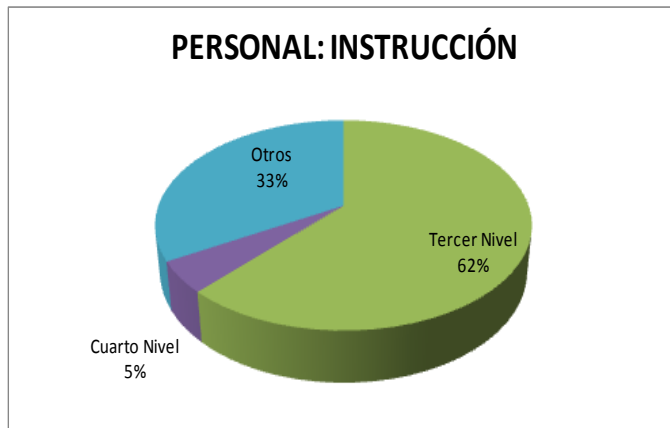


Figura 2.10: Personal encuestado de hospitalización por instrucción
Fuente: Encuestas

El personal médico y enfermeras poseen una formación de tercer y cuarto nivel, en tanto que el personal de auxiliares de enfermería tienen una formación intermedia entre secundaria y tercer nivel. El mayor porcentaje lo constituye la formación de tercer nivel con el 62%.

Esta situación es de vital importancia, sobre todo en instituciones como son las casas de salud, pues se requiere de personal altamente calificado a fin de que puedan desarrollar sus actividades con profesionalismo y ética; esta situación permite controlar el riesgo, pues se tiene la certeza de que el personal que está capacitado para las labores de carácter médico poseerá dentro de su formación, conocimientos relativos a los peligros asociados a su trabajo.

La formación del personal constituye un atenuante en el control de los riesgos laborales, dado que se facilita todo lo relativo a capacitación y concienciación sobre los riesgos de orden biológico y químico; así mismo es mucho más sencillo dar a conocer el sistema de gestión de riesgos laborales instaurado en la institución y la colaboración que deben prestar para evitar cualquier tipo de eventualidad que ponga en peligro la salud del personal.

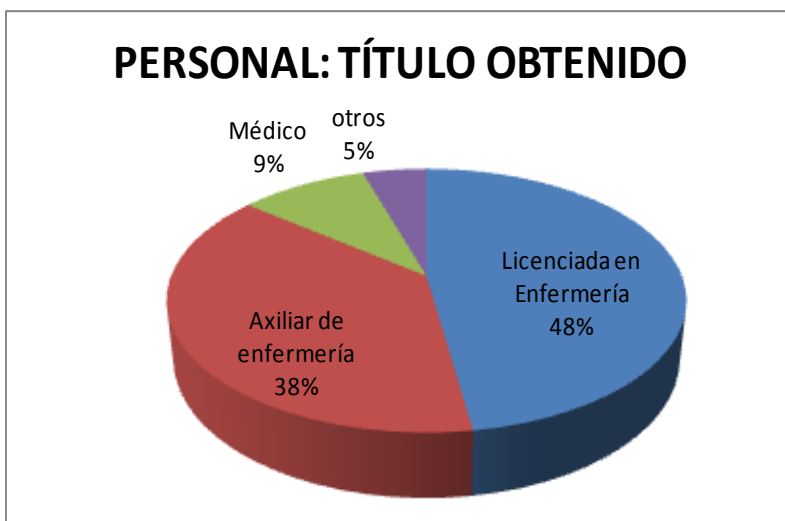


Figura 2.11: Personal encuestado de hospitalización por título obtenido
Fuente: Encuestas

El gráfico 2.11 evidencia que una mayor porcentaje de profesionales lo constituyen las Licenciadas en Enfermería y las Auxiliares de Enfermería, debiendo concentrar los esfuerzos en este tipo de profesionales.

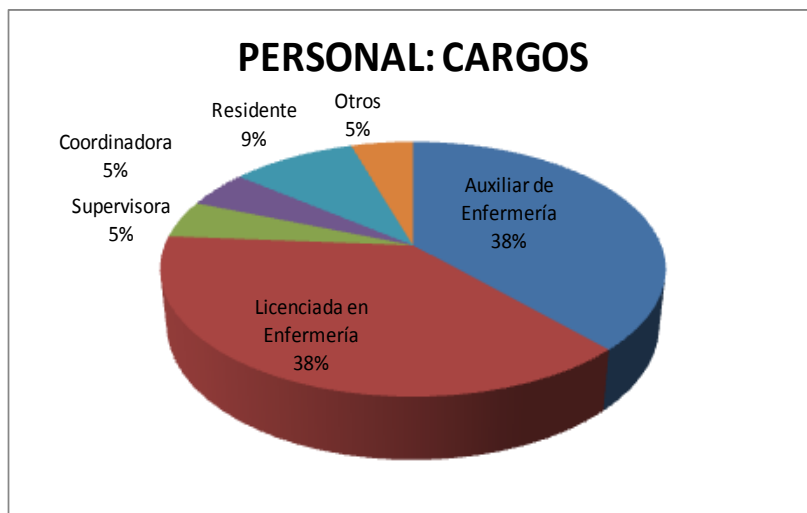


Figura 2.12: Personal encuestado de hospitalización por cargo que ejerce
Fuente: Encuestas

La mayor cantidad de cargos lo constituyen Licenciadas en Enfermería y Auxiliares de Enfermería, estos dos representan el 76% del total de cargos, es decir, en estos dos puestos se concentra la actividad del área de hospitalización. Dadas las

responsabilidades y funciones de estos dos cargos, resulta ser el personal más expuesto a riesgos químicos y biológicos; por tanto, es preciso tomar las acciones adecuadas tendientes a disminuir la incidencia de riesgos sobre este porcentaje importante del personal.



Figura 2.13: Personal encuestado de hospitalización por antigüedad en el ejercicio profesional
Fuente: Encuestas

La mayor cantidad de personal entrevistado lo constituye profesional joven con un nivel de experiencia que va desde los cero hasta los dos años con un porcentaje del 14% y entre los dos y cinco años con un porcentaje del 48%, los dos junto suman 62%. Por tanto, podemos decir que en el área de hospitalización se cuenta con profesionales que empiezan sus carreras, lo cual puede traer muchas ventajas sobre todo en la gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional, pues se puede emprender un programa de concienciación sobre riesgos laborales a fin de ir moldeando en el personal un comportamiento acorde a los estándares de seguridad, logrando con ello minimizar el riesgo y como consecuencia mantener la salud del personal en condiciones normales.

Finalmente, presentamos el gráfico 2.14, en el que se muestra la antigüedad en la institución, es conocido que el Hospital Universitario del Río tiene en funcionamiento apenas tres años, por lo cual su personal es relativamente nuevo; sin embargo vemos con preocupación que el mayor porcentaje se centra en personal que tiene menos de un año en la Institución, por tanto esto implica un trabajo arduo para el Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional, pues es este segmento el que debe estar más atendido.

PERSONAL: ANTIGUEDAD EN LA INSTITUCIÓN

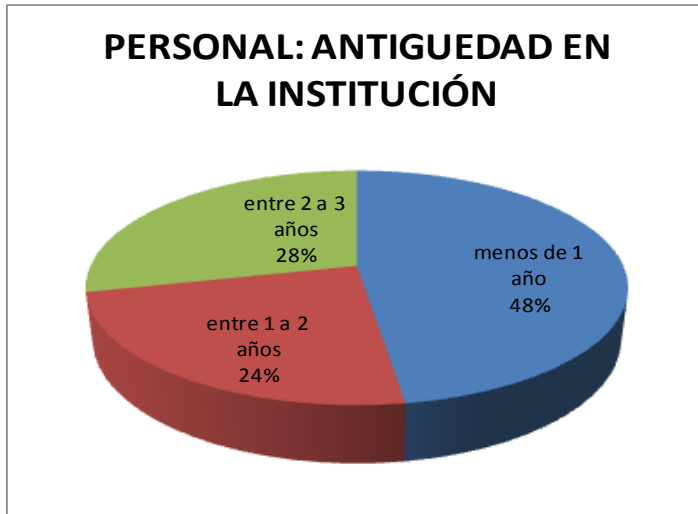


Figura 2.14: Personal encuestado de hospitalización por antigüedad en la institución
Fuente: Encuestas

En el cuadro siguiente se presentan los horarios de trabajo del personal de hospitalización, generalmente se rigen a este horario el personal médico, en tanto que el personal administrativo y de limpieza labora en jornada de 8 horas diurnas.

TORNOS	HORARIOS	EXTRAS
3	7am - 1pm	horario nocturno
	1pm - 7 pm	
	7pm - 7 am	

En cuanto a la maquinaria, equipo, sustancias químicas utilizadas y manipuladas en esta sección se pueden resumir a continuación:

MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO:
Bombas de infusión
Equipo para nutrición parenteral
Cámara de flujo laminar
Equipo de curación
Equipo de reanimación mecánica
Pantallas de visualización
Instrumental para signos vitales
Balanzas, Nevera, Microondas
Equipo de limpieza y desinfección
Camillas

SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS MANIPULADOS:
Anticépticos: Povidine, Endure, Alcohol Yodado, Agua Oxigenada, Alcohol, Povidine jabonoso, Sablón, Suero fisiológico.
Citostáticos: Endoxan, Citarabina, Doxorubicina, Bincrestina.
Limpieza y desinfección: Cloro (solución de Hipoclorito de sodio), desinfectantes, odorizantes.

2.4.7.1.2 Ambiente de Trabajo

Habiendo analizado los aspectos personales del entrevistado y datos del puesto de trabajo; procedemos a continuación a analizar el ambiente de trabajo, el mismo que está subdividido en cuatro aspectos que son:

- Condiciones ambientales del puesto de trabajo
- Problemas de salud que se han presentado
- Aspectos protocolarios para la prevención de riesgos biológicos
- Aspectos protocolarios para la prevención de riesgos químicos

Ponemos entonces a consideración los resultados obtenidos por cada subgrupo analizado, encontrándose las siguientes novedades:

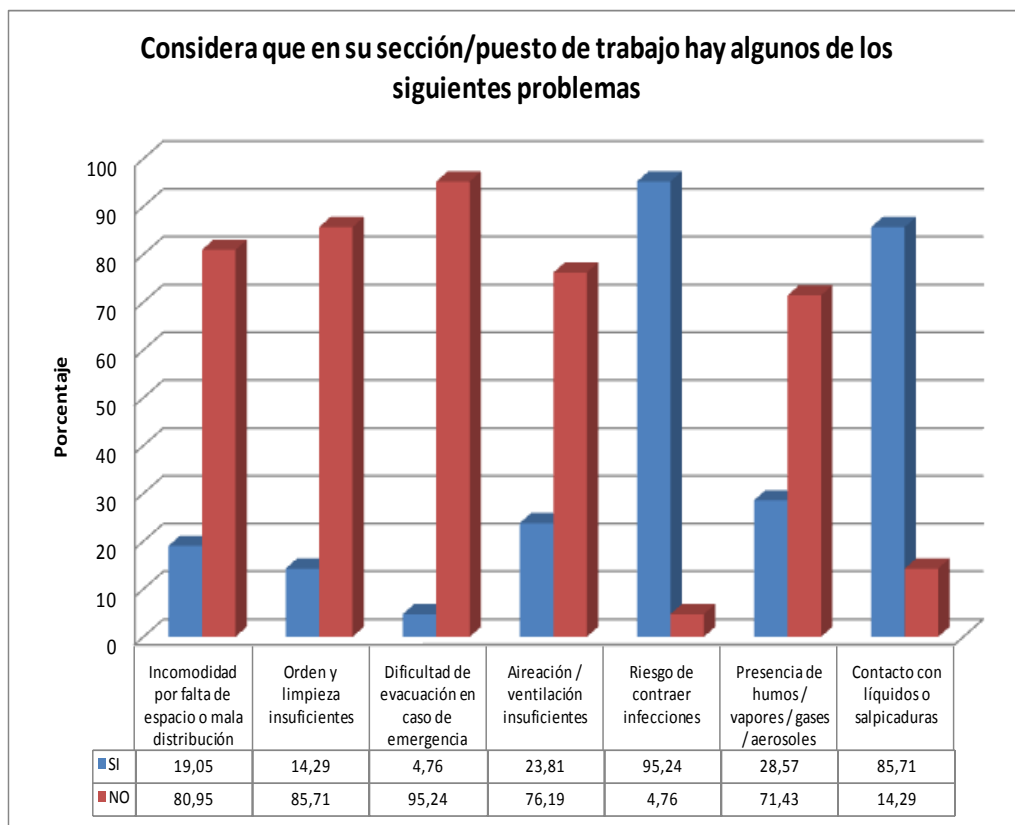


Figura 2.15: Condiciones ambientales del puesto de trabajo

Fuente: Encuestas

Como se puede apreciar en este gráfico los aspectos más importantes a considerar dentro de la gestión de seguridad y salud ocupacional, en lo que respecta las condiciones ambientales del puesto de trabajo son fundamentalmente:

- Los riesgos de contraer infecciones: esto debido a la misma naturaleza de la actividad del centro de trabajo, se podrán entonces proponer medidas que tiendan a disminuir la incidencia de este riesgo en el personal, ya que eliminarlo es imposible.
- Contacto con líquidos o salpicaduras: es evidente que el contacto con pacientes incrementa el riesgo de contacto con líquidos o salpicaduras de origen biológico, por tanto se deberán tomar también las medidas tendientes a minimizar el impacto de esta acción.
- Finalmente tenemos la presencia de humos, vapores, gases o aerosoles: esto fundamentalmente relacionado con el manejo

de sustancias químicas, por tanto en las medidas de control que se establecerán en lo posterior es indispensable reforzar las medidas de protección contra estos riesgos.

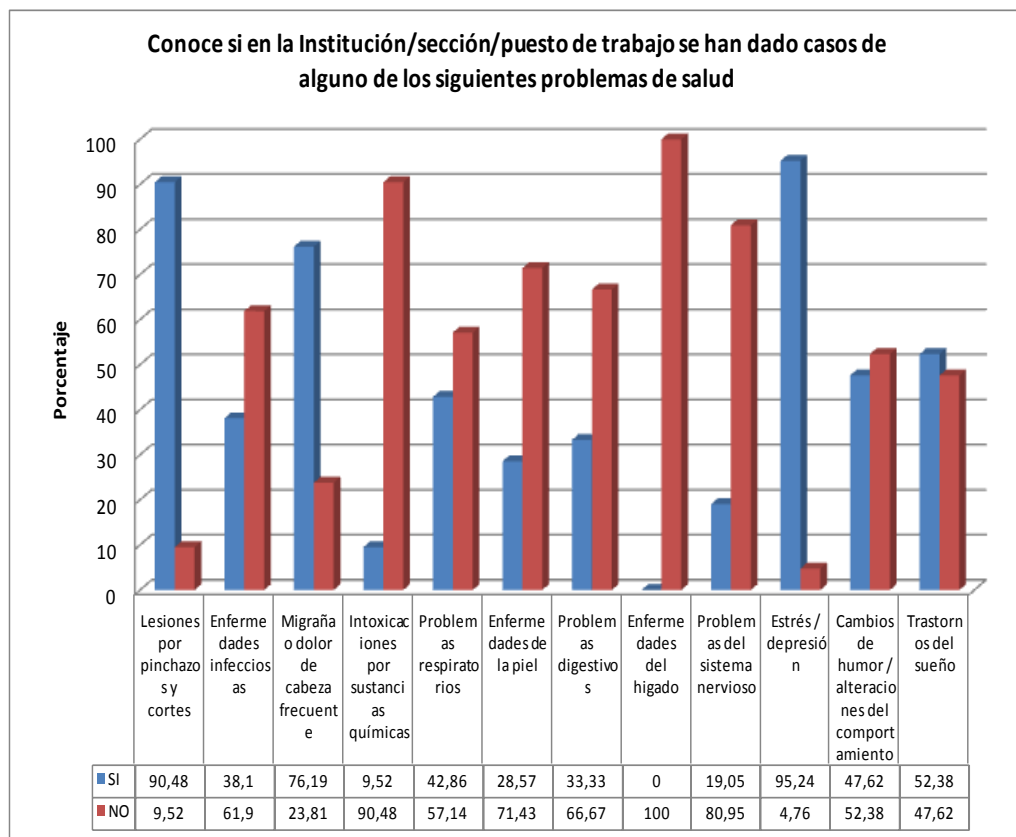


Figura 2.16: Problemas de salud que se han presentado

Fuente: Encuestas

El gráfico 2.16, nos muestra algunos problemas de salud que se han presentado en el área de hospitalización, no todos estos problemas se relacionan directamente por la acción de agentes químicos o biológicos; sin embargo, es necesario realizar un programa de vigilancia médica a fin de determinar con certeza la procedencia de algunos de estos padecimientos en el personal.

Vemos entonces que lo que más se presenta y por ende, es necesario tomar todas las medidas del caso, son las lesiones por pinchazos y cortes, siendo el personal de enfermería el más expuesto a este tipo de dificultad. Adicionalmente tenemos estrés, migraña o dolor de cabeza, cambios de humor, trastornos del sueño; que en definitiva, debería verificarse en lo posterior su relación o no, con la acción de los riesgos químicos o biológicos. No debemos descuidar también el dato de las enfermedades

infecciosas presentadas en esta área, a fin de que el control epidemiológico sea más eficiente y propenda a vigilar por la salud del trabajador.

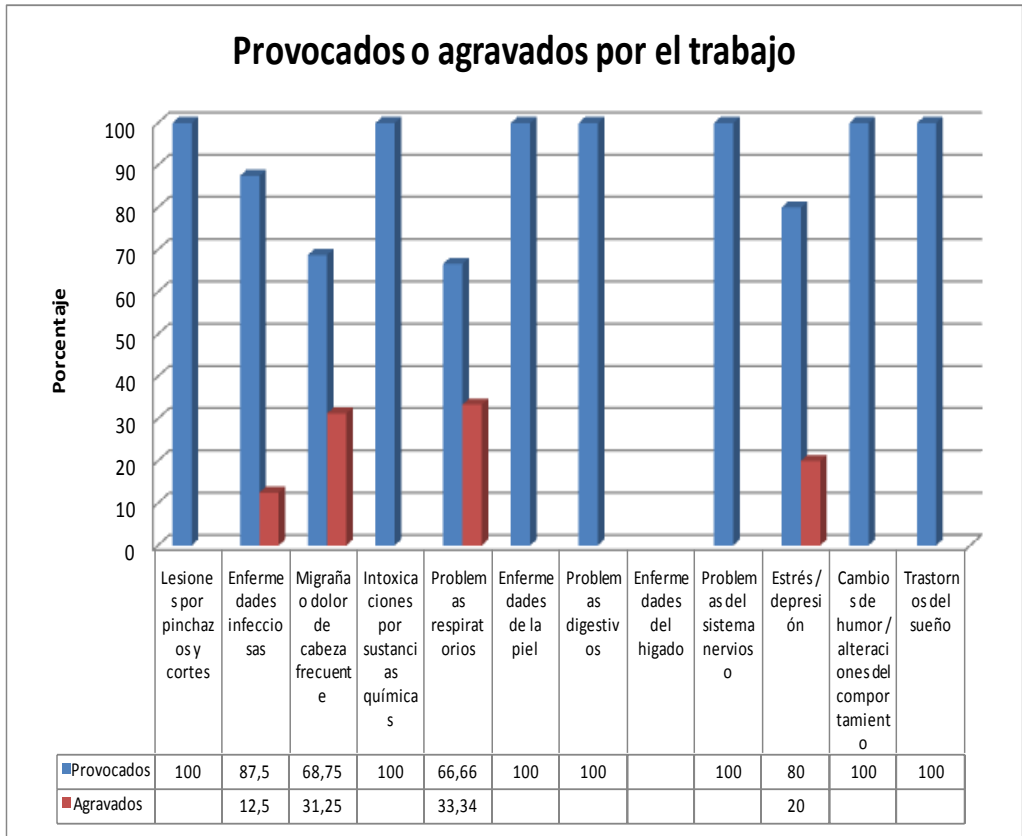


Figura 2.17: *Producidos o agravados por las condiciones del trabajo*
Fuente: Encuestas

Como complemento al gráfico 2.16 tenemos el 2.17, que nos indica que la mayoría de encuestados afirma que los problemas de salud que se presentan en el área de hospitalización son provocados por el trabajo, un leve porcentaje afirma que estos problemas son agravados por el trabajo. No obstante insistiremos en la implementación de un adecuado programa de vigilancia médica a fin de identificar y prevenir los efectos negativos causados por agentes biológicos o químicos presentes en el puesto de trabajo.

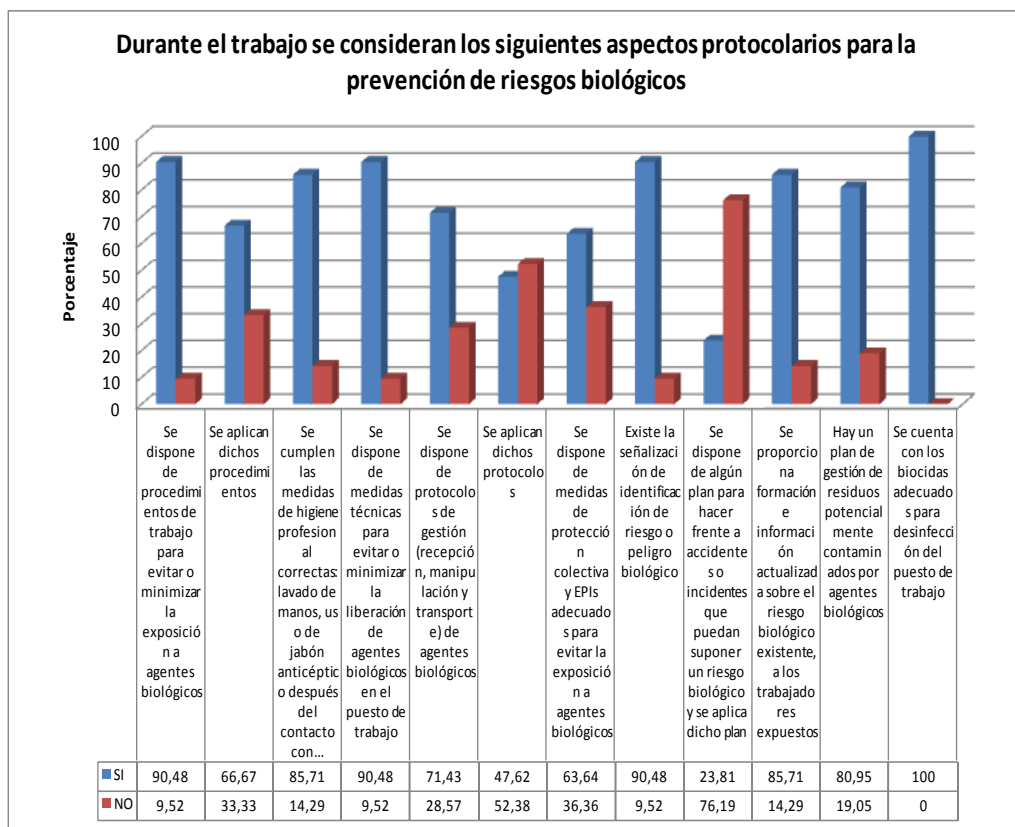


Figura 2.18: Aspectos protocolarios para la prevención de riesgos biológicos
Fuente: Encuestas

La situación del área de hospitalización en cuanto a la existencia y aplicación de ciertos protocolos que permiten disminuir el riesgo de exposición a agentes biológicos se puede apreciar en el gráfico 2.18, en este gráfico lo más representativo lo constituyen la pregunta dos, ya que si bien existen procedimientos que minimizan la exposición a riesgos biológicos, éstos no son aplicados en su totalidad, debiendo entonces tener en cuenta este aspecto para la aplicación de las debidas medidas de control. De la misma manera, en lo referente a la disposición de protocolos de gestión de agentes biológicos, es decir recepción, manipulación y transporte de estos agentes, la mera existencia de estos protocolos no implica su cumplimiento fiel, por tanto es necesario establecer campañas de concienciación a cerca de la adecuada aplicación de los procedimientos y protocolos existentes para las diferentes funciones y tareas del trabajador.

Se observa también que otro aspecto de vital importancia es la inexistencia de un plan ante un eventual incidente o accidente en el que esté involucrado el riesgo biológico.

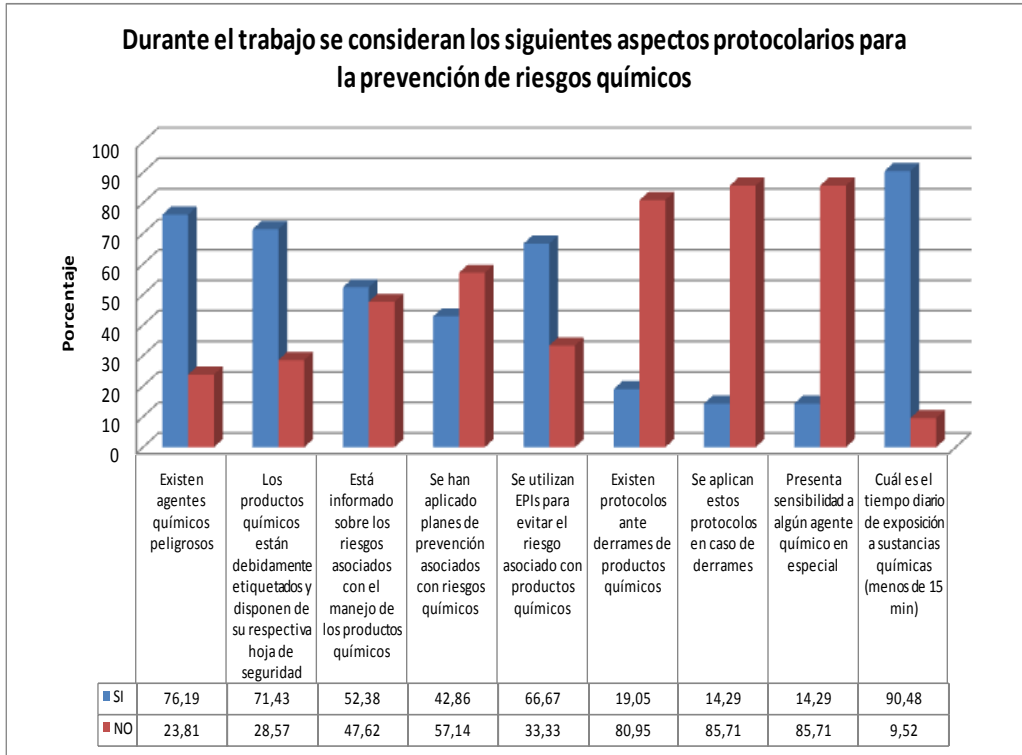


Figura 2.19: Aspectos protocolarios para la prevención de riesgos químicos
Fuente: Encuestas

En cuanto a los riesgos químicos la figura 2.19, nos muestra los resultados obtenidos en las encuestas relativas a peligros químicos. Lo más relevante de este cuadro lo constituye la pregunta tres que hace referencia al grado de información sobre los riesgos asociados con el manejo de los productos químicos, hecho que será tomado en consideración para la elaboración de las respectivas medidas de control.

Si bien es cierto la cantidad de químicos que se manejan en esta área es limitado, existe un grupo de ellos que representan un riesgo importante sobre la salud del trabajador y se trata de los citostáticos, es por ello que se deberán establecer medidas de control adecuadas, tendientes a minimizar el impacto de estas sustancias. En cuanto al resto de sustancias químicas constituyen un riesgo moderado y bajo, debido a que son generalmente sustancias de desinfección, antisépticas, medicamentos, etc., con la salvedad de que exista un inadecuado uso de las mismas o que en particular

algún trabajador presente algún tipo de reacción específica frente a alguna de las sustancias químicas utilizadas.

Adicionalmente podemos señalar que ventajosamente el tiempo de exposición a los productos químicos es mínimo y generalmente no sobrepasa los 15 minutos.

2.4.7.2 Resultados de la aplicación de la Lista de Chequeo en los Puestos de Trabajo del Área de Hospitalización

La lista de chequeo o verificación consta de cuatro grupos de información, el primer grupo constituye la información relativa a la institución; y, como se ha visto al detalle esta información en otros acápite ya no se hará mención en este análisis. El segundo grupo hace referencia a la información del puesto de trabajo, el tercer grupo hace referencia a la verificación de los agentes químicos presentes y el cuarto grupo a la información relativa a los agentes biológicos.

2.4.7.2.1 Puesto de Trabajo: Habitación Normal

Una habitación normal es aquella en la que se reciben a pacientes con el fin de ser chequeados, que registran un proceso de recuperación de alguna intervención, pacientes que tienen que ser preparados para alguna intervención, pacientes cuyo estado de salud tiene que ser vigilado y monitoreado, etc. El personal que normalmente labora en este puesto de trabajo es: Licenciadas en Enfermería, Auxiliares de Enfermería, Médico Residente, Médicos Especialistas, Internos.

DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO

NOMBRE DEL PUESTO DE TRABAJO:	Habitación Normal		
SECCIÓN:	Hospitalización	ÁREA:	Hospitalización
TRABAJADORES ASIGNADOS AL PUESTO:	1 a 3	CARGA LABORAL:	6 h
TURNOS:	3	HORARIO:	7am-1pm 1pm-7pm 7pm - 7am EXTRAS: Nocturno
MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO:	Equipo vital para signos vitales, equipo de canalización, equipo de curación, camas, sistemas de comunicación.		
SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS MANIPULADOS:	sustancias anticépticas, medicamentos en general		
EXISTENCIA DE CONTACTO BIOLÓGICO:	DIRECTO	<input checked="" type="checkbox"/>	INDIRECTO <input type="checkbox"/>

Tabla No. 2.4: Datos generales del puesto de trabajo: Habitación Normal

Fuente: Lista de Chequeo

Diseño Formato: Autor

De esta parte de la lista de chequeo se evidencia que lo más representativo en este puesto de trabajo lo constituye el contacto biológico del personal con el paciente, por tanto es importante reforzar las medidas de control sobre este aspecto.

AGENTES QUÍMICOS

	SI	NO
1. Se almacenan, usan o manipulan en el puesto de trabajo, agentes que pueden generar accidentes o afectar a la salud.	x	
2. Están correcta y permanentemente identificados y señalizados todos los agentes químicos peligrosos y se dispone de sus hojas de seguridad.	x	
3. Se evalúan los riesgos basándose en valores límite, cantidades usadas y almacenadas, exposición, efecto de las medidas preventivas y resultados de la vigilancia de la salud.		x
4. Están informadas las personas expuestas de los resultados de la evaluación, tienen acceso a las hojas de seguridad y están formadas en el uso de los métodos de trabajo aplicables en la Institución.		x
5. Se almacenan los agentes químicos peligrosos agrupando los que tienen riesgos comunes y evitando la proximidad de los incompatibles.	-	-
6. Se almacenan los productos inflamables en armarios protegidos o en recintos especiales.	-	-
7. Está correctamente ventilada el área de almacenamiento, sea por ventilación natural o ventilación artificial.	-	-
8. Ofrecen suficiente resistencia física o química los envases de almacenamiento de sustancias peligrosas.	x	
9. Son totalmente seguros los envases de sustancias peligrosas que se usan.	x	
10. Está asegurada la retención en la zona de almacenamiento, en caso de fugas o derrames masivos de líquidos corrosivos o inflamables.	-	-
11. Se evita trasvasar productos por vertido libre.	-	-
12. Se controla la formación y/o acumulación de cargas electrostáticas en el trasvase de líquidos inflamables. (combustibles)	-	-
13. Se realizan los trabajos en áreas bien ventiladas en operaciones que emiten vapores o gases tóxicos.	x	
14. Se dispone y se usan equipos de protección individual en la realización de operaciones con productos peligrosos.	x	
15. Se precisa la autorización para la realización de operaciones con productos peligrosos.	x	
16. Se dispone de procedimientos escritos para la realización de actividades que pueden ocasionar accidentes graves.		x
17. Se dispone de medios específicos para la neutralización y limpieza de derrames y / o control de fugas.		x
18. Se sigue la normativa INEN vigente en la eliminación de residuos peligrosos y sus envases.		x
19. Los residuos de las operaciones de limpieza y la recogida de derrames se tratan también según lo legislado.	-	-
20. Se realizan de forma segura las operaciones de limpieza.	x	
21. Están suficientemente controlados los procesos químicos peligrosos.	-	-
22. Se dispone de un Plan de Emergencia acorde a la normativa aplicable.		x

Tabla No. 2.5: *Agentes Químicos: Habitación Normal*

Fuente: *Lista de Chequeo*

Diseño Formato: *Autor*

Del cuadro anotado anteriormente se puede evidenciar una falta de formación e información sobre la acción de los productos químicos manejados en este puesto de trabajo, una de las ventajas es la poca reactividad de los mismos, sin embargo no está por demás tomar las medidas del caso a fin de minimizar los efectos sobre la salud de los trabajadores. Es necesario concienciar sobre el uso del equipo de protección individual y que su selección se la realice de manera técnica analizando los requerimientos del puesto de trabajo.

Por tanto, los factores de riesgo químico identificados y de mayor relevancia pueden considerarse los siguientes: manipulación de citostáticos, manipulación de antisépticos, inadecuada señalización de los productos químicos, ausencia de hojas de seguridad de los productos químicos, falta de información y formación sobre riesgos químicos, equipo de protección individual adecuado, ausencia de protocolos ante accidentes o incidentes químicos, ausencia de protocolos para la eliminación de residuos peligrosos y sus envases.

AGENTES BIOLÓGICOS

	SI	NO
1. El trabajo implica la manipulación de contaminantes biológicos o de contacto con personas.	x	
2. Los trabajadores conocen el grado de peligrosidad de los contaminantes biológicos que están o pueden estar presentes en el lugar de trabajo.	x	
3. Existen zonas de trabajo diferenciadas que reúnan los requisitos indispensables para manipular los distintos contaminantes biológicos.	x	
4. Los procedimientos de trabajo, evitan o minimizan la liberación de agentes biológicos en el lugar de trabajo.	x	
5. Hay procedimientos para evitar la posibilidad de que los trabajadores puedan sufrir cortes, pinchazos, arañazos, mordeduras, etc.		x
6. Está establecido y se cumple un programa de gestión de todos los residuos generados en el lugar de trabajo.	x	
7. Está establecido y se cumple un programa para la limpieza, desinfección y control de plagas de los locales.		x
8. Los trabajadores reciben vacunación específica expuestos a estos riesgos.		x
9. Los trabajadores tienen, usan y conocen las características de los equipos de protección individual en las operaciones que las requieran.	x	
10. Todos los trabajadores expuestos reciben la formación adecuada a sus responsabilidades, que les permita desarrollar su tarea correctamente.		x
11. Se dispone de suficientes instalaciones sanitarias en las zonas de trabajo.	x	
12. Está definido un protocolo de primeros auxilios y disponen de medios para llevarlo a cabo.		x
13. Está establecido un plan de emergencia que haga frente a accidentes en los que estén implicados los agentes biológicos.	x	

Tabla No. 2.6: *Agentes Biológicos: Habitación Normal*

Fuente: *Lista de Chequeo*

Diseño Formato: *Autor*

De la verificación de este puesto de trabajo, en lo concerniente a riesgos biológicos, podemos determinar que dadas las condiciones de este tipo de actividad, el trabajo siempre implicará la manipulación de contaminantes biológicos o el contacto con personas, en este caso pacientes, por tanto no se podrá eliminar este factor de riesgo, lo que debemos propender en las medidas de control, es a disminuir la incidencia de este factor sobre la salud del personal que labora con pacientes.

Es preciso también hacer hincapié en la capacitación y formación del personal sobre temas de seguridad biológica, así como también concienciar sobre el adecuado uso del equipo de protección individual.

Así mismo podemos determinar los siguientes factores de riesgo biológico: manipulación de contaminantes biológicos, contacto directo con pacientes, falta de capacitación sobre agentes biológicos, cortes y pinchazos, programa de limpieza, desinfección y control de plagas, programa de vacunación, equipo de protección individual acorde al trabajo realizado, existencia de protocolo de primeros auxilios.



Figura No. 2.20: *Habitación normal*

Fuente: *Autor*

2.4.7.2.2 Puesto de Trabajo: Habitación Especial

Una habitación especial, es un puesto de trabajo en el que se tratan casos médicos de alta complejidad, sobre todo aquellos casos de cuadros infecciosos de alto riesgo. Las medidas de seguridad se refuerzan cuando se tiene que laborar en este puesto de trabajo. Tienen acceso a este puesto de trabajo: Licenciadas en Enfermería, Auxiliares de Enfermería, Médico Residente, Especialista. Indiscutiblemente las Licenciadas en enfermería y las auxiliares constituye el personal más expuesto dadas las actividades y responsabilidades que tiene su cargo.

DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO

NOMBRE DEL PUESTO DE TRABAJO:	Habitación Especial		
SECCIÓN:	Hospitalización	ÁREA:	Hospitalización
TRABAJADORES ASIGNADOS AL PUESTO:	1 a 3	CARGA LABORAL:	6 h
TURNOS:	3	HORARIO:	7am-1pm 1pm-7pm 7pm - 7am EXTRAS: Nocturno
MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO:	Equipo vital para signos vitales, equipo de canalización, equipo de curación, camas, sistemas de comunicación.		
SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS MANIPULADOS:	sustancias anticépticas, medicamentos en general		
EXISTENCIA DE CONTACTO BIOLÓGICO:	DIRECTO	<input checked="" type="checkbox"/>	INDIRECTO <input type="checkbox"/>

Tabla No. 2.7: Datos generales del puesto de trabajo: Habitación Especial

Fuente: Lista de Chequeo

Diseño Formato: Autor

En este puesto de trabajo, es probablemente en el que el contacto biológico implica un alto riesgo para la salud del personal, por tanto es necesario tomar todas las medidas adecuadas a fin de prevenir cualquier tipo de incidente que pueda poner en riesgo la salud del personal.

Es necesario recalcar que para realizar actividades en una habitación especial, el personal deberá estar consiente de la complejidad del trabajo y por tanto tendrá que tomar las medidas de prevención destinadas a proteger su salud. Es así que el personal dispone de equipo de protección individual, sin el cual no podrá ingresar a realizar actividades en este puesto de trabajo. Como se muestra más adelante en las fotografías tanto el personal médico como el personal de limpieza disponen de mascarillas, guantes, mandiles especiales, etc., para poder realizar su trabajo con seguridad.

La inobservancia de las medidas de seguridad puede poner en grave riesgo no solamente la salud del trabajador, sino también la de sus compañeros e inclusive poner en riesgo a su entorno familiar.

Es necesario entonces, mediante las medidas de control establecer programas de concienciación a cerca de la necesidad de tomar todas las precauciones al momento de realizar actividades en este puesto de trabajo; así mismo se debe evaluar técnicamente el equipo de protección individual a fin de determinar si se está utilizando el adecuado acorde con la normativa existente.

AGENTES QUÍMICOS

	SI	NO
1. Se almacenan, usan o manipulan en el puesto de trabajo, agentes que pueden generar accidentes o afectar a la salud.	x	
2. Están correcta y permanentemente identificados y señalizados todos los agentes químicos peligrosos y se dispone de sus hojas de seguridad.	x	
3. Se evalúan los riesgos basándose en valores límite, cantidades usadas y almacenadas, exposición, efecto de las medidas preventivas y resultados de la vigilancia de la salud.		x
4. Están informadas las personas expuestas de los resultados de la evaluación, tienen acceso a las hojas de seguridad y están formadas en el uso de los métodos de trabajo aplicables en la Institución.		x
5. Se almacenan los agentes químicos peligrosos agrupando los que tienen riesgos comunes y evitando la proximidad de los incompatibles.	-	-
6. Se almacenan los productos inflamables en armarios protegidos o en recintos especiales.	-	-
7. Está correctamente ventilada el área de almacenamiento, sea por ventilación natural o ventilación artificial.	-	-
8. Ofrecen suficiente resistencia física o química los envases de almacenamiento de sustancias peligrosas.	x	
9. Son totalmente seguros los envases de sustancias peligrosas que se usan.	x	
10. Está asegurada la retención en la zona de almacenamiento, en caso de fugas o derrames masivos de líquidos corrosivos o inflamables.	-	-
11. Se evita trasvasar productos por vertido libre.	-	-
12. Se controla la formación y/o acumulación de cargas electrostáticas en el trasvase de líquidos inflamables. (combustibles)	-	-
13. Se realizan los trabajos en áreas bien ventiladas en operaciones que emiten vapores o gases tóxicos.	-	-
14. Se dispone y se usan equipos de protección individual en la realización de operaciones con productos peligrosos.	x	
15. Se precisa la autorización para la realización de operaciones con productos peligrosos.	x	
16. Se dispone de procedimientos escritos para la realización de actividades que pueden ocasionar accidentes graves.		x
17. Se dispone de medios específicos para la neutralización y limpieza de derrames y / o control de fugas.	-	-
18. Se sigue la normativa INEN vigente en la eliminación de residuos peligrosos y sus envases.		x
19. Los residuos de las operaciones de limpieza y la recogida de derrames se tratan también según lo legislado.	-	-
20. Se realizan de forma segura las operaciones de limpieza.	x	
21. Están suficientemente controlados los procesos químicos peligrosos.	-	-
22. Se dispone de un Plan de Emergencia acorde a la normativa aplicable.		x

Tabla No. 2.8: *Agentes Químicos: Habitación Especial*

Fuente: *Lista de Chequeo*

Diseño Formato: *Autor*

Como se puede observar de la lista de verificación a este puesto de trabajo, la problemática en cuanto a riesgos químicos es muy similar a la analizada en una habitación normal, con pequeñas diferencias que serán valoradas en la matriz de riesgos por puesto de trabajo.

AGENTES BIOLÓGICOS

	SI	NO
1. El trabajo implica la manipulación de contaminantes biológicos o de contacto con personas.	x	
2. Los trabajadores conocen el grado de peligrosidad de los contaminantes biológicos que están o pueden estar presentes en el lugar de trabajo.	x	
3. Existen zonas de trabajo diferenciadas que reúnan los requisitos indispensables para manipular los distintos contaminantes biológicos.	x	
4. Los procedimientos de trabajo, evitan o minimizan la liberación de agentes biológicos en el lugar de trabajo.	x	
5. Hay procedimientos para evitar la posibilidad de que los trabajadores puedan sufrir cortes, pinchazos, arañazos, mordeduras, etc.		x
6. Está establecido y se cumple un programa de gestión de todos los residuos generados en el lugar de trabajo.	x	
7. Está establecido y se cumple un programa para la limpieza, desinfección y control de plagas de los locales.		x
8. Los trabajadores reciben vacunación específica expuestos a estos riesgos.		x
9. Los trabajadores tienen, usan y conocen las características de los equipos de protección individual en las operaciones que las requieran.	x	
10. Todos los trabajadores expuestos reciben la formación adecuada a sus responsabilidades, que les permita desarrollar su tarea correctamente.		x
11. Se dispone de suficientes instalaciones sanitarias en las zonas de trabajo.	x	
12. Está definido un protocolo de primeros auxilios y disponen de medios para llevarlo a cabo.		x
13. Está establecido un plan de emergencia que haga frente a accidentes en los que estén implicados los agentes biológicos.		x

Tabla No. 2.9: *Agentes Biológicos: Habitación Especial*

Fuente: *Lista de Chequeo*

Diseño Formato: *Autor*

Como mencionamos anteriormente, al tratarse de un puesto de trabajo en el que se tratan pacientes con cuadros infecciosos complejos, el riesgo biológico se potencializa en esta zona, por tanto la formación del personal, asociado a la capacitación y la concienciación sobre el tipo de riesgos debe ser una prioridad y una constante sobre todo para aquel personal que hace labores en este puesto de trabajo. Así mismo, el personal deberá permanecer únicamente el tiempo necesario para realizar sus actividades, luego del cual deberá salir y tomar las medidas de higiene adecuadas.

Indiscutiblemente la valoración que se de a los riesgos biológicos en este puesto de trabajo variará significativamente, comparada por ejemplo con la valoración dada para una habitación normal, esta valoración se determinará mas adelante en la elaboración de la matriz de riesgos.

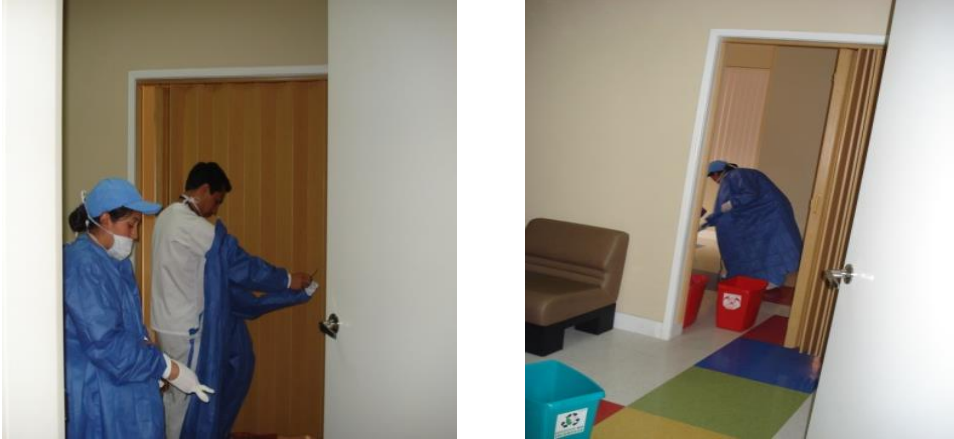


Figura No. 2.21: *Habitación Especial*
Fuente: *Autor*

2.4.7.2.3 Puesto de Trabajo: Estación de Enfermería

En el área de hospitalización del Hospital Universitario del Río existen cuatro estaciones de enfermería. La estación central en la que se concentra una mayor cantidad de equipos, medicamentos, insumos y personal. Tres estaciones adicionales ubicadas estratégicamente, en las que igualmente se pueden encontrar cantidades de medicamentos, insumos, sustancias antisépticas, etc. A cada estación de enfermería se designa una cantidad de personal cuyo promedio es de tres a cuatro por turno, constituido por enfermeras y auxiliares.

DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO

NOMBRE DEL PUESTO DE TRABAJO:	Estaciones de Enfermería		
SECCIÓN:	Hospitalización	ÁREA:	Hospitalización
TRABAJADORES ASIGNADOS AL PUESTO:	3 a 4		CARGA LABORAL:
			6 h
TURNOS:	3	HORARIO:	7am-1pm 1pm-7pm 7pm - 7am EXTRAS: Nocturno
MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO:	Equipo de paro, equipo de curación, refrigerador, balanza, horno microondas, dispensador de agua, dispensador de medicamentos, depósitos de desechos biológicos.		
SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS MANIPULADOS:	Soluciones antisépticas: povidine, endure, alcohol yodado, agua oxigenada, alcohol, povidine jabonoso, sablón. Medicamentos en general.		
EXSISTENCIA DE CONTACTO BIOLÓGICO:	DIRECTO	<input type="checkbox"/>	INDIRECTO <input checked="" type="checkbox"/>

Tabla No. 2.10: Datos generales del puesto de trabajo: Estación de Enfermería

Fuente: Lista de Chequeo

Diseño Formato: Autor

En una estación de enfermería se manejan dosis pequeñas de sustancias antisépticas, medicamentos, soluciones, algunos equipos; podemos decir que son áreas de impacto moderado en cuanto a los riesgos químicos y biológicos; sin embargo, presentan un inconveniente que las hace susceptibles de contaminación y que es el hecho de que al ser un área abierta, no hay restricción en el ingreso y salida de personal, por tanto es recomendable en un futuro aislar las estaciones de enfermería del resto de ambientes del hospital a fin de garantizar inocuidad en los procesos que allí se realizan.

AGENTES QUÍMICOS

	SI	NO
1. Se almacenan, usan o manipulan en el puesto de trabajo, agentes que pueden generar accidentes o afectar a la salud.	x	
2. Están correcta y permanentemente identificados y señalizados todos los agentes químicos peligrosos y se dispone de sus hojas de seguridad.	x	
3. Se evalúan los riesgos basándose en valores límite, cantidades usadas y almacenadas, exposición, efecto de las medidas preventivas y resultados de la vigilancia de la salud.		x
4. Están informadas las personas expuestas de los resultados de la evaluación, tienen acceso a las hojas de seguridad y están formadas en el uso de los métodos de trabajo aplicables en la Institución.		x
5. Se almacenan los agentes químicos peligrosos agrupando los que tienen riesgos comunes y evitando la proximidad de los incompatibles.	x	
6. Se almacenan los productos inflamables en armarios protegidos o en recintos especiales.	-	-
7. Está correctamente ventilada el área de almacenamiento, sea por ventilación natural o ventilación artificial.	x	
8. Ofrecen suficiente resistencia física o química los envases de almacenamiento de sustancias peligrosas.	x	
9. Son totalmente seguros los envases de sustancias peligrosas que se usan.	x	
10. Está asegurada la retención en la zona de almacenamiento, en caso de fugas o derrames masivos de líquidos corrosivos o inflamables.	-	-
11. Se evita trasvasar productos por vertido libre.		x
12. Se controla la formación y/o acumulación de cargas electrostáticas en el trasvase de líquidos inflamables. (combustibles)	-	-
13. Se realizan los trabajos en áreas bien ventiladas en operaciones que emiten vapores o gases tóxicos.	x	
14. Se dispone y se usan equipos de protección individual en la realización de operaciones con productos peligrosos.		x
15. Se precisa la autorización para la realización de operaciones con productos peligrosos.	x	
16. Se dispone de procedimientos escritos para la realización de actividades que pueden ocasionar accidentes graves.		x
17. Se dispone de medios específicos para la neutralización y limpieza de derrames y / o control de fugas.		x
18. Se sigue la normativa INEN vigente en la eliminación de residuos peligrosos y sus envases.		x
19. Los residuos de las operaciones de limpieza y la recogida de derrames se tratan también según lo legislado.		x
20. Se realizan de forma segura las operaciones de limpieza.	x	
21. Están suficientemente controlados los procesos químicos peligrosos.		x
22. Se dispone de un Plan de Emergencia acorde a la normativa aplicable.		x

Tabla No. 2.11: Agentes Químicos: Estación de Enfermería

Fuente: Lista de Chequeo

Diseño Formato: Autor

En la lista de verificación de riesgos químicos para este puesto de trabajo se aprecia que se usan, manipulan y almacenan sustancias químicas, por tanto el riesgo ya es significativo, lo complejo en este puesto de trabajo radica en la falta de procedimientos para el trabajo con sustancias químicas, así mismo la formación y capacitación sobre los efectos que pueden causar estas sustancias deben ser reforzadas y por otro lado la inobservancia de la normativa sobre el tratamiento de los residuos y envases de los productos químicos utilizados.

AGENTES BIOLÓGICOS

	SI	NO
1. El trabajo implica la manipulación de contaminantes biológicos o de contacto con personas.	x	
2. Los trabajadores conocen el grado de peligrosidad de los contaminantes biológicos que están o pueden estar presentes en el lugar de trabajo.	x	
3. Existen zonas de trabajo diferenciadas que reúnan los requisitos indispensables para manipular los distintos contaminantes biológicos.	x	
4. Los procedimientos de trabajo, evitan o minimizan la liberación de agentes biológicos en el lugar de trabajo.	x	
5. Hay procedimientos para evitar la posibilidad de que los trabajadores puedan sufrir cortes, pinchazos, arañazos, mordeduras, etc.		x
6. Está establecido y se cumple un programa de gestión de todos los residuos generados en el lugar de trabajo.	x	
7. Está establecido y se cumple un programa para la limpieza, desinfección y control de plagas de los locales.		x
8. Los trabajadores reciben vacunación específica expuestos a estos riesgos.		x
9. Los trabajadores tienen, usan y conocen las características de los equipos de protección individual en las operaciones que las requieran.		x
10. Todos los trabajadores expuestos reciben la formación adecuada a sus responsabilidades, que les permita desarrollar su tarea correctamente.		x
11. Se dispone de suficientes instalaciones sanitarias en las zonas de trabajo.	x	
12. Está definido un protocolo de primeros auxilios y disponen de medios para llevarlo a cabo.		x
13. Está establecido un plan de emergencia que haga frente a accidentes en los que estén implicados los agentes biológicos.		x

Tabla No. 2.12: Agentes Biológicos: Estación de Enfermería

Fuente: Lista de Chequeo

Diseño Formato: Autor

Como se mencionó anteriormente el contacto biológico en esta área de trabajo es indirecto, es necesario tener presente que el personal puede constituirse en el principal transportador de agentes biológicos y de esta manera contaminar áreas, superficies, productos, equipos y sobre todo medicamentos. Por tanto, nuevamente se insiste en las medidas higiénicas que el personal debe tomar luego de haber estado en contacto con pacientes en otras áreas.

Entre los aspectos más importantes para la identificación de los riesgos en esta área son los siguientes: es un área muy sensible ante cortes y pinchazos, inexistencia

de programas de desinfección general y control de plagas, inexistencia de programas anuales de vacunación, inobservancia y desconocimiento sobre el equipo de protección individual, inexistencia de capacitación respecto de agentes biológicos, falta de protocolos de primeros auxilios y planes de emergencia ante accidentes que impliquen agentes biológicos.



Figura No. 2.22: Estación de Enfermería
Fuente: Autor

2.4.7.2.4 Puesto de Trabajo: Habitación para Procedimientos Menores

En este puesto de trabajo se realizan actividades con pacientes cuya situación no amerita quirófano, se realizan curaciones pequeñas.

DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO

NOMBRE DEL PUESTO DE TRABAJO:	Habitación para procedimientos menores		
SECCIÓN:	Hospitalización	ÁREA:	Hospitalización
TRABAJADORES ASIGNADOS AL PUESTO:	2 a 3	CARGA LABORAL:	6 h
TURNOS:	3	HORARIO:	7am-1pm 1pm-7pm 7pm - 7am EXTRAS: Nocturno
MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO:	Equipo de curación, instrumental médico, cama, lámpara lavavo, depósitos de desechos biológicos.		
SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS MANIPULADOS:	Soluciones antisépticas: povidine, endure, alcohol yodado, agua oxigenada, alcohol, povidine jabonoso, suero fisiológico, sablón.		
EXISTENCIA DE CONTACTO BIOLÓGICO:	DIRECTO	<input checked="" type="checkbox"/>	INDIRECTO <input type="checkbox"/>

Tabla No. 2.13: Datos generales del puesto de trabajo: Habitación para procedimientos menores

Fuente: Lista de Chequeo

Diseño Formato: Autor

En esta área de trabajo el contacto biológico es directo, pues el personal atiende a pacientes que presentan cierto tipo de lesiones que requieren de curaciones menores. Se dispone del equipo e instrumental elemental para este tipo de procedimientos y en cuanto a las sustancias químicas, las que generalmente se utilizan son las soluciones antisépticas.

AGENTES QUÍMICOS

	SI	NO
1. Se almacenan, usan o manipulan en el puesto de trabajo, agentes que pueden generar accidentes o afectar a la salud.	x	
2. Están correcta y permanentemente identificados y señalizados todos los agentes químicos peligrosos y se dispone de sus hojas de seguridad.	x	
3. Se evalúan los riesgos basándose en valores límite, cantidades usadas y almacenadas, exposición, efecto de las medidas preventivas y resultados de la vigilancia de la salud.		x
4. Están informadas las personas expuestas de los resultados de la evaluación, tienen acceso a las hojas de seguridad y están formadas en el uso de los métodos de trabajo aplicables en la Institución.		x
5. Se almacenan los agentes químicos peligrosos agrupando los que tienen riesgos comunes y evitando la proximidad de los incompatibles.	x	
6. Se almacenan los productos inflamables en armarios protegidos o en recintos especiales.	-	-
7. Está correctamente ventilada el área de almacenamiento, sea por ventilación natural o ventilación artificial.	x	
8. Ofrecen suficiente resistencia física o química los envases de almacenamiento de sustancias peligrosas.	x	
9. Son totalmente seguros los envases de sustancias peligrosas que se usan.	x	
10. Está asegurada la retención en la zona de almacenamiento, en caso de fugas o derrames masivos de líquidos corrosivos o inflamables.	-	-
11. Se evita trasvasar productos por vertido libre.	x	
12. Se controla la formación y/o acumulación de cargas electrostáticas en el trasvase de líquidos inflamables. (combustibles)	-	-
13. Se realizan los trabajos en áreas bien ventiladas en operaciones que emiten vapores o gases tóxicos.	-	-
14. Se dispone y se usan equipos de protección individual en la realización de operaciones con productos peligrosos.	x	
15. Se precisa la autorización para la realización de operaciones con productos peligrosos.	x	
16. Se dispone de procedimientos escritos para la realización de actividades que pueden ocasionar accidentes graves.		x
17. Se dispone de medios específicos para la neutralización y limpieza de derrames y / o control de fugas.		x
18. Se sigue la normativa INEN vigente en la eliminación de residuos peligrosos y sus envases.		x
19. Los residuos de las operaciones de limpieza y la recogida de derrames se tratan también según lo legislado.		x
20. Se realizan de forma segura las operaciones de limpieza.	x	
21. Están suficientemente controlados los procesos químicos peligrosos.		x
22. Se dispone de un Plan de Emergencia acorde a la normativa aplicable.		x

Tabla No. 2.14: Agentes Químicos: Habitación para procedimientos menores

Fuente: Lista de Chequeo

Diseño Formato: Autor

Como se mencionó los agentes químicos más utilizados en este puesto de trabajo son las soluciones antisépticas, por tanto se aplica un análisis similar al expuesto en puestos de trabajo anteriores.

AGENTES BIOLÓGICOS

	SI	NO
1. El trabajo implica la manipulación de contaminantes biológicos o de contacto con personas.	x	
2. Los trabajadores conocen el grado de peligrosidad de los contaminantes biológicos que están o pueden estar presentes en el lugar de trabajo.	x	
3. Existen zonas de trabajo diferenciadas que reúnan los requisitos indispensables para manipular los distintos contaminantes biológicos.	x	
4. Los procedimientos de trabajo, evitan o minimizan la liberación de agentes biológicos en el lugar de trabajo.	x	
5. Hay procedimientos para evitar la posibilidad de que los trabajadores puedan sufrir cortes, pinchazos, arañazos, mordeduras, etc.		x
6. Está establecido y se cumple un programa de gestión de todos los residuos generados en el lugar de trabajo.	x	
7. Está establecido y se cumple un programa para la limpieza, desinfección y control de plagas de los locales.		x
8. Los trabajadores reciben vacunación específica expuestos a estos riesgos.		x
9. Los trabajadores tienen, usan y conocen las características de los equipos de protección individual en las operaciones que las requieran.	x	
10. Todos los trabajadores expuestos reciben la formación adecuada a sus responsabilidades, que les permita desarrollar su tarea correctamente.		x
11. Se dispone de suficientes instalaciones sanitarias en las zonas de trabajo.	x	
12. Está definido un protocolo de primeros auxilios y disponen de medios para llevarlo a cabo.		x
13. Está establecido un plan de emergencia que haga frente a accidentes en los que estén implicados los agentes biológicos.		x

Tabla No. 2.15: *Agentes Biológicos: Habitación para procedimientos menores*

Fuente: *Lista de Chequeo*

Diseño Formato: *Autor*

Así mismo se observa una situación muy parecida a los puestos de trabajo analizados anteriormente, por tanto tomaremos como base lo expresado anteriormente para la identificación de los riesgos biológicos.



Figura No. 2.23: *Habitación para procedimientos menores*

Fuente: *Autor*

2.4.7.2.5 Puesto de Trabajo: Preparación de Medicamentos Especiales

Este puesto de trabajo constituye una habitación dotada de una cámara de flujo laminar en la que se preparan los medicamentos especiales, este tipo de medicamentos constituyen básicamente citostáticos útiles en el tratamiento y prevención del cáncer en pacientes que presentan afecciones de esta naturaleza.

DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO

NOMBRE DEL PUESTO DE TRABAJO: <u>Preparación de medicamentos especiales</u>	
SECCIÓN: <u>Hospitalización</u>	ÁREA: <u>Hospitalización</u>
TRABAJADORES ASIGNADOS AL PUESTO: <u>1</u>	CARGA LABORAL: <u>6 h</u>
TURNO: <u>3</u>	HORARIO: <u>7am-1pm 1pm-7pm 7pm - 7am</u> EXTRAS: <u>Nocturno</u>
MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO: <u>Cámara de flujo laminar</u>	
<u>depósitos de desechos.</u>	
SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS MANIPULADOS: _____	
Citostáticos: Endoxan, Citarabina, Doxorubicina, Bincristina	
EXISTENCIA DE CONTACTO BIOLÓGICO:	DIRECTO <input type="checkbox"/> INDIRECTO <input checked="" type="checkbox"/>

Tabla No. 2.16: *Datos generales del puesto de trabajo: Preparación de medicamentos especiales*

Fuente: *Lista de Chequeo*

Diseño Formato: *Autor*

El equipo utilizado en este puesto de trabajo es la cámara de flujo laminar, cuyo objetivo fundamental es permitir preparar los medicamentos especiales bajo condiciones de inocuidad extremas. Entre otros dispositivos y componentes de este equipo consta: luz ultravioleta para la eliminación de cualquier tipo de agente microbiano que pueda causar algún tipo de contaminación durante el proceso de preparación de los medicamentos; así mismo consta de un sistema de extracción de gases a fin de absorber olores y gases producidos en el proceso de preparación de los medicamentos, estos gases son retenidos en un filtro, este filtro deberá ser cambiado en un determinado tiempo de uso. El contacto biológico en este puesto de trabajo es indirecto.

Una de las medidas de control para este puesto de trabajo lo constituye el mantenimiento preventivo de la cámara y sobre todo del extractor y el cambio del filtro luego de haber cumplido un determinado número de horas de uso.

AGENTES QUÍMICOS

	SI	NO
1. Se almacenan, usan o manipulan en el puesto de trabajo, agentes que pueden generar accidentes o afectar a la salud.	x	
2. Están correcta y permanentemente identificados y señalizados todos los agentes químicos peligrosos y se dispone de sus hojas de seguridad.	x	
3. Se evalúan los riesgos basándose en valores límite, cantidades usadas y almacenadas, exposición, efecto de las medidas preventivas y resultados de la vigilancia de la salud.		x
4. Están informadas las personas expuestas de los resultados de la evaluación, tienen acceso a las hojas de seguridad y están formadas en el uso de los métodos de trabajo aplicables en la Institución.		x
5. Se almacenan los agentes químicos peligrosos agrupando los que tienen riesgos comunes y evitando la proximidad de los incompatibles.	-	-
6. Se almacenan los productos inflamables en armarios protegidos o en recintos especiales.	-	-
7. Está correctamente ventilada el área de almacenamiento, sea por ventilación natural o ventilación artificial.		x
8. Ofrecen suficiente resistencia física o química los envases de almacenamiento de sustancias peligrosas.	x	
9. Son totalmente seguros los envases de sustancias peligrosas que se usan.	x	
10. Está asegurada la retención en la zona de almacenamiento, en caso de fugas o derrames masivos de líquidos corrosivos o inflamables.	-	-
11. Se evita trasvasar productos por vertido libre.	x	
12. Se controla la formación y/o acumulación de cargas electrostáticas en el trasvase de líquidos inflamables. (combustibles)	-	-
13. Se realizan los trabajos en áreas bien ventiladas en operaciones que emiten vapores o gases tóxicos.		x
14. Se dispone y se usan equipos de protección individual en la realización de operaciones con productos peligrosos.	x	
15. Se precisa la autorización para la realización de operaciones con productos peligrosos.	x	
16. Se dispone de procedimientos escritos para la realización de actividades que pueden ocasionar accidentes graves.		x
17. Se dispone de medios específicos para la neutralización y limpieza de derrames y / o control de fugas.		x
18. Se sigue la normativa INEN vigente en la eliminación de residuos peligrosos y sus envases.		x
19. Los residuos de las operaciones de limpieza y la recogida de derrames se tratan también según lo legislado.		x
20. Se realizan de forma segura las operaciones de limpieza.	x	
21. Están suficientemente controlados los procesos químicos peligrosos.		x
22. Se dispone de un Plan de Emergencia acorde a la normativa aplicable.		x

Tabla No. 2.17: Agentes Químicos: Preparación de medicamentos especiales

Fuente: Lista de Chequeo

Diseño Formato: Autor

Los riesgos químicos asociados con este puesto de trabajo, lo constituyen los citostáticos utilizados en la preparación de medicamentos especiales, es necesario contar en el puesto de trabajo con la respectiva hoja de seguridad de los productos utilizados y sobre todo que el personal que manipula estos productos conozcan sobre los efectos que pueden causar a fin de que haya conciencia sobre la necesidad de realizar los trabajos con todas las medidas de seguridad especificadas para tal efecto.

AGENTES BIOLÓGICOS

	SI	NO
1. El trabajo implica la manipulación de contaminantes biológicos o de contacto con personas.	x	
2. Los trabajadores conocen el grado de peligrosidad de los contaminantes biológicos que están o pueden estar presentes en el lugar de trabajo.	x	
3. Existen zonas de trabajo diferenciadas que reúnan los requisitos indispensables para manipular los distintos contaminantes biológicos.	x	
4. Los procedimientos de trabajo, evitan o minimizan la liberación de agentes biológicos en el lugar de trabajo.	x	
5. Hay procedimientos para evitar la posibilidad de que los trabajadores puedan sufrir cortes, pinchazos, arañazos, mordeduras, etc.		x
6. Está establecido y se cumple un programa de gestión de todos los residuos generados en el lugar de trabajo.	x	
7. Está establecido y se cumple un programa para la limpieza, desinfección y control de plagas de los locales.		x
8. Los trabajadores reciben vacunación específica expuestos a estos riesgos.		x
9. Los trabajadores tienen, usan y conocen las características de los equipos de protección individual en las operaciones que las requieran.	x	
10. Todos los trabajadores expuestos reciben la formación adecuada a sus responsabilidades, que les permita desarrollar su tarea correctamente.		x
11. Se dispone de suficientes instalaciones sanitarias en las zonas de trabajo.	x	
12. Está definido un protocolo de primeros auxilios y disponen de medios para llevarlo a cabo.		x
13. Está establecido un plan de emergencia que haga frente a accidentes en los que estén implicados los agentes biológicos.		x

Tabla No. 2.18: Agentes Biológicos: Preparación de medicamentos especiales

Fuente: Lista de Chequeo

Diseño Formato: Autor

En cuanto a los riesgos biológicos asociados a este puesto de trabajo, la contaminación que puede producirse en el mismo está mas bien relacionada con las medidas básicas de higiene que debe tener el personal a la hora de realizar una actividad en este sitio. Es necesario entonces concienciar al personal sobre la necesidad de acatar las normas de higiene personal, así como también el uso estricto del equipo de protección individual respectivo.



Figura No. 2.24: Preparación de medicamentos especiales
Fuente: Autor

2.4.7.3 Puesto de Trabajo: Depósito de Desechos Hospitalarios y Ropa Sucia

En este sitio se almacena los desechos adecuadamente clasificados en desechos normales y desechos biopeligrosos; éstos se almacenan en este depósito, por un tiempo no mayor de 24 horas, para luego ser enviados al sitio destinado al almacenamiento general de desperdicios a fin de que sean retirados por el personal de la EMAC para su posterior tratamiento.

Así mismo, en este depósito permanecen un mínimo de tiempo la ropa sucia generada diariamente por la atención a los pacientes, en un tiempo no mayor de 24 horas la ropa sucia almacenada es llevada al área de lavandería por personal de esta sección.

DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO

NOMBRE DEL PUESTO DE TRABAJO:	Depósito de desechos hospitalarios y ropa sucia		
SECCIÓN:	Hospitalización	ÁREA:	Hospitalización
TRABAJADORES ASIGNADOS AL PUESTO:	_____	CARGA LABORAL:	_____
TURNOS:	_____	HORARIO:	_____
		EXTRAS:	_____
MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO:	Contenedores de basura y ropa sucia		
SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS MANIPULADOS:	_____		
EXISTENCIA DE CONTACTO BIOLÓGICO:	DIRECTO	<input checked="" type="checkbox"/>	INDIRECTO <input type="checkbox"/>

Tabla No. 2.19: Datos generales del puesto de trabajo: Depósito de desechos hospitalarios y ropa sucia

Fuente: Lista de Chequeo

Diseño Formato: Autor

Al estar el personal en contacto con desechos biopeligrosos y ropa sucia proveniente de pacientes, están expuestos a riesgo biológico directo, ya que deben manipular de forma directa estos productos. No hay número de personal asignado al puesto, carga laboral o demás datos, pues el personal puede acceder a este puesto de trabajo llevando al sitio los desechos o ropa sucia generada en las habitaciones y demás instalaciones del área de hospitalización, en el momento que sea necesario.

AGENTES QUÍMICOS

En este puesto de trabajo no existe presencia de agentes químicos, por tanto no hay riesgo debido a los mismos.

AGENTES BIOLÓGICOS

	SI	NO
1. El trabajo implica la manipulación de contaminantes biológicos o de contacto con personas.	x	
2. Los trabajadores conocen el grado de peligrosidad de los contaminantes biológicos que están o pueden estar presentes en el lugar de trabajo.	x	
3. Existen zonas de trabajo diferenciadas que reúnan los requisitos indispensables para manipular los distintos contaminantes biológicos.	x	
4. Los procedimientos de trabajo, evitan o minimizan la liberación de agentes biológicos en el lugar de trabajo.	x	
5. Hay procedimientos para evitar la posibilidad de que los trabajadores puedan sufrir cortes, pinchazos, arañazos, mordeduras, etc.		x
6. Está establecido y se cumple un programa de gestión de todos los residuos generados en el lugar de trabajo.	x	
7. Está establecido y se cumple un programa para la limpieza, desinfección y control de plagas de los locales.		x
8. Los trabajadores reciben vacunación específica expuestos a estos riesgos.		x
9. Los trabajadores tienen, usan y conocen las características de los equipos de protección individual en las operaciones que las requieran.	x	
10. Todos los trabajadores expuestos reciben la formación adecuada a sus responsabilidades, que les permita desarrollar su tarea correctamente.		x
11. Se dispone de suficientes instalaciones sanitarias en las zonas de trabajo.	x	
12. Está definido un protocolo de primeros auxilios y disponen de medios para llevarlo a cabo.		x
13. Está establecido un plan de emergencia que haga frente a accidentes en los que estén implicados los agentes biológicos.		x

Tabla No. 2.20: Agentes Biológicos: Depósito de desechos hospitalarios y ropa sucia

Fuente: Lista de Chequeo

Diseño Formato: Autor

Los riesgos que se identifican en este puesto de trabajo son similares a los analizados para otros puestos de trabajo como habitaciones, estaciones de enfermería, etc., debido a la existencia de contacto biológico directo.

2.4.7.2.7 Puesto de Trabajo: Bodega de Insumos y Equipos

En este lugar se almacenan equipo e instrumental para su posterior dotación a los puestos donde se requieran, así mismo se dispone de una cantidad importante de productos químicos útiles en el área de hospitalización. Generalmente, las sustancias químicas almacenadas lo constituyen antisépticos en recipientes de hasta un galón, a partir de los cuales se hará el trasvase a envases más pequeños para su uso en los diferentes puestos de trabajo.

DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO

NOMBRE DEL PUESTO DE TRABAJO:	Bodegas de insumos y equipos		
SECCIÓN:	Hospitalización	ÁREA:	Hospitalización
TRABAJADORES ASIGNADOS AL PUESTO:	_____	CARGA LABORAL:	_____
TURNOS:	_____	HORARIO:	_____
		EXTRAS:	_____
MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO:	Estantes para almacenamiento de sustancias y equipos		
SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS MANIPULADOS:	Antisépticos		
EXISTENCIA DE CONTACTO BIOLÓGICO:	DIRECTO	<input type="checkbox"/>	INDIRECTO <input type="checkbox"/>

Tabla No. 2.21: Datos generales del puesto de trabajo: Bodegas de insumos y equipos

Fuente: Lista de Chequeo

Diseño Formato: Autor

Como se observa, este puesto de trabajo es un área a la que no se accede frecuentemente, sino única y exclusivamente cuando hay la necesidad de realizar reposiciones de productos químicos o determinado equipo existente en esta bodega.

Generalmente la dotación de productos químicos a las diferentes áreas de hospitalización se lo realiza una vez a la semana, por tanto el trasvase hacia recipientes más pequeños se realiza en un sitio fuera de la bodega que preste las condiciones de ventilación y contención ante derrames, éste sitio puede ser una estación de enfermería; y de preferencia, esta actividad se realiza el fin de semana.

AGENTES QUÍMICOS

	SI	NO
1. Se almacenan, usan o manipulan en el puesto de trabajo, agentes que pueden generar accidentes o afectar a la salud.	x	
2. Están correcta y permanentemente identificados y señalizados todos los agentes químicos peligrosos y se dispone de sus hojas de seguridad.		x
3. Se evalúan los riesgos basándose en valores límite, cantidades usadas y almacenadas, exposición, efecto de las medidas preventivas y resultados de la vigilancia de la salud.		x
4. Están informadas las personas expuestas de los resultados de la evaluación, tienen acceso a las hojas de seguridad y están formadas en el uso de los métodos de trabajo aplicables en la Institución.		x
5. Se almacenan los agentes químicos peligrosos agrupando los que tienen riesgos comunes y evitando la proximidad de los incompatibles.		x
6. Se almacenan los productos inflamables en armarios protegidos o en recintos especiales.	-	-
7. Está correctamente ventilada el área de almacenamiento, sea por ventilación natural o ventilación artificial.		x
8. Ofrecen suficiente resistencia física o química los envases de almacenamiento de sustancias peligrosas.	x	
9. Son totalmente seguros los envases de sustancias peligrosas que se usan.	x	
10. Está asegurada la retención en la zona de almacenamiento, en caso de fugas o derrames masivos de líquidos corrosivos o inflamables.		x
11. Se evita trasvasar productos por vertido libre.		x
12. Se controla la formación y/o acumulación de cargas electrostáticas en el trasvase de líquidos inflamables. (combustibles)	-	-
13. Se realizan los trabajos en áreas bien ventiladas en operaciones que emiten vapores o gases tóxicos.	x	
14. Se dispone y se usan equipos de protección individual en la realización de operaciones con productos peligrosos.	x	
15. Se precisa la autorización para la realización de operaciones con productos peligrosos.	x	
16. Se dispone de procedimientos escritos para la realización de actividades que pueden ocasionar accidentes graves.		x
17. Se dispone de medios específicos para la neutralización y limpieza de derrames y / o control de fugas.		x
18. Se sigue la normativa INEN vigente en la eliminación de residuos peligrosos y sus envases.		x
19. Los residuos de las operaciones de limpieza y la recogida de derrames se tratan también según lo legislado.		x
20. Se realizan de forma segura las operaciones de limpieza.	x	
21. Están suficientemente controlados los procesos químicos peligrosos.		x
22. Se dispone de un Plan de Emergencia acorde a la normativa aplicable.		x

Tabla No. 2.22: Agentes Químicos: Bodegas de insumos y equipos

Fuente: Lista de Chequeo

Diseño Formato: Autor

De la inspección realizada a este puesto de trabajo se puede evidenciar la inexistencia de las hojas de seguridad de los productos químicos, no hay evaluación del riesgo químico en este puesto, falta de capacitación al personal sobre los riesgos asociados al manejo de estos productos, falta de ventilación adecuada y la inexistencia

de procedimientos para el manejo, control y planes de emergencia sobre riesgos químicos.

AGENTES BIOLÓGICOS

Al no existir contacto directo o indirecto con agentes biológicos, consideraremos como no significativo el riesgo asociado con este puesto de trabajo.

2.4.7.2.8 Puesto de Trabajo: Bodega de Aseo y Limpieza

La bodega de mantenimiento y limpieza, es un sitio de trabajo en el que se almacenan entre otras cosas: los productos para la limpieza diaria del área de hospitalización como cloro, desinfectantes y desodorizantes, carro de limpieza en el que se encuentra clasificado el material utilizado en las diferentes áreas, así por ejemplo, el material utilizado en la limpieza de baños es diferente del material utilizado en la limpieza de pasillos, etc. Así mismo el equipo de protección individual es diferente para cada caso, y el personal deberá utilizar el equipo de protección individual clasificado para cada actividad.

DATOS DEL PUESTO DE TRABAJO

NOMBRE DEL PUESTO DE TRABAJO:	Bodega de aseo y limpieza		
SECCIÓN:	Hospitalización	ÁREA:	Hospitalización
TRABAJADORES ASIGNADOS AL PUESTO:	3	CARGA LABORAL:	8 h
TURNOS:	HORARIO:	07H00 - 15H30	EXTRAS:
MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO:	Carro de limpieza, escobas, trapeadores.		
SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS MANIPULADOS:	cloro, desinfectantes, desodorizantes		
EXSISTENCIA DE CONTACTO BIOLÓGICO:	DIRECTO	<input checked="" type="checkbox"/>	INDIRECTO <input type="checkbox"/>

Tabla No. 2.23: Datos generales del puesto de trabajo: Bodega de aseo y limpieza

Fuente: Lista de Chequeo

Diseño Formato: Autor

El personal de limpieza tiene como tarea fundamental mantener las diferentes áreas de hospitalización en perfecto estado de limpieza, esto incluye la limpieza de pasillos, baños, habitaciones, paredes, estaciones, ventanas, etc., para tal efecto se dispone de una bodega en la que el personal almacena todo el material necesario para esta actividad y desde donde comenzará su trabajo diario.

Indiscutiblemente hay presencia de riesgo biológico, pues el material de limpieza, sobre todo aquel que ha sido utilizado en áreas sensibles, puede quedar contaminado y con ello generar potencial peligro para la salud de los trabajadores.

AGENTES QUÍMICOS

	SI	NO
1. Se almacenan, usan o manipulan en el puesto de trabajo, agentes que pueden generar accidentes o afectar a la salud.	x	
2. Están correcta y permanentemente identificados y señalizados todos los agentes químicos peligrosos y se dispone de sus hojas de seguridad.		x
3. Se evalúan los riesgos basándose en valores límite, cantidades usadas y almacenadas, exposición, efecto de las medidas preventivas y resultados de la vigilancia de la salud.		x
4. Están informadas las personas expuestas de los resultados de la evaluación, tienen acceso a las hojas de seguridad y están formadas en el uso de los métodos de trabajo aplicables en la Institución.		x
5. Se almacenan los agentes químicos peligrosos agrupando los que tienen riesgos comunes y evitando la proximidad de los incompatibles.		x
6. Se almacenan los productos inflamables en armarios protegidos o en recintos especiales.	-	-
7. Está correctamente ventilada el área de almacenamiento, sea por ventilación natural o ventilación artificial.		x
8. Ofrecen suficiente resistencia física o química los envases de almacenamiento de sustancias peligrosas.	x	
9. Son totalmente seguros los envases de sustancias peligrosas que se usan.	x	
10. Está asegurada la retención en la zona de almacenamiento, en caso de fugas o derrames masivos de líquidos corrosivos o inflamables.	-	-
11. Se evita trasvasar productos por vertido libre.		x
12. Se controla la formación y/o acumulación de cargas electrostáticas en el trasvase de líquidos inflamables. (combustibles)	-	-
13. Se realizan los trabajos en áreas bien ventiladas en operaciones que emiten vapores o gases tóxicos.		x
14. Se dispone y se usan equipos de protección individual en la realización de operaciones con productos peligrosos.	x	
15. Se precisa la autorización para la realización de operaciones con productos peligrosos.	x	
16. Se dispone de procedimientos escritos para la realización de actividades que pueden ocasionar accidentes graves.		x
17. Se dispone de medios específicos para la neutralización y limpieza de derrames y / o control de fugas.	-	-
18. Se sigue la normativa INEN vigente en la eliminación de residuos peligrosos y sus envases.		x
19. Los residuos de las operaciones de limpieza y la recogida de derrames se tratan también según lo legislado.		x
20. Se realizan de forma segura las operaciones de limpieza.	x	
21. Están suficientemente controlados los procesos químicos peligrosos.		x
22. Se dispone de un Plan de Emergencia acorde a la normativa aplicable.		x

Tabla No. 2.24: Agentes Químicos: Bodega de aseo y limpieza

Fuente: Lista de Chequeo

Diseño Formato: Autor

Esta actividad implica la manipulación de cloro (solución de hipoclorito de sodio), agentes desinfectantes y desodorizantes de bajo poder reactivo y por ende riesgo leve para la salud del trabajador; sin embargo, y de forma similar a otros puestos de trabajo analizados no se cuentan con aspectos básicos y elementales en cuanto al control del riesgo químico asociado con esta actividad.

AGENTES BIOLÓGICOS

	SI	NO
1. El trabajo implica la manipulación de contaminantes biológicos o de contacto con personas.	x	
2. Los trabajadores conocen el grado de peligrosidad de los contaminantes biológicos que están o pueden estar presentes en el lugar de trabajo.	x	
3. Existen zonas de trabajo diferenciadas que reúnan los requisitos indispensables para manipular los distintos contaminantes biológicos.	x	
4. Los procedimientos de trabajo, evitan o minimizan la liberación de agentes biológicos en el lugar de trabajo.		x
5. Hay procedimientos para evitar la posibilidad de que los trabajadores puedan sufrir cortes, pinchazos, arañazos, mordeduras, etc.		x
6. Está establecido y se cumple un programa de gestión de todos los residuos generados en el lugar de trabajo.	x	
7. Está establecido y se cumple un programa para la limpieza, desinfección y control de plagas de los locales.		x
8. Los trabajadores reciben vacunación específica expuestos a estos riesgos.		x
9. Los trabajadores tienen, usan y conocen las características de los equipos de protección individual en las operaciones que las requieran.	x	
10. Todos los trabajadores expuestos reciben la formación adecuada a sus responsabilidades, que les permita desarrollar su tarea correctamente.	x	
11. Se dispone de suficientes instalaciones sanitarias en las zonas de trabajo.	x	
12. Está definido un protocolo de primeros auxilios y disponen de medios para llevarlo a cabo.		x
13. Está establecido un plan de emergencia que haga frente a accidentes en los que estén implicados los agentes biológicos.		x

Tabla No. 2.25: Agentes Biológicos: Bodega de aseo y limpieza

Fuente: Lista de Chequeo

Diseño Formato: Autor

En cuanto a la presencia de riesgo biológico, hemos evidenciado que el contacto de los diferentes materiales de limpieza con áreas sensibles como por ejemplo baños, habitaciones, sitios de permanencia de pacientes, etc., hace que los mismos se constituyan en un medio de transporte de contaminantes biológicos, por tanto es necesario establecer procedimientos adecuados para la operación con este tipo de materiales a fin de minimizar el efecto que puedan causar al estar en contacto con el personal de limpieza.

2.5 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

2.5.1 Aspectos Generales

Una vez culminado el proceso de obtención de datos, mediante la aplicación de las encuestas higiénicas y las listas de verificación, se procede con la elaboración de las matrices de identificación de riesgos. Para ello, en primera instancia elaboraremos una matriz de identificación de riesgos para cada puesto de trabajo, y luego determinaremos una matriz general de riesgos.

La elaboración de la matriz de riesgos por puesto de trabajo tiene por objetivo, establecer los riesgos inherentes a cada puesto de trabajo y determinar su valoración o grado de peligrosidad; así como también establecer el número de personas expuestas a los riesgos identificados.

Por otro lado, en la matriz general de riesgos, se sintetizará toda la información obtenida en las matrices por puesto de trabajo. Es decir, se relacionará el puesto de trabajo, la cantidad de personas expuestas por puesto de trabajo, los riesgos identificados y la valoración que se ha dado a cada factor de riesgo, esta información nos permitirá más adelante establecer las adecuadas medidas de control para eliminar o disminuir el grado de incidencia de los peligros identificados.

De lo dicho podemos decir que la matriz de riesgos, no es otra cosa que una herramienta que nos permite valorar los riesgos identificados. Para tal efecto, y como se mencionó en el capítulo I de este estudio, la valoración del riesgo estará sujeta al análisis de dos variables importantes: la probabilidad y la consecuencia.

La probabilidad está asociada a la posibilidad de ocurrencia de un daño o afección sobre la salud del trabajador, y de acuerdo con el Instituto de Salud e Higiene del Trabajo de España se valorará en tres niveles: alta, media y baja; tal como lo indica la Tabla 1.3. Por otro lado la consecuencia está asociada a la severidad o gravedad del daño que pudiere producir la materialización de un factor de riesgo, así mismo se valorará esta variable en tres niveles: alta, media y baja; tal como lo indica la Tabla 1.3.

La asociación de estas dos variables nos permitirá obtener una valoración de los riesgos y una clasificación en: trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable (se analiza con profundidad este tema en el capítulo I). Para efectos de nuestro estudio y facilidad de cálculo en la valoración del riesgo, daremos tanto a los niveles de probabilidad como a los niveles de consecuencias un valor numérico de 1, 2 y 3 cuya equivalencia es la siguiente:

PROBABILIDAD/CONSECUENCIA	VALOR
BAJA	1
MEDIA	2
ALTA	3

Así mismo la valoración quedará sujeta a los valores obtenidos en la combinación de los valores de la probabilidad y la consecuencia de tal manera que podamos obtener los siguientes rangos:


VALORACIÓN DEL RIESGO	RANGO
Trivial	0 – 2
Tolerable	3
Moderado	4
Importante	5
Intolerable	6

Con toda esta información podemos realizar nuestras matrices y evidenciar el grado de peligro de cada uno de los factores de riesgo identificados, a fin establecer prioridades a la hora de determinar las estrategias de medición, evaluación y control; temas que se analizarán en los capítulos siguientes.

2.5.2 Matriz de Riesgos por Puesto de Trabajo

En las matrices que a continuación se detallan, se analizan los riesgos y su incidencia por cada uno de los puestos de trabajo, así como también el número de personal expuesto. Por tanto, es importante en este proceso la relación entre probabilidad y consecuencia.

2.5.2.1 Matriz de Riesgos: Habitación Normal

		<h1>EVALUACION GENERAL DE RIESGOS</h1>								
AREA:		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">HOSPITALIZACIÓN</div>				<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 20px; text-align: center;">3</div>				
PUESTO DE TRABAJO:		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">HABITACIÓN NORMAL</div>								
NOMBRE DEL EVALUADOR:		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">ING. CARLOS CANTOS</div>								
CIUDAD:		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">CUENCA</div>		FECHA:		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">2013-06-30</div>				
TIPO	FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO						
				T	TO	M	I	IN		
QUÍMICOS	Manipulación de productos de desinfección	1	1	2						
	Manipulación de antisépticos	1	2	3						
	Manipulación de citostáticos	0	0	0						
	Almacenamiento en áreas o recipientes inadecuados	0	0	0						
	Falta o deficiencia en los sistemas de ventilación general o localizada	0	0	0						
	Falta de mantenimiento preventivo (sistemas de ventilación)	1	2	3						
	Reactividad e inestabilidad de las sustancias químicas	0	0	0						
	Desprendimiento de gases tóxicos	0	0	0						
	Falta de orden y limpieza	1	1	2						
	Añadido o vertido manual de sustancias	1	1	2						
	Deficiente gestión de residuos (recogida, derrames, eliminación)	1	1	2						
	Ausencia de métodos de trabajo en operaciones con agentes químicos	2	2				4			
	Gestión deficiente de EPIs	2	2				4			
	Falta de uso del EPIs por parte del personal	2	2				4			
	Métodos de trabajo inadecuados	1	1	2						
	Concentración en la atmósfera de trabajo	0	0	0						
	Clase de exposición (aguda, crónica)	0	0	0						
	Período diario de exposición	0	0	0						
	Trabajadores especialmente sensibles	1	2				3			
	Colectivos especiales	1	2				3			
	Manejo de objetos o herramientas cortantes o punzantes	2	2				4			
	Hábitos higiénicos personales	1	2				3			
	Posibilidad de comer, beber, fumar o mascar en el puesto de trabajo	2	1				3			
Capacitación y concienciación deficientes	2	2				4				
Señalización inadecuada	2	2				4				
Malos olores por descomposición de materia orgánica	0	0	0							
CÓDIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA: 1/2	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria							
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB-ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional							
FECHA:	FECHA:	FECHA:								

EVALUACION GENERAL DE RIESGOS


TIPO	FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO					
				T	TO	M	I	IN	
BIOLÓGICOS	Inadecuada disposición de los desechos potencialmente contaminados	1	1	2					
	Ropa de trabajo deteriorada o sucia	1	1	2					
	Contacto de piel o mucosa con sangre o fluidos corporales	3	2					5	
	Gestión deficiente de EPIs	2	2				4		
	Medidas higienicas incorrectas	1	1	2					
	Capacitación e información deficientes	2	2				4		
	Inexistencia de programas de vacunación al personal	2	2				4		
	Lesiones por cortes y pinchazos	1	3				4		
	Falta de uso del EPIs por parte del personal	3	2					5	
	Manipulación de ropa y objetos contaminados	2	2				4		
	Contacto con equipos que contengan líquidos o fluidos corporales	2	2				4		
	Falta de procedimientos para la recepción, manipulación y transporte de agentes biológicos y sus residuos	1	2			3			
	Señalización inadecuada	1	1	2					
	Ausencia de métodos de trabajo en operaciones con agentes biológicos	2	2				4		
	Periodo diario de exposición a riesgos biológicos	2	3					5	
	Estado de salud del personal	1	2			3			
	Colectivos especiales	1	2			3			
	Posibilidad de comer, beber, marcar chicle en el puesto de trabajo	2	2				4		
OBSERVACIONES									
FACTOR DE RIESGO		COMENTARIO							
VALORACION									
PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACION DEL RIESGO			
B	BAJA	1	LD	LIGERAMENTE DAÑINA	1	T	TRIVIAL (0-2)	I	IMPORTANTE (5)
M	MEDIA	2	D	DAÑINA	2	TO	TOLERABLE (3)	IN	INTOLERABLE (6)
A	ALTA	3	ED	EXTREMADAMENTE DAÑINA	3	M	MODERADO (4)		
CÓDIGO:		VERSIÓN: 001		PÁGINA: 2/2		ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria			
ELABORÓ:		REVISÓ:		APROBÓ:		SUB-ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional			
FECHA:		FECHA:		FECHA:					

Tabla No. 2.26: Matriz de riesgos: habitación normal

Fuente: Diagramas de flujo de procesos, encuestas higiénicas, listas de verificación.

Diseño Formato: Autor

2.5.2.2 Matriz de Riesgos: Habitación Especial

		<h1>EVALUACION GENERAL DE RIESGOS</h1>						
AREA: HOSPITALIZACIÓN							3	
PUESTO DE TRABAJO: HABITACIÓN ESPECIAL								
NOMBRE DEL EVALUADOR: ING. CARLOS CANTOS								
CIUDAD: CUENCA		FECHA: 2013-06-30						
TIPO	FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO				
				T	TO	M	I	IN
QUÍMICOS	Manipulación de productos de desinfección	2	3				5	
	Manipulación de antisépticos	1	2		3			
	Manipulación de citostáticos	2	3				5	
	Almacenamiento en áreas o recipientes inadecuados	0	0	0				
	Falta o deficiencia en los sistemas de ventilación general o localizada	0	0	0				
	Falta de mantenimiento preventivo (sistemas de ventilación)	1	3			4		
	Reactividad e inestabilidad de las sustancias químicas	1	2		3			
	Desprendimiento de gases tóxicos	2	2			4		
	Falta de orden y limpieza	0	0	0				
	Añadido o vertido manual de sustancias	1	1	2				
	Deficiente gestión de residuos (recogida, derrames, eliminación)	1	2		3			
	Ausencia de métodos de trabajo en operaciones con agentes químicos	2	2			4		
	Gestión deficiente de EPIs	2	3				5	
	Falta de uso del EPIs por parte del personal	2	3				5	
	Métodos de trabajo inadecuados	2	2			4		
	Concentración en la atmósfera de trabajo	2	2			4		
	Clase de exposición (aguda, crónica)	2	2			4		
	Período diario de exposición	1	1	2				
	Trabajadores especialmente sensibles	1	2		3			
	Colectivos especiales	1	2		3			
	Manejo de objetos o herramientas cortantes o punzantes	2	3				5	
	Hábitos higiénicos personales	1	1	2				
	Posibilidad de comer, beber, marcar chicle en el puesto de trabajo	1	2		3			
Capacitación y concienciación deficientes	2	2			4			
Señalización inadecuada	1	1	2					
Malos olores por descomposición de materia orgánica	0	0	0					
CÓDIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA: 1/2	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria					
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB-ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional					
FECHA:	FECHA:	FECHA:						




EVALUACION GENERAL DE RIESGOS

TIPO	FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO					
				T	TO	M	I	IN	
BIOLÓGICOS	Inadecuada disposición de los desechos potencialmente contaminados	1	1	2					
	Ropa de trabajo deteriorada o sucia	0	0	0					
	Contacto de piel o mucosa con sangre o fluidos corporales	2	3					5	
	Gestión deficiente de EPIs	2	3					5	
	Medidas higiénicas incorrectas	1	2		3				
	Capacitación e información deficientes	2	3					5	
	Inexistencia de programas de vacunación al personal	1	3				4		
	Lesiones por cortes y pinchazos	2	3					5	
	Falta de uso del EPIs por parte del personal	1	3				4		
	Manipulación de ropa y objetos contaminados	2	2				4		
	Contacto con equipos que contengan líquidos o fluidos corporales	2	3					5	
	Falta de procedimientos para la recepción, manipulación y transporte de agentes biológicos y sus residuos	1	2		3				
	Señalización inadecuada	1	1	2					
	Ausencia de métodos de trabajo en operaciones con agentes biológicos	1	2		3				
	Período diario de exposición a riesgos biológicos	2	2					4	
	Estado de salud del personal	1	3					4	
	Colectivos especiales	1	3					4	
Posibilidad de comer, beber, marcar chicle en el puesto de trabajo	1	2		3					
OBSERVACIONES									
FACTOR DE RIESGO		COMENTARIO							
VALORACION									
PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACION DEL RIESGO			
B	BAJA	1	LD	LIGERAMENTE DAÑINA	1	T	TRIVIAL (0-2)	I	IMPORTANTE (5)
M	MEDIA	2	D	DAÑINA	2	TO	TOLERABLE (3)	IN	INTOLERABLE (6)
A	ALTA	3	ED	EXTREMADAMENTE DAÑINA	3	M	MODERADO (4)		
CÓDIGO:		VERSIÓN: 001		PÁGINA: 2/2		ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria			
ELABORÓ:		REVISÓ:		APROBÓ:		SUB-ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional			
FECHA:		FECHA:		FECHA:					

Tabla No. 2.27: Matriz de riesgos: habitación especial
Fuente: Diagramas de flujo de procesos, encuestas higiénicas, listas de verificación.
Diseño Formato: Autor

2.5.2.3 Matriz de Riesgos: Habitación de Procedimientos Menores

		<h1>EVALUACION GENERAL DE RIESGOS</h1>							
AREA:		HOSPITALIZACIÓN				3			
PUESTO DE TRABAJO:		HABITACIÓN PARA PROCEDIMIENTOS MENORES							
NOMBRE DEL EVALUADOR:		ING. CARLOS CANTOS							
CIUDAD:		CUENCA	FECHA:		2013-06-30				
TIPO	FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO					
				T	TO	M	I	IN	
QUÍMICOS	Manipulación de productos de desinfección	1	2		3				
	Manipulación de antisépticos	1	2		3				
	Manipulación de citostáticos	0	0		0				
	Almacenamiento en áreas o recipientes inadecuados	0	0		0				
	Falta o deficiencia en los sistemas de ventilación general o localizada	1	1		2				
	Falta de mantenimiento preventivo (sistemas de ventilación)	1	2		3				
	Reactividad e inestabilidad de las sustancias químicas	1	1		2				
	Desprendimiento de gases tóxicos	1	1		2				
	Falta de orden y limpieza	1	1		2				
	Añadido o vertido manual de sustancias	1	1		2				
	Deficiente gestión de residuos (recogida, derrames, eliminación)	0	0		0				
	Ausencia de métodos de trabajo en operaciones con agentes químicos	1	2		3				
	Gestión deficiente de EPIs	1	2		3				
	Falta de uso del EPIs por parte del personal	1	2		3				
	Métodos de trabajo inadecuados	1	1		2				
	Concentración en la atmósfera de trabajo	0	0		0				
	Clase de exposición (aguda, crónica)	1	1		2				
	Período diario de exposición	1	1		2				
	Trabajadores especialmente sensibles	1	1		2				
	Colectivos especiales	1	1		2				
	Manejo de objetos o herramientas cortantes o punzantes	1	2		3				
Hábitos higiénicos personales	1	1		2					
Possibilidad de comer, beber, marcar chicle en el puesto de trabajo	1	1		2					
Capacitación y concienciación deficientes	1	2		3					
Señalización inadecuada	1	1		2					
Malos olores por descomposición de materia orgánica	0	0		0					
CÓDIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA: 1/2	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria						
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB-ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional						
FECHA:	FECHA:	FECHA:							

EVALUACION GENERAL DE RIESGOS

TIPO	FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO					
				T	TO	M	I	IN	
BIOLÓGICOS	Inadecuada disposición de los desechos potencialmente contaminados	1	1	2					
	Ropa de trabajo deteriorada o sucia	1	1	2					
	Contacto de piel o mucosa con sangre o fluidos corporales	2	3					5	
	Gestión deficiente de EPIs	1	2		3				
	Medidas higienicas incorrectas	1	1	2					
	Capacitación e información deficientes	1	2		3				
	Inexistencia de programas de vacunación al personal	1	2		3				
	Lesiones por cortes y pinchazos	1	3				4		
	Falta de uso del EPIs por parte del personal	1	2		3				
	Manipulación de ropa y objetos contaminados	1	3				4		
	Contacto con equipos que contengan líquidos o fluidos corporales	1	3				4		
	Falta de procedimientos para la recepción, manipulación y transporte de agentes biológicos y sus residuos	1	2		3				
	Señalización inadecuada	1	1	2					
	Ausencia de métodos de trabajo en operaciones con agentes biológicos	1	2		3				
	Período diario de exposición a riesgos biológicos	1	1	2					
	Estado de salud del personal	1	1	2					
	Colectivos especiales	1	1	2					
Posibilidad de comer, beber, marcar chicle en el puesto de trabajo	1	2		3					

OBSERVACIONES


FACTOR DE RIESGO	COMENTARIO

VALORACION									
PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACION DEL RIESGO			
B	BAJA	1	LD	LIGERAMENTE DAÑINA	1	T	TRIVIAL (0-2)	I	IMPORTANTE (5)
M	MEDIA	2	D	DAÑINA	2	TO	TOLERABLE (3)	IN	INTOLERABLE (6)
A	ALTA	3	ED	EXTREMADAMENTE DAÑINA	3	M	MODERADO (4)		

CÓDIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA: 2/2	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB-ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:

Tabla No. 2.28: Matriz de riesgos: habitación para procedimientos menores
Fuente: Diagramas de flujo de procesos, encuestas higiénicas, listas de verificación.
Diseño Formato: Autor

2.5.2.4 Matriz de Riesgos: Estación de Enfermería

		EVALUACION GENERAL DE RIESGOS							
AREA: HOSPITALIZACIÓN						4			
PUESTO DE TRABAJO: ESTACIÓN DE ENFERMERÍA									
NOMBRE DEL EVALUADOR: ING. CARLOS CANTOS									
CIUDAD: CUENCA		FECHA: 2013-06-30							
TIPO	FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO					
				T	TO	M	I	IN	
QUÍMICOS	Manipulación de productos de desinfección	1	1	2					
	Manipulación de antisépticos	1	2		3				
	Manipulación de citostáticos	0	0	0					
	Almacenamiento en áreas o recipientes inadecuados	1	1	2					
	Falta o deficiencia en los sistemas de ventilación general o localizada	1	1	2					
	Falta de mantenimiento preventivo (sistemas de ventilación)	1	2		3				
	Reactividad e inestabilidad de las sustancias químicas	1	1	2					
	Desprendimiento de gases tóxicos	0	0	0					
	Falta de orden y limpieza	1	1	1					
	Añadido o vertido manual de sustancias	1	2		3				
	Deficiente gestión de residuos (recogida, derrames, eliminación)	1	1	2					
	Ausencia de métodos de trabajo en operaciones con agentes químicos	1	2		3				
	Gestión deficiente de EPIs	1	2		3				
	Falta de uso del EPIs por parte del personal	1	2		3				
	Métodos de trabajo inadecuados	1	2		3				
	Concentración en la atmósfera de trabajo	0	0	0					
	Clase de exposición (aguda, crónica)	1	1	2					
	Período diario de exposición	1	1	2					
	Trabajadores especialmente sensibles	1	2		3				
	Colectivos especiales	1	2		3				
	Manejo de objetos o herramientas cortantes o punzantes	1	2		3				
	Hábitos higiénicos personales	1	1	2					
	Posibilidad de comer, beber, marcar chicle en el puesto de trabajo	1	2		3				
Capacitación y concienciación deficientes	1	2		3					
Señalización inadecuada	1	1	2						
Malos olores por descomposición de materia orgánica	0	0	0						
CÓDIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA: 1/2	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria						
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB-ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional						
FECHA:	FECHA:	FECHA:							

EVALUACION GENERAL DE RIESGOS


TIPO	FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO						
				T	TO	M	I	IN		
BIOLÓGICOS	Inadecuada disposición de los desechos potencialmente contaminados	1	1	2						
	Ropa de trabajo deteriorada o sucia	1	1	2						
	Contacto de piel o mucosa con sangre o fluidos corporales	1	1	2						
	Gestión deficiente de EPIs	1	2		3					
	Medidas higiénicas incorrectas	1	1	2						
	Capacitación e información deficientes	1	2		3					
	Inexistencia de programas de vacunación al personal	1	2		3					
	Lesiones por cortes y pinchazos	1	2		3					
	Falta de uso del EPIs por parte del personal	1	2		3					
	Manipulación de ropa y objetos contaminados	1	1	2						
	Contacto con equipos que contengan líquidos o fluidos corporales	1	1	2						
	Falta de procedimientos para la recepción, manipulación y transporte de agentes biológicos y sus residuos	1	2		3					
	Señalización inadecuada	1	1	2						
	Ausencia de métodos de trabajo en operaciones con agentes biológicos	1	2		3					
	Período diario de exposición a riesgos biológicos	1	1	2						
	Estado de salud del personal	1	1	2						
	Colectivos especiales	1	1	2						
Posibilidad de comer, beber, marcar chicle en el puesto de trabajo	1	1	2							
OBSERVACIONES										
FACTOR DE RIESGO					COMENTARIO					
VALORACION										
PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACION DEL RIESGO				
B	BAJA	1	LD	LIGERAMENTE DAÑINA	1	T	TRIVIAL (0-2)	I	IMPORTANTE (5)	
M	MEDIA	2	D	DAÑINA	2	TO	TOLERABLE (3)	IN	INTOLERABLE (6)	
A	ALTA	3	ED	EXTREMADAMENTE DAÑINA	3	M	MODERADO (4)			
CÓDIGO:					VERSIÓN: 001		PÁGINA: 2/2		ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria	
ELABORÓ:					REVISÓ:		APROBÓ:		SUB-ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional	
FECHA:					FECHA:		FECHA:			

Tabla No. 2.29: Matriz de riesgos: estación de enfermería

Fuente: Diagramas de flujo de procesos, encuestas higiénicas, listas de verificación.

Diseño Formato: Autor

2.5.2.5 Matriz de Riesgos: Preparación de Medicamentos Especiales


		<h1>EVALUACION GENERAL DE RIESGOS</h1>								
AREA: HOSPITALIZACIÓN						3				
PUESTO DE TRABAJO: PREPARACIÓN DE MEDICAMENTOS ESPECIALES										
NOMBRE DEL EVALUADOR: ING. CARLOS CANTOS										
CIUDAD: CUENCA		FECHA: 2013-06-30								
TIPO	FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO						
				T	TO	M	I	IN		
QUÍMICOS	Manipulación de productos de desinfección	1	1	2						
	Manipulación de antisépticos	0	0	0						
	Manipulación de citostáticos	2	3					5		
	Almacenamiento en áreas o recipientes inadecuados	0	0	2						
	Falta o deficiencia en los sistemas de ventilación general o localizada	2	3					5		
	Falta de mantenimiento preventivo (sistemas de ventilación)	2	3					5		
	Reactividad e inestabilidad de las sustancias químicas	1	2			3				
	Desprendimiento de gases tóxicos	1	2			3				
	Falta de orden y limpieza	1	1		2					
	Añadido o vertido manual de sustancias	1	1		2					
	Deficiente gestión de residuos (recogida, derrames, eliminación)	1	1		2					
	Ausencia de métodos de trabajo en operaciones con agentes químicos	1	3					4		
	Gestión deficiente de EPIs	1	2			3				
	Falta de uso del EPIs por parte del personal	1	2			3				
	Métodos de trabajo inadecuados	1	2			3				
	Concentración en la atmósfera de trabajo	1	3					4		
	Clase de exposición (aguda, crónica)	1	3					4		
	Período diario de exposición	1	1		2					
	Trabajadores especialmente sensibles	1	2			3				
	Colectivos especiales	1	1		2					
	Manejo de objetos o herramientas cortantes o punzantes	1	1		2					
	Hábitos higiénicos personales	1	1		2					
	Posibilidad de comer, beber, marcar chicle en el puesto de trabajo	1	1		2					
Capacitación y concienciación deficientes	1	3					4			
Señalización inadecuada	1	2			3					
Malos olores por descomposición de materia orgánica	1	1		2						
CÓDIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA: 1/2	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria							
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB-ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional							
FECHA:	FECHA:	FECHA:								

EVALUACION GENERAL DE RIESGOS

TIPO	FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO					
				T	TO	M	I	IN	
BIOLÓGICOS	Inadecuada disposición de los desechos potencialmente contaminados	1	1	2					
	Ropa de trabajo deteriorada o sucia	1	1	2					
	Contacto de piel o mucosa con sangre o fluidos corporales	0	0	0					
	Gestión deficiente de EPIs	1	2		3				
	Medidas higiénicas incorrectas	1	1	2					
	Capacitación e información deficientes	1	2		3				
	Inexistencia de programas de vacunación al personal	1	2		3				
	Lesiones por cortes y pinchazos	1	1	2					
	Falta de uso del EPIs por parte del personal	1	2		3				
	Manipulación de ropa y objetos contaminados	0	0	0					
	Contacto con equipos que contengan líquidos o fluidos corporales	0	0	0					
	Falta de procedimientos para la recepción, manipulación y transporte de agentes biológicos y sus residuos	0	0	0					
	Señalización inadecuada	1	1	2					
	Ausencia de métodos de trabajo en operaciones con agentes biológicos	1	1	2					
	Período diario de exposición a riesgos biológicos	1	1	2					
	Estado de salud del personal	1	1	2					
	Colectivos especiales	1	1	2					
Posibilidad de comer, beber, marcar chicle en el puesto de trabajo	1	1	2						
OBSERVACIONES									
FACTOR DE RIESGO		COMENTARIO							
VALORACION									
PROBABILIDAD		CONSECUENCIA			ESTIMACION DEL RIESGO				
B	BAJA	1	LD	LIGERAMENTE DAÑINA	1	T	TRIVIAL (0-2)	I	IMPORTANTE (5)
M	MEDIA	2	D	DAÑINA	2	TO	TOLERABLE (3)	IN	INTOLERABLE (6)
A	ALTA	3	ED	EXTREMADAMENTE DAÑINA	3	M	MODERADO (4)		
CÓDIGO:		VERSIÓN: 001		PÁGINA: 2/2		ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria			
ELABORÓ:		REVISÓ:		APROBÓ:		SUB-ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional			
FECHA:		FECHA:		FECHA:					

Tabla No. 2.30: Matriz de riesgos: preparación de medicamentos especiales
Fuente: Diagramas de flujo de procesos, encuestas higiénicas, listas de verificación.
Diseño Formato: Autor

2.5.2.6 Matriz de Riesgos: Bodegas de Insumos y Equipos

		<h1>EVALUACION GENERAL DE RIESGOS</h1>							
AREA:		HOSPITALIZACIÓN				2			
PUESTO DE TRABAJO:		BODEGA DE INSUMOS Y EQUIPOS							
NOMBRE DEL EVALUADOR:		ING. CARLOS CANTOS							
CIUDAD:		CUENCA	FECHA:		2013-06-30				
TIPO	FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO					
				T	TO	M	I	IN	
QUIMICOS	Manipulación de productos de desinfección	1	1	2					
	Manipulación de antisépticos	1	3			4			
	Manipulación de citostáticos	0	0	0					
	Almacenamiento en áreas o recipientes inadecuados	1	1	3					
	Falta o deficiencia en los sistemas de ventilación general o localizada	1	2		3				
	Falta de mantenimiento preventivo (sistemas de ventilación)	1	2		3				
	Reactividad e inestabilidad de las sustancias químicas	1	1	2					
	Desprendimiento de gases tóxicos	0	0	0					
	Falta de orden y limpieza	1	1	2					
	Añadido o vertido manual de sustancias	0	0	0					
	Deficiente gestión de residuos (recogida, derrames, eliminación)	1	2		3				
	Ausencia de métodos de trabajo en operaciones con agentes químicos	1	2		3				
	Gestión deficiente de EPIs	1	2		3				
	Falta de uso del EPIs por parte del personal	1	2		3				
	Métodos de trabajo inadecuados	1	2		3				
	Concentración en la atmósfera de trabajo	1	1	2					
	Clase de exposición (aguda, crónica)	1	2		3				
	Período diario de exposición	1	1	2					
	Trabajadores especialmente sensibles	1	1	2					
	Colectivos especiales	1	1	2					
	Manejo de objetos o herramientas cortantes o punzantes	0	0	0					
	Hábitos higiénicos personales	1	1	2					
	Posibilidad de comer, beber, marcar chicle en el puesto de trabajo	1	1	2					
Capacitación y concienciación deficientes	1	2		3					
Señalización inadecuada	1	2		3					
Malos olores por descomposición de materia orgánica	0	0	0						
CÓDIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA: 1/2	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria						
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB-ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional						
FECHA:	FECHA:	FECHA:							

EVALUACION GENERAL DE RIESGOS


TIPO	FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO					
				T	TO	M	I	IN	
BIOLÓGICOS	Inadecuada disposición de los desechos potencialmente contaminados	0	0	0					
	Ropa de trabajo deteriorada o sucia	1	1	2					
	Contacto de piel o mucosa con sangre o fluidos corporales	0	0	0					
	Gestión deficiente de EPIs	0	0	0					
	Medidas higiénicas incorrectas	1	1	2					
	Capacitación e información deficientes	1	1	2					
	Inexistencia de programas de vacunación al personal	1	1	2					
	Lesiones por cortes y pinchazos	1	1	2					
	Falta de uso del EPIs por parte del personal	1	1	2					
	Manipulación de ropa y objetos contaminados	0	0	0					
	Contacto con equipos que contengan líquidos o fluidos corporales	0	0	0					
	Falta de procedimientos para la recepción, manipulación y transporte de agentes biológicos y sus residuos	0	0	0					
	Señalización inadecuada	1	1	2					
	Ausencia de métodos de trabajo en operaciones con agentes biológicos	0	0	0					
	Periodo diario de exposición a riesgos biológicos	1	1	2					
	Estado de salud del personal	1	1	2					
	Colectivos especiales	1	1	2					
Posibilidad de comer, beber, mascar chicle en el puesto de trabajo	1	1	2						
OBSERVACIONES									
FACTOR DE RIESGO		COMENTARIO							
VALORACION									
PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACION DEL RIESGO			
B	BAJA	1	LD	LIGERAMENTE DAÑINA	1	T	TRIVIAL (0-2)	I	IMPORTANTE (5)
M	MEDIA	2	D	DAÑINA	2	TO	TOLERABLE (3)	IN	INTOLERABLE (6)
A	ALTA	3	ED	EXTREMADAMENTE DAÑINA	3	M	MODERADO (4)		
CÓDIGO:		VERSIÓN: 001		PÁGINA: 2/2		ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria			
ELABORÓ:		REVISÓ:		APROBÓ:		SUB-ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional			
FECHA:		FECHA:		FECHA:					

Tabla No. 2.31: Matriz de riesgos: bodega de insumos y equipos

Fuente: Diagramas de flujo de procesos, encuestas higiénicas, listas de verificación.

Diseño Formato: Autor

2.5.2.7 Matriz de Riesgos: Depósito de Desechos Hospitalarios y Ropa Sucia


		EVALUACION GENERAL DE RIESGOS							
AREA:		HOSPITALIZACIÓN				2			
PUESTO DE TRABAJO:		DEPÓSITO DE DESECHOS HOSPITALARIOS Y ROPA SUCIA							
NOMBRE DEL EVALUADOR:		ING. CARLOS CANTOS							
CIUDAD:		CUENCA	FECHA:		2013-06-30				
TIPO	FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO					
				T	TO	M	I	IN	
QUÍMICOS	Manipulación de productos de desinfección	1	1	2					
	Manipulación de antisépticos	0	0	0					
	Manipulación de citostáticos	0	0	0					
	Almacenamiento en áreas o recipientes inadecuados	0	0	0					
	Falta o deficiencia en los sistemas de ventilación general o localizada	1	2			3			
	Falta de mantenimiento preventivo (sistemas de ventilación)	1	2			3			
	Reactividad e inestabilidad de las sustancias químicas	0	0	0					
	Desprendimiento de gases tóxicos	0	0	0					
	Falta de orden y limpieza	1	2			3			
	Añadido o vertido manual de sustancias	0	0	0					
	Deficiente gestión de residuos (recogida, derrames, eliminación)	0	0	0					
	Ausencia de métodos de trabajo en operaciones con agentes químicos	0	0	0					
	Gestión deficiente de EPIs	0	0	0					
	Falta de uso del EPIs por parte del personal	0	0	0					
	Métodos de trabajo inadecuados	0	0	0					
	Concentración en la atmósfera de trabajo	0	0	0					
	Clase de exposición (aguda, crónica)	0	0	0					
	Período diario de exposición	0	0	0					
	Trabajadores especialmente sensibles	0	0	0					
	Colectivos especiales	0	0	0					
	Manejo de objetos o herramientas cortantes o punzantes	0	0	0					
	Hábitos higiénicos personales	1	1	2					
	Posibilidad de comer, beber, marcar chicle en el puesto de trabajo	0	0	0					
	Capacitación y concienciación deficientes	0	0	0					
Señalización inadecuada	0	0	0						
Malos olores por descomposición de materia orgánica	1	1	2						
CÓDIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA: 1/2		ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria					
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:		SUB-ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional					
FECHA:	FECHA:	FECHA:							

EVALUACION GENERAL DE RIESGOS

TIPO	FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO					
				T	TO	M	I	IN	
BIOLÓGICOS	Inadecuada disposición de los desechos potencialmente contaminados	1	2		3				
	Ropa de trabajo deteriorada o sucia	1	1	2					
	Contacto de piel o mucosa con sangre o fluidos corporales	2	2			4			
	Gestión deficiente de EPIs	2	3				5		
	Medidas higienicas incorrectas	1	1	2					
	Capacitación e información deficientes	1	2		3				
	Inexistencia de programas de vacunación al personal	1	2		3				
	Lesiones por cortes y pinchazos	1	1	2					
	Falta de uso del EPIs por parte del personal	1	2		3				
	Manipulación de ropa y objetos contaminados	2	2			4			
	Contacto con equipos que contengan líquidos o fluidos corporales	1	2		3				
	Falta de procedimientos para la recepción, manipulación y transporte de agentes biológicos y sus residuos	2	3				5		
	Señalización inadecuada	1	2		3				
	Ausencia de métodos de trabajo en operaciones con agentes biológicos	1	2		3				
	Período diario de exposición a riesgos biológicos	1	1	2					
	Estado de salud del personal	1	1	2					
	Colectivos especiales	1	1	2					
Posibilidad de comer, beber, marcar chicle en el puesto de trabajo	1	2		3					
OBSERVACIONES									
FACTOR DE RIESGO		COMENTARIO							
VALORACION									
PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACION DEL RIESGO			
B	BAJA	1	LD	LIGERAMENTE DAÑINA	1	T	TRIVIAL (0-2)	I	IMPORTANTE (5)
M	MEDIA	2	D	DAÑINA	2	TO	TOLERABLE (3)	IN	INTOLERABLE (6)
A	ALTA	3	ED	EXTREMADAMENTE DAÑINA	3	M	MODERADO (4)		
CÓDIGO:		VERSIÓN: 001		PÁGINA: 2/2		ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria			
ELABORÓ:		REVISÓ:		APROBÓ:		SUB-ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional			
FECHA:		FECHA:		FECHA:		FECHA:			

Tabla No. 2.32: Matriz de riesgos: depósito de desechos hospitalarios y ropa sucia
Fuente: Diagramas de flujo de procesos, encuestas higiénicas, listas de verificación.
Diseño Formato: Autor

2.5.2.8 Matriz de Riesgos: Bodega de Aseo y Limpieza

		<h1>EVALUACION GENERAL DE RIESGOS</h1>						
AREA:		HOSPITALIZACIÓN				3		
PUESTO DE TRABAJO:		BODEGA DE ASEYO Y LIMPIEZA						
NOMBRE DEL EVALUADOR:		ING. CARLOS CANTOS						
CIUDAD:		CUENCA	FECHA:		2013-06-30			
TIPO	FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO				
				T	TO	M	I	IN
QUIMICOS	Manipulación de productos de desinfección	2	3				5	
	Manipulación de antisépticos	0	0	0				
	Manipulación de citostáticos	0	0	0				
	Almacenamiento en áreas o recipientes inadecuados	1	2		3			
	Falta o deficiencia en los sistemas de ventilación general o localizada	2	3				5	
	Falta de mantenimiento preventivo (sistemas de ventilación)	2	3				5	
	Reactividad e inestabilidad de las sustancias químicas	1	2		3			
	Desprendimiento de gases tóxicos	1	2		3			
	Falta de orden y limpieza	1	2		3			
	Añadido o vertido manual de sustancias	1	2		3			
	Deficiente gestión de residuos (recogida, derrames, eliminación)	1	2		3			
	Ausencia de métodos de trabajo en operaciones con agentes químicos	1	2		3			
	Gestión deficiente de EPIs	1	3				4	
	Falta de uso del EPIs por parte del personal	1	2		3			
	Métodos de trabajo inadecuados	1	2		3			
	Concentración en la atmósfera de trabajo	1	3				4	
	Clase de exposición (aguda, crónica)	1	3				4	
	Período diario de exposición	1	1		2			
	Trabajadores especialmente sensibles	1	1		2			
	Colectivos especiales	1	1		2			
	Manejo de objetos o herramientas cortantes o punzantes	1	1		2			
	Hábitos higiénicos personales	1	2				3	
	Posibilidad de comer, beber, marcar chicle en el puesto de trabajo	2	2				4	
	Capacitación y concienciación deficientes	1	2				3	
Señalización inadecuada	1	2				3		
Malos olores por descomposición de materia orgánica	1	2				3		
CÓDIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA: 1/2	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria					
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB-ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional					
FECHA:	FECHA:	FECHA:						

EVALUACION GENERAL DE RIESGOS

TIPO	FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	ESTIMACION DEL RIESGO					
				T	TO	M	I	IN	
BIOLÓGICOS	Inadecuada disposición de los desechos potencialmente contaminados	1	1	2					
	Ropa de trabajo deteriorada o sucia	1	2		3				
	Contacto de piel o mucosa con sangre o fluidos corporales	1	1	2					
	Gestión deficiente de EPIs	1	3				4		
	Medidas higiénicas incorrectas	1	2		3				
	Capacitación e información deficientes	1	2		3				
	Inexistencia de programas de vacunación al personal	1	2		3				
	Lesiones por cortes y pinchazos	1	1	2					
	Falta de uso del EPIs por parte del personal	1	1	2					
	Manipulación de ropa y objetos contaminados	1	1	2					
	Contacto con equipos que contengan líquidos o fluidos corporales	1	1	2					
	Falta de procedimientos para la recepción, manipulación y transporte de agentes biológicos y sus residuos	1	1	2					
	Señalización inadecuada	1	1	2					
	Ausencia de métodos de trabajo en operaciones con agentes biológicos	1	1	2					
	Período diario de exposición a riesgos biológicos	1	1	2					
	Estado de salud del personal	1	1	2					
	Colectivos especiales	1	1	2					
	Possibilidad de comer, beber, marcar chicle en el puesto de trabajo	1	2		3				
OBSERVACIONES									
FACTOR DE RIESGO		COMENTARIO							
VALORACION									
PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			ESTIMACION DEL RIESGO			
B	BAJA	1	LD	LIGERAMENTE DAÑINA	1	T	TRIVIAL (0-2)	I	IMPORTANTE (5)
M	MEDIA	2	D	DAÑINA	2	TO	TOLERABLE (3)	IN	INTOLERABLE (6)
A	ALTA	3	ED	EXTREMADAMENTE DAÑINA	3	M	MODERADO (4)		
CÓDIGO:		VERSIÓN: 001		PÁGINA: 2/2		ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria			
ELABORÓ:		REVISÓ:		APROBÓ:		SUB-ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional			
FECHA:		FECHA:		FECHA:					

Tabla No. 2.33: Matriz de riesgos: bodega de aseo y limpieza

Fuente: Diagramas de flujo de procesos, encuestas higiénicas, listas de verificación.

Diseño Formato: Autor

De todo el análisis realizado anteriormente, se puede sacar como síntesis los cuadros que se muestran a continuación, en los que se indican: el tipo de riesgo, la clasificación del mismo y la cantidad de procesos o puestos de trabajo en los que esta presente.

En la tabla 2.34, se observa que el mayor porcentaje de riesgos se encuentran en la clasificación de tolerables y triviales; sin embargo, hay que tener en cuenta los pequeños porcentajes que están distribuidos dentro de los riesgos importantes y moderados, pues son éstos los que pueden generar consecuencias mucho más graves que los anteriores .

DISTRIBUCIÓN DE LOS RIESGOS QUÍMICOS POR PUESTO DE TRABAJO

CLASIFICACIÓN DEL RIESGO		INTOLERABLE IN	IMPORTANTE I	MODERADO M	TOLERABLE TO	TRIVIAL T
NO.	RIESGOS QUÍMICOS					
1	Manipulación de productos de desinfección		2		1	5
2	Manipulación de antisépticos			1	4	3
3	Manipulación de citostáticos		2			
4	Almacenamiento en áreas o recipientes inadecuados				1	2
5	Falta o deficiencia en los sistemas de ventilación general o localizada		2		2	2
6	Falta de mantenimiento preventivo (sistemas de ventilación)		2	1	5	
7	Reactividad e inestabilidad de las sustancias químicas				3	3
8	Desprendimiento de gases tóxicos			1	2	1
9	Falta de orden y limpieza				2	5
10	Añadido o vertido manual de sustancias				2	4
11	Deficiente gestión de residuos (recogida, derrames, eliminación)				4	2
12	Ausencia de métodos de trabajo en operaciones con agentes químicos			3	3	1
13	Gestión deficiente de EPIs		1	2	4	
14	Falta de uso del EPIs por parte del personal		1	1	5	
15	Métodos de trabajo inadecuados			1	4	2
16	Concentración en la atmósfera de trabajo			3		1
17	Clase de exposición (aguda, crónica)			3	1	2
18	Período diario de exposición					7
19	Trabajadores especialmente sensibles				4	3
20	Colectivos especiales				3	4
21	Manejo de objetos o herramientas cortantes o punzantes		1	1	2	2
22	Hábitos higiénicos personales				2	6
23	Posibilidad de comer, beber, marcar chicle en el puesto de trabajo			1	3	3
24	Capacitación y concienciación deficientes			3	4	
25	Señalización inadecuada			1	3	3
26	Malos olores por descomposición de materia orgánica				1	2
TOTAL		0	11	22	65	63
PORCENTAJE		0	6,83	13,66	40,37	39,13

Tabla No. 2.34: Distribución de los riesgos químicos por puesto de trabajo
Fuente: Autor.

En cuanto a la distribución de los riesgos biológicos la tabla No. 2.35, nos muestra cuáles son los riesgos biológicos y su incidencia en los diferentes procesos o puestos de trabajo.

Se observa así mismo que la mayor cantidad de riesgos se encuentran clasificados dentro de los tolerables y los triviales, quedando un pequeño porcentaje en los importantes y moderados; sin embargo, volvemos a recalcar, que son sobre estos últimos que se debe trabajar mas intensamente, pues son los que pueden causar consecuencias más graves al trabajador.

DISTRIBUCIÓN DE LOS RIESGOS BIOLÓGICOS POR PUESTO DE TRABAJO

NO.	RIESGOS BIOLÓGICOS					
1	Inadecuada disposición de los desechos potencialmente contaminados				1	6
2	Ropa de trabajo deteriorada o sucia				1	6
3	Contacto de piel o mucosa con sangre o fluidos corporales		3	1		2
4	Gestión deficiente de EPIs		2	2	3	
5	Medidas higienicas incorrectas				2	6
6	Capacitación e información deficientes		1	1	5	1
7	Inexistencia de programas de vacunación al personal			2	5	1
8	Lesiones por cortes y pinchazos		1	2	1	4
9	Falta de uso del EPIs por parte del personal		1	1	4	2
10	Manipulación de ropa y objetos contaminados			4		2
11	Contacto con equipos que contengan líquidos o fluidos corporales		1	2	1	2
12	Falta de procedimientos para la recepción, manipulación y		1		4	1
13	Señalización inadecuada				1	7
14	Ausencia de métodos de trabajo en operaciones con agentes biológicos			1	4	2
15	Período diario de exposición a riesgos biológicos		1	1		6
16	Estado de salud del personal			1	1	6
17	Colectivos especiales			1	1	6
18	Posibilidad de comer, beber, marcar chicle en el puesto de trabajo			1	4	3
TOTAL		0	11	20	38	63
PORCENTAJE		0	8,33	15,15	28,79	47,73

Tabla No. 2.35: Distribución de los riesgos biológicos por puesto de trabajo

Fuente: Autor.

CAPITULO III

PROCEDIMIENTOS PARA LA MEDICIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS

3.1 INTRODUCCIÓN

El siguiente paso dentro de la gestión de los riesgos es la medición de aquellos factores cuyo grado de peligrosidad representen un riesgo para la salud del trabajador; el objetivo es determinar si las concentraciones presentes en el ambiente de trabajo son tolerables, o si por el contrario éstas concentraciones exceden los límites permisibles de un determinado agente contaminante, situación en la cual es preciso tomar las acciones correctivas del caso. La información obtenida en el capítulo anterior mediante la utilización de las encuestas higiénicas, las listas de verificación; y, la posterior elaboración de las matrices de riesgos, nos dan la pauta para determinar aspectos de las mediciones que nos conduzcan a obtener los mejores resultados, acordes con la realidad del puesto de trabajo.

Aspectos fundamentales como el sitio para la medición, el número de muestras, el factor de riesgo a evaluar, las vías de entrada del contaminante, formas de presentación del contaminante, etc., son de vital importancia para un proceso de medición efectivo; toda esta información se ha gestionado en la etapa de análisis de riesgo; ahora comenzaremos la etapa de la valoración del riesgo, ésta como etapa final del proceso de evaluación del riesgo y como inicio de la etapa del control del riesgo.

Comenzaremos este capítulo analizando algunos aspectos conceptuales relativos a los factores de riesgo considerados en este estudio investigativo, es decir, todo lo relacionado con los riesgos químicos y biológicos.

3.2 ASPECTOS GENERALES

Se puede entender como medición la valoración cuantitativa, semicuantitativa, cualitativa o semicualitativa de los contaminantes, con el objetivo de tener una estimación válida de la exposición de dichos contaminantes, dentro del proceso de medición se utilizará el instrumental y la técnica adecuados para cada caso.

Es preciso entonces en primera instancia, conocer a los contaminantes que serán objeto de medición, su forma de actuación, su presentación, su forma de ingreso al organismo, etc., a fin de establecer una adecuada estrategia de medición. Por tanto, previo a dar detalles de los aspectos más relevantes del proceso de medición,

realizaremos un estudio de los contaminantes químicos y biológicos, a fin de conocer sobre sus aspectos más relevantes.

Previamente, y como se mencionó ya en capítulos anteriores, los contaminantes pueden clasificarse en diferentes tipos, mencionaremos la clasificación aportada por el profesor Manuel Jesús Falagán, en su obra “Higiene Industrial Aplicada, ampliada”, en el siguiente cuadro:

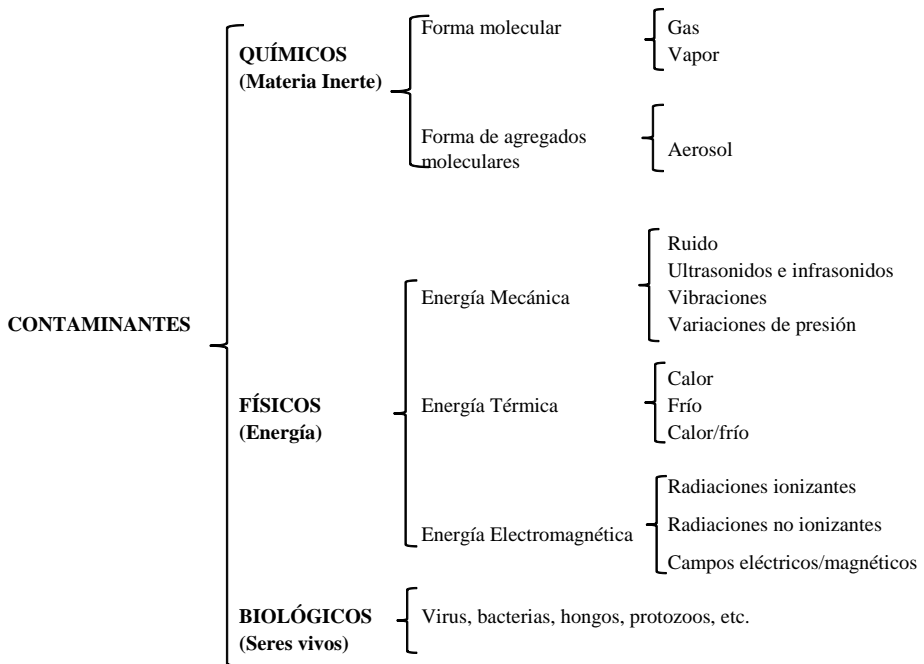


Figura No. 3.1: Clasificación de los contaminantes

Fuente: Manuel Jesús Falagán Rojo. *Higiene Industrial Aplicada Ampliada*. Fundación Luis Fernández Velasco. Madrid. 2005. Pag. 25.

3.2.1 Contaminantes Químicos

Agente químico, es todo elemento o compuesto, por sí solo o mezclado, natural o sintético, utilizado en un proceso o producto residual del mismo, comercializado o no, que está presente en una actividad laboral.

Agente químico peligroso, es un agente químico que puede representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores debido a sus propiedades fisicoquímicas, químicas o toxicológicas y a la forma en que se utiliza o se halla presente en el lugar de trabajo.

Contaminante químico, que es aquel constituido por materia inerte, sea ésta orgánica, inorgánica, natural o sintética; en cualquiera de sus estados de agregación (sólido, líquido o gas) cuya presencia en la atmósfera de trabajo puede originar alteraciones en la salud de las personas expuestas. Constituyen algunos ejemplos de contaminantes químicos polvos finos, fibras, humos, nieblas, gases, vapores, etc.

Aerosol, es toda dispersión de partículas sólidas y/o líquidas en la atmósfera de trabajo, de tamaño inferior a 100 micras en medio gaseoso. Este tipo de agregados moleculares pueden clasificarse de la siguiente manera:

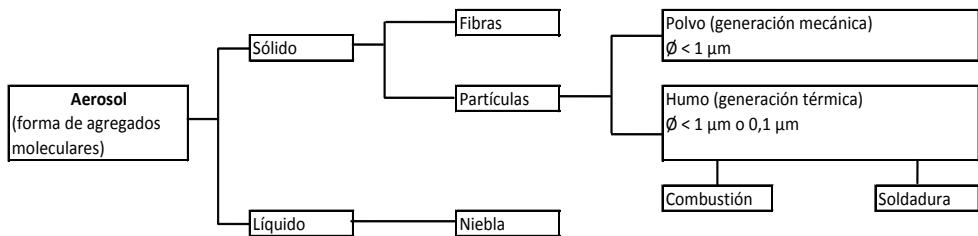


Figura No. 3.2: Clasificación de los Aerosoles

Fuente: Manuel Jesús Falagán Rojo. *Higiene Industrial Aplicada Ampliada*. Fundación Luis Fernández Velasco. Madrid. 2005. Pag. 25

a. Estado sólido.- los contaminantes en estado sólido se pueden presentar en forma de polvos, humos y humos metálicos.

- **Polvos.-** suspensión en el aire de partículas sólidas esféricas de pequeño tamaño procedentes de procesos de disgregación mecánica de materiales sólidos orgánicos o inorgánicos, tales como la molienda, lijado, pulido, desbaste, etc.; el tamaño de las partículas es muy variable y va desde la décima parte de micra hasta unas 25 micras, su forma es irregular. Los polvos no flocculan bajo fuerzas electrostáticas, no se difunden en el aire y sedimentan por acción de la gravedad, en ausencia de corrientes de aire o campos electrostáticos. Un ejemplo característico de esta forma de contaminación son las nubes de partículas que se producen en las canteras o en las plantas de áridos.
- **Humos.-** partículas sólidas esféricas, suspendidas en el aire y cuyo origen proviene de procesos de combustión incompleta de materiales carbonosos como el carbón o el petróleo. Su tamaño es generalmente inferior a 0,1 µm.
- **Humos metálicos.-** suspensión de partículas sólidas esféricas metálicas generadas en un proceso de condensación del estado gaseoso, a partir de la fusión, sublimación o volatilización del metal. Su tamaño es similar al del humo. Se presentan habitualmente en forma de óxidos dado que a menudo van acompañados de esta

reacción química, al interactuar el vapor caliente con el aire. Un ejemplo típico de este tipo de contaminantes son los humos generados en procesos de soldadura.

- b. **Estado líquido.-** en forma líquida los contaminantes pueden presentarse en forma de nieblas y brumas.
 - **Nieblas.-** dispersión en el aire de pequeñas gotas de líquido que se originan por condensación de un estado gaseoso o también por la desintegración de un líquido sometido a borboteo o ebullición, atomización, etc. El tamaño de estas partículas oscila entre la centésima de micra hasta unas diez micras, estas últimas apreciables a simple vista. Un ejemplo de estos contaminantes son las nubes de fumigación de los plaguicidas.
 - **Brumas.-** son suspensiones en el aire de pequeñas gotas de líquido, distinguibles a simple vista y procedentes de una condensación del estado gaseoso. Su tamaño va desde unas micras hasta sesenta micras (2 a 60 μm).
- c. **Estado gaseoso.-** esta forma de la materia presenta dos tipos de contaminantes: gases y vapores.
 - **Gases.-** son fluidos amorfos que al expandirse, ocupan todo el espacio del recinto que los contiene, sus partículas son de tamaño molecular, y por tanto, se pueden mover por transferencia de masa, por difusión, por la variación de la densidad e incluso por la influencia de la fuerza gravitacional entre moléculas, como ejemplos podemos indicar los siguientes: ozono, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, dióxido de nitrógeno, fosfina, etc.
 - **Vapores.-** constituyen la fase gaseosa de una sustancia generalmente líquida y en ocasiones de sólidos. El vapor puede pasar a sólido o líquido bajo condiciones de temperatura y presión determinadas. El tamaño de sus partículas también es molecular. Ejemplo de este tipo de contaminación lo constituyen los vapores orgánicos manejados en la industria de la destilación del alquitrán, así como también en la fabricación de pinturas y barnices.

3.2.2 Factores que determinan una Enfermedad Profesional

Existen muchos factores que pueden determinar la posible nocividad de un contaminante y su posterior acción biológica sobre el organismo, lo que puede traducirse con el paso del tiempo en una enfermedad profesional, se ha agrupado a estos factores, en los siguientes grupos:

- a. **Factores intrínsecos.-** son aquellos sobre lo que el hombre no puede ejercer ningún control, pues dependen de la naturaleza del propio sujeto, como por ejemplo, susceptibilidad del individuo, código genético, sexo, raza, edad, capacidad de desintoxicación, etc.

- b. **Factores extrínsecos.-** son aquellos sobre los que se puede ejercer un control personal, dado que dependen de las características externas al trabajador, por ejemplo, concentración del contaminante, características socioeconómicas, estado de nutrición, tensiones mentales y sociales, tiempo de exposición, hábitos alimenticios, higiene personal, sinergias debidas a la utilización de otras sustancias como tabaco, drogas, alcohol, etc.
- c. **Factores ambientales.-** son las condiciones ambientales que pueden originar sobre el individuo trastornos biológicos en su organismo y dañar su salud, ocasionando diversas respuestas (crónicas, agudas, irreversibles, reversibles, envejecimiento prematuro, situaciones de malestar o disconfort, etc.). Entre los principales factores ambientales presentes en un ambiente de trabajo podemos mencionar los siguientes: temperatura, humedad, presión atmosférica, hora del día, asociación con otras sustancias, etc.

A continuación analizaremos los factores más importantes que determinan los efectos de las sustancias químicas y consecuentemente de la enfermedad profesional:

- **La concentración del agente contaminante.-** Existen valores límites tolerables para la concentración del contaminante en la atmósfera de trabajo, fijados para muchos de los contaminantes químicos y físicos que suelen estar presentes frecuentemente en el ambiente de trabajo, por debajo de los cuales es predecible que en condiciones normales no generen daño al trabajador expuesto.
- **Tiempo de exposición.-** Se trata del tiempo real y efectivo durante el cual un contaminante ejerce su acción agresiva sobre el individuo que efectúa un trabajo.

Estos dos factores establecen lo que se conoce como DOSIS y DOSIS EFECTIVA, que es aquella capaz de producir una respuesta o efecto que rebase los límites de la salud.

- **La naturaleza de los contaminantes.-** es el conjunto de características fisicoquímicas u tóxicas, con capacidad de generar efectos adversos sobre la salud. Los contaminantes químicos pueden ser: irritantes, nocivos, tóxicos, etc. La capacidad de los mecanismos de defensa del organismo para limitar la entrada de los agentes contaminantes está vinculada a las propiedades fisicoquímicas como la solubilidad de las sustancias, volatilidad, polaridad de las moléculas, grado de ionización, grado de ionización, coeficiente de distribución (agua, grasa), estabilidad con pH fisiológico, reactividad química, forma de presentación (polvo, líquido, gas).
- **Características propias de cada individuo.-** la concentración y el tiempo de exposición se fijan para una población normal por lo que habrá de juzgar en

cada caso las condiciones de vida y las constantes personales de cada individuo. Se deben considerar las características extrínsecas e intrínsecas del individuo que pueden condicionar el grado de afectación producido por un contaminante químico (edad, raza, sexo, condiciones metabólicas, hidratación, diferencia genética, forma de vida, hábitos alimentarios y de higiene personal, etc.), así como el influjo del entorno en el que reside (proximidad de la vivienda al centro de trabajo, ubicación en áreas rústicas, metropolitanas o industriales, etc.) con mayor o menor contaminación. Estos factores intrínsecos justifican que varias personas expuestas a una misma dosis teórica tengan respuestas diferentes (susceptibilidad individual); finalmente, se puede incluir el proceso toxicocinético: absorción, distribución, metabolización, acumulación y eliminación.

- **La relatividad de la salud.**- en el capítulo I se analizó el concepto de salud; sin embargo, el trabajo es un fenómeno en permanente desarrollo, los métodos de trabajo y los productos manejados son cada día más complejos y diversos, por lo que los conceptos de salud y enfermedad deben también evolucionar al mismo ritmo; por lo tanto, resulta un poco complejo hoy en día hablar de un estado de salud acorde con lo establecido por la legislación.
- **La presencia de varios agentes contaminantes al mismo tiempo.**- cuando se absorben dos o más tóxicos simultáneamente sus procesos toxicocinéticos pueden verse alterados recíprocamente pudiendo dar lugar a efectos divergentes de los presentados cuando se encuentran por separado. La interacción entre xenobióticos puede provocar merma en los efectos, potenciar los mismos o presentar antagonismo. Por otro lado, los efectos de potenciación puede ser únicamente aditivos, o bien ser superiores a todos los efectos individuales juntos en cuyo caso se denominan sinérgicos.
- **Las condiciones del trabajo.**- es un elemento de vital importancia, que se refiere a todos aquellos factores que limitan la estancia del contaminante en el entorno de trabajo (sistemas de control como la ventilación general y/o la extracción localizada, encapsulamiento de los focos generatrices, paneles absorbentes, así como cualquier dispositivo general de protección para evitar la propagación del contaminante a la atmósfera, etc.)

3.2.3 Vías de Entrada de los Contaminantes en el Organismo

La absorción de un contaminante químico o biológico por el organismo supone su incorporación a la sangre, tras rebasar los medios de contención natural formados por las diferentes barreras biológicas (paredes de los alveolos pulmonares, piel, epitelio gastrointestinal, capas celulares, tejido vascular, etc.) y así ser distribuido por todo el cuerpo, a las que se llega por diferentes vías que son principalmente la respiratoria o inhalatoria, la dérmica o cutánea, la digestiva y la parenteral, estando

esta última como primera en el orden de mayor efectividad. Adicionalmente, pueden considerarse también como una vía de entrada las mucosas (ocular, vaginal, etc.) si bien pueden tener menor importancia en el plano laboral general. En el medio laboral, la vía inhalatoria es sin lugar a dudas la fundamental, pues cualquier sustancia (química o biológica) presente en la atmósfera de trabajo es susceptible de ser inhalada.

A continuación describiremos brevemente cada una de las vías de entrada de los contaminantes al organismo.

3.2.3.1 Vía Respiratoria

Constituida por todo el sistema respiratorio (nariz, boca, laringe, faringe, bronquios y alveolos pulmonares), pudiendo subdividirse en las siguientes clases:

- Vías respiratorias superiores: nariz, boca, laringe y faringe.
- Vías respiratorias inferiores: bronquios, bronquiolos y alveolos pulmonares.

Esta vía constituye la más importante para la entrada de la mayoría de los contaminantes, hasta el punto de que los valores estándar están referidos, salvo determinados casos, exclusivamente a esta vía.

Constituye una vía de entrada rápida, dado que hay una considerable superficie de absorción del tóxico: aproximadamente 80 m^2 (de 30 m^2 en la espiración a 100 m^2

de superficie alveolar en una inspiración profunda) y una barrera frágil sumamente pequeña (dos capas de células delgadas) de $0,00001 \text{ mm}$ de espesor, así como de un sistema franco debido a su contacto directo con el sistema circulatorio (oxígeno celular), entre el aire alveolar y la circulación sanguínea sistemática la distancia es de micras. De esta forma, los pulmones son un órgano muy eficiente para el intercambio no solo de oxígeno y dióxido de carbono, sino también de otros gases y vapores.

Los vapores, gases y aerosoles no rechazados por los mecanismos de defensa, son capaces de llegar a los alvéolos, lugar donde se produce el paso del oxígeno a la sangre, produciendo daños locales o atravesándolos para incorporarse a la sangre y ser distribuidos por todo el cuerpo junto con el oxígeno.

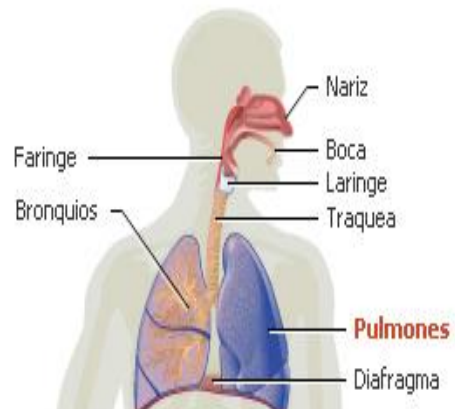


Figura No. 3.3: Vías Respiratorias

El estado de agregación y comportamiento del contaminante o tóxico marcará su influencia de forma importante, pues el organismo se defenderá dependiendo de estas características. Los sólidos, fibras y polvo suspendidos en el aire inspirado, pueden ser eliminados mediante los mecanismos de limpieza con los que se cuenta en el propio sistema respiratorio, así como por fenómenos físicos: la inercia, sedimentación, difusión browniana y fuerzas electrostáticas.

Por otro lado, cuando el contaminante es un gas, un vapor o un aerosol líquido, se absorbe por el fenómeno de difusión, de esta forma, una vez alcanzados los alveolos pulmonares, el contaminante rebasa la membrana alvéolo – capilar con una velocidad de difusión que será proporcional, entre otros factores, al gradiente de concentración coexistente entre el aire alveolar y la sangre, difundiendo rápidamente desde las áreas de mayor concentración. Así mismo se han encontrado casos de lesión local (fibrosis pulmonar o cáncer) por la acción de ciertos contaminantes líquidos, tales como las nieblas provenientes de la destilación del petróleo, en cuya composición existen hidrocarburos aromáticos entre otros.

En lo que respecta a la eliminación por el pulmón (desorción) es característica de los tóxicos muy volátiles, como los solventes orgánicos, de tal forma que los gases y vapores escasamente solubles en la sangre se eliminan rápidamente por esta vía, mientras que los muy solubles se eliminan por otras vías. Los solventes orgánicos son absorbidos por el sistema gastrointestinal o por la piel, se excretan parcialmente por el aire espirado en cada paso de la sangre por el pulmón, siempre que exista una presión de vapor suficiente.

Para el caso de los contaminantes sólidos, como son fibras, polvos, humos, etc.; o un aerosol, su paso por esta vía está supeditado principalmente al tamaño y densidad de las partículas. De esta forma, mientras las partículas superiores a 5 μm se depositan en la mucosa nasofaríngea y sedimentan o va quedando fijadas en el epitelio ciliado de la tráquea y bronquios superiores, las inferiores a este tamaño tienen una mayor posibilidad de alcanzar la región alveolar. El 95% de polvo encontrado en el pulmón es menor de 2 μm , acercándose a las paredes alveolares por difusión molecular.

Una vez que las partículas llegan a la zona alveolar pueden desplegar un proceso dañino local (neumoconiosis, fibrótica o no) o pasar al torrente sanguíneo franqueando la pared alvéolo capilar, siendo posible formalizarse esencialmente por transporte especializado, filtración o por difusión simple, siendo muy determinante la solubilidad. Además del paso directo a la sangre por los mecanismos mencionados, puede ocurrir un movimiento de partículas libres o fagocitadas, por la vía linfática. En síntesis podemos decir que una vez pasadas las vías respiratorias superiores e inferiores, llegan en último término al alvéolo donde pueden absorberse por tres mecanismos:

- a. Se disuelve en la capa fluida, producida por la secreción alveolar y sigue después una difusión pasiva.
- b. Se difunde por fagocitosis, por macrófagos y mononucleares.
- c. Se difunde por vía linfática.

Finalmente podemos decir que la porción total de contaminante absorbido por vía inhalatoria quedará condicionada por la concentración del contaminante en la atmósfera de trabajo, el tiempo de exposición y la ventilación pulmonar.

Las intoxicaciones por esta vía presentarán ciertas características como son:

- Suelen ser agudas y muy graves, ya que el tóxico llega rápidamente a la sangre por medio de la circulación general y logra una alta concentración en la misma rápidamente.
- Los sistemas defensivos no pueden intervenir aquí y no se pueden producir tratamientos neutralizantes.

Cuando los contaminantes son biológicos hay que tener en cuenta que la vía respiratoria es también de las más importantes, debido a la facilidad con que se generan polvos o aerosoles durante los procesos de trabajo a los que habitualmente irán asociados los microorganismos.

Sobre todo en los centros de salud, laboratorios, etc., se originan aerosoles, cuando las operaciones de trabajo, no son realizadas con las medidas de prevención, operaciones como centrifugación, manejo de agitadores, cultivos, apertura de placas, trabajos de manipulación y transporte, restos procedentes de asas, limpieza de ropas, materiales y jaulas, rotura de placas y matraces, etc.; se suma a lo anotado factores agravantes como son: la facilidad de ciertos microorganismos para producir una lesión pulmonar, la necesidad de una menor inóculo y la falta de consciencia por parte del personal ante la agresión.

Por otro lado, al estar presentes los aerosoles en el ambiente laboral, supone, no solo un riesgo de infección para los trabajadores directamente implicados en los trabajos, sino que por diversas vías se ve posibilitada la dispersión ambiental, representando un riesgo para otros trabajadores e incluso, generar una contaminación ambiental exterior al centro.

3.2.3.2 Vía Dérmica

La piel es una barrera muy eficaz, aparte de su labor termorreguladora, protege el organismo no sólo de agentes químicos nocivos, sino también de los microorganismos, la radiación ultravioleta y de la pérdida de agua excesiva.

La absorción de las sustancias a través de la piel, denominada también absorción percutánea, puede contribuir significativamente a la dosis global absorbida

en la exposición laboral. En muchos casos esta vía supone una contribución primaria a dicha dosis como en los casos de los clorofenoles, bifenilos policlorados, hidrocarburos aromáticos policíclicos y sobre todo en el caso de los pesticidas. Tanto los pesticidas como los tintes derivados de la bencidina, tienen la vía inhalatoria como secundaria, absorbiéndose por medio de la piel como vía principal de entrada.

A pesar de la importancia que tiene esta vía de ingreso de contaminantes, la medida directa de la exposición dérmica está muy poco desarrollada y generalmente se emplea el control biológico para estimar su contribución a la dosis global absorbida. Únicamente en el campo de los pesticidas se han desarrollado métodos directos para evaluar la exposición dérmica.

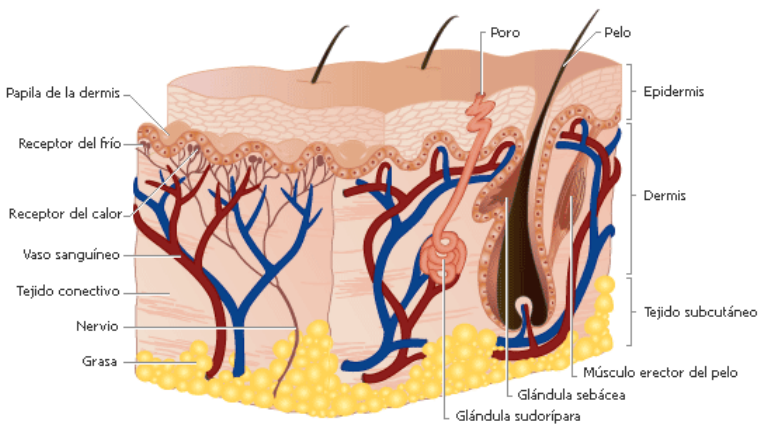


Figura No. 3.4: Esquema de la piel y sus partes

Los tóxicos que entran en el organismo por esta vía, deben rebasar una serie de capas hasta llegar a las terminaciones capilares, pudiendo incorporarse a la sangre para ser de este modo distribuidos por todo el cuerpo.

Es importante, conocer la estructura de la piel, a fin de entender la forma de absorción de los contaminantes:

- **Epidermis.** Capa más exterior, en cuya área interna se halla la membrana basal. Compuesta de varios estratos, en su parte más extensa está compuesta de células muertas que forman una capa córnea o estrato córneo compuesto de 10 a 12 estratos celulares.
- **Dermis.** Parte activa de la piel compuesta por fibras colágenas y elásticas, fibroцитos, sales minerales, agua y un gel de compuestos complejos de azúcar y proteínas, en donde se encuentran los capilares sanguíneos y linfáticos, terminaciones nerviosas, pelos y glándulas sebáceas y sudoríparas. Su distancia de difusión es del orden de décimas de milímetro.

- **Hipodermis o tejido subcutáneo.** Formada por el tejido adiposo al tratarse de un tejido conjuntivo suelto con numerosas células adiposas/lipocitos. Actúa de aislante térmico, como amortiguador mecánico y para acumular agua y sustancias nutritivas.

Por tanto las tres capas antes descritas contribuyen a las siguientes funciones.

- Protección,
- Regulación.
- Relación.
- Identidad.
- Absorción.

Por la función de protección se evita la entrada de contaminantes ambientales al organismo, esto gracias al manto ácido – graso y al estrato córneo.

La función de regulación faculta a la piel para mantener la temperatura del cuerpo y eludir la pérdida de agua o iones como: Na^+ , K^+ , Cl^- .

La función de absorción, sin embargo, es la más importante, ya que a nivel del manto ácido – graso, se origina la entrada de determinados tóxicos al organismo, debido a sus componentes. Así, a causa de su componente lipídico, y por naturaleza análoga, tienen fácil la entrada determinados disolventes industriales. La mayor o menor dificultad de penetración estará vinculada, entre otros, a aspectos como el número de átomos de las cadenas, de forma que los de cadena corta (muy volátiles) se evaporarán y los de mayor cadena permanecerán en la zona lipídica, dado que su viscosidad no permitirá la penetración. El componente acuoso tolera la penetración de ácidos y sales minerales, mientras que el componente ácido, debido a su pH ácido favorece la entrada de algunas sales.

Así tenemos el ejemplo de los plaguicidas organofosforados, estos compuestos, en general, son marcadamente apolares, lo que implica desde el punto de vista químico que son escasamente solubles en agua, aunque con grandes diferencias de un compuesto a otro, y desde el punto de vista biológico tienden a disolverse en grasas. Por tal motivo, la piel, donde se encuentra una importante capa de tejido con elevado contenido de lípidos, puede constituirse en una importante vía de entrada. La estabilidad de los organofosforados depende del pH del medio; a pH fuertemente alcalino se descomponen, lo que puede ser utilizado para destruirlos.

Por otro lado, la reactividad del tóxico con las proteínas de la piel, también influyen en la capacidad de absorción cutánea. Los metales y sus combinaciones tienen dificultad para penetrar la piel, pues ésta ejerce de barrera efectiva, excepto para los compuestos del talio y derivados alquídicos del plomo.

El tóxico en contacto con la primera capa de la piel “epidermis” atraviesa la misma, bien a través de la vía transcelular (atravesando las células) o bien a través de la vía intercelular (rodeando las células). De una forma u otra, y una vez rebasada la epidermis, se pone en contacto con la segunda capa “dermis” en donde se encuentran los primeros vasos sanguíneos, los cuales actúan a modo de afluentes del torrente circulatorio, con lo cual el tóxico es transportado por la sangre.

La absorción cutánea es favorecida por los siguientes factores:

- a. La acción de los surfactantes o jabones, a causa de las fuertes uniones que se producen entre las células de los jabones y las proteínas de la piel. Generan un cambio de conformación de la queratina intracelular.
- b. Los disolventes orgánicos (de gran afinidad por el agua y la piel, y cuya presión de vapor es muy baja), ya que éstos disuelven las grasas y los compuestos hidrosolubles generando lo que se califica como agujeros en la piel (efecto local). Los anfófilos afectan a los mecanismos de protección del extracto córneo. Los disolventes inorgánicos destruyen la queratina y las proteínas.
- c. La hidratación de la piel, ya que cuanto mayor sea ésta, mayor es el paso del tóxico. Afecta a su elasticidad y permeabilidad.
- d. La temperatura que aumenta la difusión, así por ejemplo en la anilina a 30°C su capacidad de difusión es de 0,18 mg/cm².h, mientras que a 35°C su capacidad de difusión es de 0,72 mg/cm².h.

La vía cutánea es la segunda en importancia, para la entrada de tóxicos al organismo, tanto químicos como biológicos, desde el punto de vista laboral y pese a que la piel suele ser una barrera valiosa que limita el paso de los contaminantes químicos a la sangre, como hemos visto, existen diferentes sustancias para las que se muestra sobradamente permeable, e incluso pueden ser vehiculizadas por otras. Entre dichas sustancias se encuentran algunos disolventes orgánicos (alcohol alílico, acrilamida, anilina, etc.), así como ciertos compuestos inorgánicos, como algunos derivados de cromo hexavalente o el níquel, que además de poder introducirse en el organismo por esta vía pueden originar un daño local en la piel, denominado dermatitis de contacto. Este daño igualmente es generado por otras sustancias que no llegan a ser absorbidas por la piel y se trata de un número destacado.

3.2.3.3 Vía Digestiva

El sistema digestivo está formado por la boca, esófago, estómago e intestinos. Generalmente se considera como poco relevante, salvo en casos de intoxicación accidental, o cuando se come, bebe o fuma en el puesto de trabajo; razón por la cual, es preciso tener en cuenta los contaminantes que se pueden ingerir disueltos en las mucosas del sistema respiratorio y que pasan al sistema digestivo siendo luego absorbidos por éste.

Durante el trabajo, la ingesta de sustancias químicas, suele ser un hecho involuntario, casi siempre relacionado con prácticas poco higiénicas, como fumar, comer o beber en el puesto de trabajo. De forma general podemos decir que esta vía no tiene mucha importancia en higiene industrial, si bien en determinados casos debe tenerse cuidado sobre todo con aquellas sustancias que se presentan en forma de polvo, pues la dosis absorbida por el organismo puede incrementarse a causa de la deglución del tóxico.

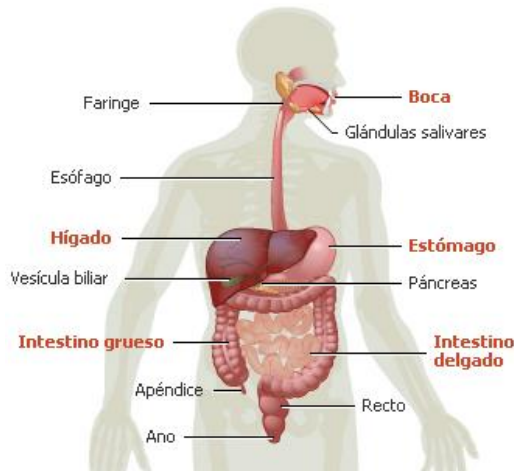


Figura No. 3.5: *Partes del Sistema Digestivo*

Si el contaminante ingerido no es soluble en los jugos digestivos, es directamente eliminado por el tracto intestinal, mientras que si es fácilmente soluble en los jugos digestivos, puede ser absorbido y llegar a la sangre a través del tracto digestivo. Como norma, en la digestión, los ácidos biliares contribuyen a disgregar la materia particulada y a la solubilidad de los compuestos metálicos, lo que favorecerá la absorción de los tóxicos.

Debido a la facilidad de eliminación de los tóxicos por esta vía, se le da la menor importancia y solamente se establecen medidas higiénicas apropiadas para evitar la contaminación por esta vía. Sin embargo, es preciso conocer las formas de acceso de los contaminantes por medio de esta vía, y que son los siguientes:

- Por ingestión accidental: debido fundamentalmente a la ausencia o deficiencia del etiquetado de los recipientes que contienen sustancias químicas.
- Por contaminación de la comida, bebida o consumo tabaco o sustancias psicotrópicas: es decir, a través de las manos sucias del trabajador o por depósito de los contaminantes en comida o bebida.
- Por partículas: que al quedar retenidas en la mucosidad de las vías respiratorias superiores, son desviadas hacia el estómago.

Los factores que influyen determinadamente en la absorción digestiva de los contaminantes pueden ser los siguientes:

- a. El grado de solubilidad en grasas, o lo que es lo mismo, la capacidad que tiene el compuesto ingerido, de disolverse en las grasas, dado que si es muy soluble no llegará a la sangre, es el caso por ejemplo de los organoclorados.
- b. La estabilidad del compuesto químico al pH del estómago e intestino, el pH existente en el estómago y el intestino delgado es trascendental en la ionización de las sustancias y en la liposolubilidad; en el estómago el pH oscila entre 1 a 3 y en el duodeno de 5 a 7, por lo que la absorción será diferente en cada caso.
- c. La posible interacción de una mezcla con otros compuestos fundamentalmente quelantes que son capaces de fijarlos e impedir su absorción.
- d. La acción emulsionante de las sales biliares, que originan una disgregación de las partículas, envolviéndolas con una capa de grasas, lo que posibilita la absorción.

Finalmente, podemos concluir diciendo que la capacidad de absorción de las sustancias por la vía digestiva, depende de sus propiedades químicas y de la zona del sistema digestivo, pues como vimos cada una tiene diferentes características.

3.2.3.4 Vía Parenteral

Consiste en la penetración directa del tóxico en la sangre, a través de una discontinuidad de la piel por ejemplo, a través de una herida o de una llaga, que agrupa diferentes vías intraorgánicas como la endovenosa (punción en vena), la subcutánea (punción bajo la piel), la intradérmica, intraperitoneal (punción en la membrana que reviste la pared interior del abdomen) y la intramuscular (punción en músculo). Constituye la vía de entrada más grave e importante para los contaminantes biológicos y para ciertas sustancias químicas.

Es necesario por tanto tener en cuenta que cuando existen heridas en la piel o en aquellos casos en los que es posible la inoculación directa del tóxico (inyección o punción), el tóxico ingresa directamente al torrente sanguíneo, sin que apenas existan barreras que lo impidan.

La característica principal de esta vía de entrada es predominantemente accidental y tiene trascendencia en aquellos casos donde se utilizan objetos punzantes con regularidad (por ejemplo, agujas hipodérmicas en centros sanitarios o laboratorios).

Finalmente, podríamos decir también que debe considerarse como posible vía de entrada la Vía de Absorción Mucosa, esta entrada es menos importante y básicamente la constituye la mucosa conjuntiva del ojo, mucosas vaginales, etc., agravadas por la utilización de ropas sucias o proyección de cultivos microbianos, entre otras, pudiendo

evidenciarse esta vía de forma clara sobre todo en el campo de actividades laborales como laboratorios, hospitales, agricultura, ganadería, industria alimentaria, etc.

3.2.4 Efectos de los Contaminantes y sus Formas de Acción

Tanto los factores de origen físico, como químico y los biológicos producen sobre el organismo humano efectos fisiológicos causando o produciendo sobre éste efectos fisiopatológicos. Para el caso específico de los contaminantes químicos, éste puede ser absorbido, metabolizado y eliminado por el organismo; siendo muchas las sustancias que pueden generar un efecto, por tanto, el autor Manuel Jesús Falagán Rojo, en su obra “Higiene Industrial Aplicada Ampliada” establece una clasificación de los contaminantes químicos de acuerdo a los principales efectos sobre el organismo, tal como se indica en el siguiente cuadro:

TIPO DE CONTAMINANTE	EFFECTOS
Corrosivos	Dstrucción de los tejidos sobre los que actúa el tóxico
Irritantes	Irritación de la piel o las mucosas en contacto con el tóxico
Neumoconióticos	Alteración pulmonar por partículas sólidas
Asfixiantes: simples y químicos	Desplazamiento del oxígeno del aire o alteración de los mecanismos oxidativos biológicos
Anestésicos y narcóticos	Depresión del SNC generalmente el efecto desaparece con la eliminación del contaminante
Sensibilizantes	Efecto alérgico ante la presencia del tóxico aún en pequeñas cantidades (dermatitis, asma)
Cancerígenos, Mutagénicos y Teratógenos o tóxicos para la reproducción	Producción del cáncer, modificaciones hereditarias y malformaciones en feto respectivamente
Sistémicos	Alteraciones de órganos o sistemas específicos (hígado, riñón, etc.)

Tabla 3.1: Clasificación los Contaminantes Químicos de acuerdo a sus efectos

Fuente: Manuel Jesús Falagán Rojo. *Higiene Industrial Aplicada Ampliada*. Fundación Luis Fernández Velasco. Madrid. 2005. Pag. 38.

Sistémicos.- Independientemente de la vía de entrada, estos tóxicos son distribuidos por el torrente sanguíneo a todo el organismo ejerciendo su acción tóxica sobre órganos o sistemas específicos los cuales se encuentran a una cierta distancia de las vías de entrada. Los principales órganos afectados son los riñones y el hígado. Ejemplo de estos tóxicos tenemos: insecticidas, metanol, plomo, hidrocarburos aromáticos, etc.

Anestésicos o Narcóticos.- Estos tóxicos actúan como depresores del sistema nervioso central, limitando la actividad cerebral. El cerebro presenta una gran sensibilidad a estos compuestos, dado que posee una fuerte irrigación por la gran actividad que desarrolla y por su carácter lipídico. Su acción generalmente reversible, depende de la cantidad de tóxico que llega al cerebro. En general son sustancias liposolubles, los más conocidos son los disolventes de gran uso industrial y aquellos utilizados en los centros médicos para conseguir este mismo efecto sobre los pacientes. Especial cuidado se debe tener a exposiciones de estos contaminantes cuando va acompañada de hábitos personales como el consumo de alcohol, ya que puede producir aditividad de efectos. No solo generan efectos narcóticos o depresivos, sino también daños graves e irreversibles.

Irritantes y Corrosivos.- Caracterizados por atacar el tejido con el que entran en contacto, pudiendo afectar a la piel, vías respiratorias y ojos. Suelen ser muy reactivos y la gravedad del efecto viene dado por su concentración y no por el tiempo de exposición; por tanto sus TLVs suelen ser valores techo, como ejemplos podemos citar: ácidos, bases, halógenos, dióxido de nitrógeno, fosgeno, etc. Los compuestos muy solubles en agua dañan los tejidos que conforman en interior de las vías respiratorias superiores, mientras que los poco o muy poco solubles, además de este efecto, pueden dañar el tejido pulmonar, su forma más severa es la destrucción de los tejidos, efecto que producen los corrosivos (ácidos y álcalis). Los corrosivos son entonces los productos que por su carácter ácido o cáustico producen un ataque químico sobre el tejido vivo sobre el que contactan, originando su destrucción, quemaduras o irritación. La piel, los ojos y el sistema digestivo son las partes del cuerpo afectadas con mayor frecuencia.

Sensibilizantes.- Son los que producen reacciones alérgicas en aquellos individuos expuestos a ellos, que pueden traducirse en afecciones dérmicas, en las mucosas (conjuntivitis, rinitis) o respiratorias (asma). El sistema inmunológico de estas personas pone en marcha el mecanismo de defensa frente a la incursión de sustancias sensibilizantes. Las erupciones en la piel o las crisis asmáticas son ejemplos de estos efectos.

Los que representan un mayor peligro son los sensibilizantes respiratorios, como por ejemplo los componentes de la familia de los isocianatos, ampliamente utilizados en la fabricación de espumas, pinturas, etc.

No afectan a la totalidad de los individuos, ya que requiere de una predisposición fisiológica y solo se presenta en individuos previamente sensibilizados. La única medida preventiva para los individuos afectados es evitar el contacto con estos productos, lo que a menudo significa el cambio de puesto de trabajo.

Neumoconióticos.- Engloba todos los compuestos en forma de polvo o humos que se adhieren al pulmón y mediante un estímulo irritativo hacen que el parénquima o tejido pulmonar se endurezca, reduciendo la capacidad pulmonar e impidiendo la

difusión del oxígeno. Existen varias enfermedades del tipo neumoconiótico, las denominadas benignas, como la siderosis debido al hierro o la aluminosis debido al aluminio; y, las nocivas, de mayor gravedad como la silicosis, producida por partículas de sílice libre cristalina finamente dividida, la asbestosis generada por fibras de asbesto o la berilosis por polvo o humos de berilio, la bisinosis por fibras de algodón, la bagazosis por el bagazo de la caña de azúcar o la cannabosis por el cáñamo.

La acumulación de estos compuestos en los pulmones da lugar, cuando los mecanismos de eliminación del organismo no son suficientes, a problemas respiratorios debidos a la merma de flexibilidad del tejido pulmonar. Si la respuesta del tejido pulmonar ante la acumulación de partículas en los alvéolos es nula o muy liviana se denomina “polvo inerte”, término que solo hace referencia a la ausencia de respuesta del tejido pulmonar, si bien existe por la acumulación de partículas un efecto de sobrecarga limitando la capacidad respiratoria y siendo perjudicial para la salud.

Asfixiantes.- Son aquellos que impiden o dificultan la llegada de oxígeno a los tejidos (células) y se clasifican en simples y químicos.

- **Asfixiantes simple u oxiprivos.-** Son gases inertes que sin presentar ningún efecto específico si se encuentran en altas concentraciones desplazan al oxígeno del local de trabajo, pudiendo provocar asfixia si la concentración de oxígeno desciende por debajo del 17%; así tenemos por ejemplo los casos de los siguientes gases: dióxido de carbono, propano, nitrógeno, etc., los que en su mayoría son inodoros y no proporcionan signos de alarma adecuados.
- **Asfixiantes químicos.-** Actúan mediante reacciones químicas variando la constitución de las moléculas que transportan el oxígeno, a través de la sangre, a las células. Actúan entrando en la sangre, combinándose con ella a través de los pulmones, con lo cual impide que se realice correctamente el suministro normal de oxígeno a los tejidos, por tanto, impiden el transporte y la llegada de oxígeno a las células, bloqueando alguno de los mecanismos oxidantes biológicos; pueden actuar a nivel de sangre, de las celular o del cerebro, como es el caso, por ejemplo, del sulfuro de hidrógeno, paralizando los músculos de la respiración y el nervio olfativo. En el caso del monóxido de carbono forma la carboxihemoglobina, provocando también un déficit de oxígeno en las células, y en el caso del ácido cianhídrico inhibe la citocromo oxidasa, imprescindible en todas las células aeróbicas para utilizar el oxígeno molecular. En los tres casos mencionados se puede producir un colapso e inconsciencia instantánea a niveles de concentración altas.

Productores de dermatitis.- Son aquellas que independientemente de los efectos diversos que pueden causar en el organismo, adicionalmente, en contacto con la piel originan cambios en la misma, principalmente irritación primaria y/o sensibilización alérgica.

Alergenos.- Tóxicos capaces de desencadenar en el organismo una reacción antígeno – anticuerpo descontrolada. No afectan a la totalidad de individuos y solo se presentan en individuos previamente sensibilizados.

Carcinógenos.- Tóxicos capaces de inducir una proliferación celular desordenada o de aumentar su frecuencia, como ejemplos podemos citar el amianto, benceno, compuestos hexavalentes de cromo, etc. La sustancia química en este caso actúa a nivel de ADN, modificando esta sustancia, con las consecuentes alteraciones a nivel celular.

Teratógenos.- Son sustancias que actúan afectando la reproducción, provocan malformaciones congénitas, resultado de la interferencia en el desarrollo embrionario normal. Ejemplos de estas sustancias tenemos las siguientes: dioxinas, iperita o gas mostaza, etc.

Mutágenos.- Son sustancias que, actuando sobre el material genético, provocan alteraciones hereditarias. Las mutaciones aparecerán en las siguientes generaciones y pueden no manifestarse hasta después de varias generaciones, lo que dificulta el establecimiento de una relación causa – efecto. La mayoría de los mutágenos son cancerígenos, por ejemplo la α – venzo – pireno.

Efectos combinados.- Un aspecto importante a considerar en el medio laboral es la presencia de varios contaminantes, en cuyo caso se puede presentar efectos de diferente índole, entre los cuales podemos citar los siguientes: simples o independientes, efectos producidos por cada contaminante aislado independientemente de otros presenten en la atmósfera; los efectos aditivos, producidos por varios contaminantes sobre un mismo órgano o sistema, superponiéndose; efectos sinérgicos o potenciadores, cuando varios contaminantes multiplican su interacción mutua, como es el caso del alcohol etílico y los insecticidas clorados sobre el tetracloruro de carbono; y, finalmente, tenemos los antagonísticos, en este caso el efecto de una sustancia química se ve reducido por la acción de una segunda, como ocurre, por ejemplo, con el etanol sobre el metanol que retarda su metabolismo.

3.2.5 Contaminantes Biológicos

A diferencia de los contaminantes químicos, los biológicos son seres vivos, microorganismos con un determinado ciclo de vida, capaces de reproducirse, que al penetrar en el hombre causan enfermedades de tipo infeccioso o parasitario.

Constituyen un amplio grupo de organismos que existen como células aisladas o agrupadas, su aparición puede deberse a tres principales fuentes que son las siguientes:

- a. Los que aparecen a raíz de la descomposición biológica de substratos asociados a ciertas profesiones, como por ejemplo el heno molido que genera neumonitis por hipersensibilidad.

- b. Los que se asocian a ciertos tipos de hábitats, como por ejemplo bacterias en aguas de abastecimiento.
- c. Los que proceden de individuos que hospeden una agente patógeno, como por ejemplo la tuberculosis.

Los contaminantes biológicos conforman uno de los grupos de riesgo higiénico más complejos, fruto de sus singulares características. Un agente biológico en ocasiones es de difícil estudio en un determinado ambiente de trabajo, debido a aspectos como su ciclo vital (huevo, larva, adulto, etc.), puede sobrevivir de forma casi indefinida en ambientes hostiles enquistándose en forma de esporas (algunas bacterias termoresistentes), o su actividad biológica (virulenta) puede cambiar drásticamente si cambian los factores tan fluctuantes en ambientes laborales como es la temperatura, humedad, luz, presencia de nutrientes, etc.

Sin embargo, los agentes biológicos forman parte de nuestra vida, se encuentran en todos los hábitats, en el aire, en el agua, en la tierra, e incluso en nuestro cuerpo, y; sin embargo, la mayoría de los microorganismos conocidos son inofensivos para el hombre salvo algunos casos que resultan ser patógenos y pueden causar enfermedades más o menos graves.

Agentes biológicos.- Son microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.

Microorganismos.- Toda entidad microbiológica, celular o no, capaz de reproducirse o de transferir material genético.

3.2.5.1 Clasificación de los Agentes Biológicos

Mediante el siguiente cuadro clasificamos a los agentes biológicos en sus diferentes tipos:

MICROORGANISMOS	Celulares, moneras o protistas	Eucariotas (con membrana nuclear)	Hongos
			Algas
			Protozoos
		Procariotas (sin membrana nuclear)	Bacterias
		Rickettsias	
			Clamidias
			Mycoplasmas
No celulares	Virus		
	Agentes no clasificados (Priones)		
ENDOPARÁSITOS HUMANOS	Unicelulares	Protozoos	
	Pluricelulares	Helmintos	
		Artrópodos (gusanos)	
PRODUCTOS O ESTRUCTURAS DERIVADAS Y ELABORADAS POR MICROORGANISMOS	Exotoxinas y endotoxinas bacterianas		
	Micotoxinas fúngicas		
	Antibióticos		
	Enzimas		
	Proteínas		
	Esporas		

Tabla 3.2: Clasificación de los Agentes Biológicos

Fuente: Manuel Jesús Falagán Rojo. *Higiene Industrial Aplicada Ampliada*. Fundación Luis Fernández Velasco. Madrid. 2005. Pag. 995.

Procedemos a continuación a describir brevemente a los agentes biológicos más significativos.

Virus.- Son formas de vida simple, su tamaño es extraordinariamente pequeño (0,25 μm). Están constituidos únicamente por material genético: ADN o ARN y una cápsula o cubierta proteica exterior. Son un tipo de agentes parásitos patógenos no celulares cuyo tamaño es mucho más pequeño que el de las bacterias. Se los considera

como organismos vivos o como entidades químicas que están en el límite de la vida. Son visibles solamente con el microscopio electrónico y pueden atravesar cualquier barrera de tipo físico (filtros de retención) o biológico (membranas celulares). Su ciclo de vida requiere exclusivamente la existencia de un huésped, son residentes obligados, es decir, para poder reproducirse los virus necesitan penetrar en algún ser vivo que les ofrezca materia, energía y un sistema enzimático. Por lo tanto, son parásitos celulares obligados, en el sentido que deben estar asociados con una célula para manifestarse, así como son incapaces de crecer o multiplicarse fuera de una célula viva. La infección la llevan a cabo inyectando su material genético en las células huésped. Por tanto, fuera del huésped son inertes, mientras que dentro, entran en una fase dinámica en la que se replican, utilizando las enzimas de la célula huésped, sus ácidos nucleicos, sus aminoácidos y sus mecanismos de reproducción.

La replicación viral conlleva, a menudo, perjuicios para el hospedador, enfermedades como el herpes, la rabia, la gripe, algunos cánceres, la poliomielitis y la fiebre amarilla, son de origen vírico. Entre los 1000 a 1500 virus conocidos, hay unos 250 que causan enfermedades en los seres humanos (unos 100 de los cuales provocan el resfriado común), y otros 100 infectan a distintos animales.

Pondremos como ejemplos el virus de la hepatitis B que ataca el hígado, el virus del SIDA (síndrome de inmunodeficiencia adquirida “VIH”), el virus de la influenza (provoca la gripe), el virus del sarampión, el virus del ébola, el virus de Marburg, el virus de la rabia, el herpes, etc.

Bacterias.- Se las puede considerar como el siguiente escalón de evolución biológica. Son organismos unicelulares muy pequeños (entre 0,7 y 10 μm), visibles a través del microscopio, son entidades más complejas que los virus y a diferencia de ellos, son capaces de vivir y reproducirse en un medio determinado, sin la necesidad de pasar por un huésped intermediario para completar su desarrollo. Se conoce alrededor de 1600 especies.

Las bacterias se multiplican por división simple o fisión binaria (bipartición). Entre las formas más importantes tenemos a los cocos, que son de forma esférica y se subdividen en estafilococos (agrupación racímica), estreptococos (agrupación en cadenas), enterococos (aislados en cadenas), pneumococos (cadenas cortas), etc.; los bacilos, que poseen forma de bastón y los espirilos o espiroquetas.

Al grupo de las bacterias pertenecen entre otros, los agentes causales del carbunco (con lesiones ulcerosas en la piel), la fiebre de malta (con accesos febriles intermitentes), el tétanos (produce rigidez en los músculos) y la tuberculosis (afectando principalmente a los pulmones).

Algunas bacterias tienen la capacidad de producir esporas, es decir, producen formas de vida resistentes a condiciones ambientales adversas. Estas formas pueden soportar, durante años incluso, la sequedad y falta de nutrientes, y por breves períodos

de tiempo, altas temperaturas, germinando hasta convertirse en nuevas bacterias con capacidad infectiva al entrar en contacto con el organismo humano. Así tenemos como ejemplos de estos casos los siguientes: las del carbunco (*Bacillus Antracis*) y las del tétanos (*Clostridium tetani*), entre otras.

Entre las principales enfermedades laborales producidas por este tipo de contaminantes están: la brucelosis (*Brucella melitensis*), tuberculosis (*Mycobacterium tuberculosis*), salmonela, legionella, etc.

Rickettsias y clamidias.- Son un grupo de microorganismos de forma cocoide o bacilar pero de tamaño menor que las bacterias. Son parásitos obligados como los virus. Estos microorganismos están asociados con artrópodos vectores. Entre otras enfermedades son responsables del tifus exantemático.

Las clamidias son también parásitos obligados de naturaleza bacteriana, de tamaño aún más pequeño que las rickettsias y su forma de reproducción es mucho más compleja que la de éstas. Se suelen transmitir por el aire, invadiendo el organismo por vía respiratoria.

Endotoxinas.- Llamadas también lipopolisacáridos (LPS) son componentes de las membranas o paredes celulares exteriores de las bacterias Gram negativo como *E. coli*, que están retenidos en el cuerpo vivo de las mismas y que no se separan de ellas sino por su disgregación. Estos agregados moleculares están presentes de forma natural en el medio ambiente, principalmente contaminando los vegetales, y se detectan muy particularmente en las plantas de algodón (bisinosis). Estas bacterias se multiplican rápidamente en el agua estancada ya que requieren muy pocos nutrientes, pues les basta con trazas de sales minerales. Entre las propiedades más importantes de las endotoxinas están: son muy solubles en agua y al calentarlas, su efecto tóxico se incrementa, pues las proteínas se desnaturalizan y en consecuencia acceden con mayor celeridad a los receptores celulares. Tenemos algunos ejemplos de este tipo de contaminante biológico en los siguientes casos: *Salmonella* sp, *Enterobacter* sp o *Escherichia coli*.

Por la presencia de estos contaminantes en el organismo se ha constatado desde síntomas pseudogripales (aparición de fiebre, tos seca, dolor difuso, escalofrío, náuseas, jadeo y obstrucción aguda del flujo del aire) hasta hipertensión, coagulación intravascular, alteraciones en el recuento de leucocitos, afecciones respiratorias agudas, estado de shock e incluso pueden llegar a ser letales.

Hongos.- Estos organismos son eucariotas (poseen núcleo verdadero) que están rodeados de membrana celular y en su núcleo encierran los cromosomas. Pueden presentarse como:

- Organismos unicelulares: los que tienen forma oval entre 5 y 30 μm , inmóviles y cuya división aunque variada generalmente es por gemación, constituyen este grupo básicamente las levaduras.
- Pluricelulares: están formados por largas cadenas de células denominadas hifas, que en su conjunto forman el denominado micelio, lo conforman básicamente los mohos.

Algunos hongos patógenos para el hombre son dimórficos, pues crecen como levaduras (generalmente en forma parasitaria) y como hongos filamentosos (forma vegetativa), estas formas de vida microscópica que pertenecen a un Phylum vegetal, que se deriva de las algas y presentan una estructura vegetativa referida como micelio y está formada por hifas (estructuras filiformes por las que circula el citoplasma plurinucleado, de diámetro de 3 a 12 μm y con una longitud que puede llegar a varios cm.). La estructura vegetativa surge de la geminación de sus células reproductoras o esporas. Los hongos miceliales o filamentosos incluyen a todos los denominados mohos (*Penicillium*, *Aspergillus*, etc.).

Su hábitat natural es el suelo, desarrollándose cuando existen esporas, base nutriente, humedad y temperatura de 4 a 38°C, aunque algunos componentes de este grupo son parásitos tanto de vegetales como de animales y por supuesto del hombre. Un ejemplo de estos hongos son las candidas (levaduras parásitas que afectan a la piel). Las enfermedades micóticas pueden ser clasificadas en sistémicas, superficiales o inductoras de sensibilidad. A modo de ejemplo se pueden citar: *Cándida albicans*, *Alternaria*, *Claviceps*, *Criptococo*, *Penicillium marneffeii*, *Actinomyces*, *Histoplasma capsulatum*, *Aspergillus fumigatus*, etc.

Existen más de 100.000 especies de hongos, si bien apenas unos cuantos centenares revisten importancia médica por su potencial infección, alergias y toxicidad. Muchas esporas de hongos son respirables, en el intervalo de 2 a 20 μm , y poseen forma y color variables. Su dispersión es máxima en condiciones de clima seco.

Muchos de ellos utilizan la materia orgánica muerta como alimento por liberación de enzimas que digieren sustancias ricas en carbono. Dichos procesos sirven para liberar energía pero también conllevan la génesis de metabolitos secundarios, muchos de los cuales son tóxicos para las células humanas y animales denominándose micotoxinas.

Micotoxinas.- Son compuestos orgánicos tóxicos producidos por numerosos hongos, de estructura molecular muy diversa, pueden presentarse como simples moniliformes hasta complejos polipéptidos de alto peso molecular. Habitualmente no son volátiles y están asociados a la estructura de los hongos, sus esporas o en el sustrato donde crecen. Pueden ser elaboradas por diferentes especies y géneros, y una especie puede generar diferentes micotoxinas.

Los procesos de micomitosis pueden darse por contacto a través de la piel y por inhalación, pueden generarse también procesos agudos o subagudos que acaban con la muerte o ser crónicos. Pero lo más relevante es que se han descrito procesos cancerígenos, teratogénicos, deterioran el sistema inmunitario o nervioso y conllevan daños importantes en algunos órganos como el corazón, riñones o hígado.

Se conocen más de 250 micotoxinas diferentes producidas por varios hongos. Los géneros más importantes productores de micotoxinas son *Aspergillus*, *Fusarium* y *Penicillium*; las micotoxinas se pueden clasificar en los siguientes grupos:

- **Aflatoxinas.-** Son un grupo de metabolitos heterocíclicos estrechamente relacionados entre sí. Son las más importantes, afectan fundamentalmente al hígado y es el cancerígeno hepático más potente que se conoce. Los típicos productores son *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* y *Aspergillus nomius*. Se conocen al menos 14 metabolitos de las aflatoxinas pero solo 4 son producidas por los hongos de manera natural: B1, B2, G1 y G2. La aflatoxina B1 (AFBI) es la más común de las cuatro y presenta la mayor toxicidad.
- **Tricotecenos.-** Derivadas de un compuesto terpénico de 4 ciclos denominado escirpeno, se encuentran entre las sustancias bioquímicamente más activas, muy solubles en agua, y pueden presentarse en el medio como aerosoles. Al contrario de las primeras son estables bajo la acción de la luz. Se conocen más de 49 derivados químicos; están implicados en enfermedades humanas y animales, y están producidas por los géneros *Fusarium*, *Giberella*, *Trichoderma*, etc.
- **Zearalenona.-** Provoca problemas de estrógenos y su origen suele obedecer a la formulación de alimentos para ganado con maíz.
- **Ocratoxinas.-** Producidas por algunas especies de *Penicillium* como la *verrucosum*, es nefrotóxica, cancerígena y muy termoresistente, se detecta a niveles muy bajos y es acumulativa.
- **Otros.-** Podemos también mencionar otras sustancias tales como Glucanos (1,3-glucanos), Ergosterol, Fumonisininas, Monoliformina, Ácido tenuazónico, Alternariol, Alcaloides del ergot, etc.

Protozoos.- Son organismos vivos unicelulares de tamaño muy variado (de 3 a 800 μm); la mayoría de vida libre e independiente, pero algunos viven como parásitos de los vertebrados, necesitando en algunos casos, de varios huéspedes para completar su desarrollo. Así tenemos como ejemplos: *Entamoeba histolytica*, *Lishmania* spp, *Trypanosoma gambiense*, *Toxoplasma gondii*, *Lishmania donovani*, *Plasmodium falciparum*, etc.; causantes entre otras de la amebiasis (infecciones del intestino), de la toxoplasmosis (infección grave en las embarazadas, ya que pueden originar malformaciones en el feto durante su desarrollo intrauterino) y de la leishmaniasis.

El ciclo de vida de estos organismos es complejo, precisando en ciertos casos varios huéspedes para completar su ciclo de vida. La transmisión de un huésped a otro tiene lugar, para la mayoría de casos, a través de insectos (moscas y mosquitos).

Metazoos, Helmintos y Artrópodos.- Son animales pluricelulares con ciclos vitales complejos, con distintas formas, tamaños (desde 1 mm hasta varios metros como es el caso de los helmintos) y con varias fases en su desarrollo. Entonces, es frecuente que completen cada una de las fases de su desarrollo (huevo, larva y adulto) en diferentes huéspedes (animales/hombre) y que la transmisión de un huésped a otro sea realizada por diferentes vías o vectores (heces, agua, alimentos, insectos, roedores, etc.).

Entre los helmintos podemos destacar la *Schistosoma* spp, *Ancylostoma duodenalis*, *Taenia saginata*, Triquinosis, Esquistosomiasis, etc., y entre los artrópodos de ciclos todavía más complejos (huevo – larva – ninfa – adulto) se caracterizan por un exoesqueleto y un hemocele interno relleno de hemolinfa, así tenemos como ejemplo a los ácaros o los insectos como el mosquito *Anopheles*.

Priones.- El término prion se maneja para describir al agente infeccioso responsable de varias enfermedades neurodegenerativas halladas en los mamíferos. La palabra en sí deriva de “proteinaceous infectious particle”, definición propuesta por Stanley B. Prusiner, la que partía de una hipótesis inicial, que posteriormente se confirmaría, en cuanto a que este agente infeccioso solo contenía una proteína y era carente de genoma y ácidos nucleicos.

Se ha comprobado que esta proteína se ubica en las membranas neuronales de los mamíferos sin que ocasionen enfermedad alguna, ahora bien, un cambio conformacional de su estructura terciaria puede implicar la aparición de la misma. Estas proteínas en su forma patógena se multiplican exponencialmente al ponerse en contacto con las proteínas normales, ya que les inducen el cambio conformacional que las vuelve infecciosas. La irrupción de estos desordenes estructurales en las proteínas, pueden ser transmisibles, heredados o incluso esporádicos, es decir, sin evidencias de transmisión ni herencia.

Estas sustancias químicas inciden en el metabolismo animal y en los seres humanos de forma muy semejante a los microorganismos, al tratarse de proteínas de conformación anómala, de difícil eliminación por hidrólisis enzimática común y fácilmente transformables en moléculas irregulares. Esta reproducción sin eliminación genera acumulaciones en ciertos tejidos que ven como se destruyen.

Aunque no es sencillo el contagio entre individuos, las enfermedades que causan son inherentes a cada especie animal y su vía de penetración más importante es la digestiva; no consta que se transmita por vía aérea, sin embargo, se debe evitar la generación de aerosoles. Una enfermedad de mucha actualidad es la encefalopatía

espongiforme bovina (BSE), también presente en otros animales, la enfermedad de Creutzfeldt – Jakob familiar (fCJD) y el insomnio fatal familiar (IFF) entre otras.

Las enfermedades denominadas prion (generalmente llamadas encefalopatías espongiformes transmisibles) conocidas hasta la fecha son fatales, afectan al sistema nervioso y se cree que también a los músculos. Estas enfermedades pueden incubarse durante años o incluso décadas en humanos, de ahí que inicialmente se las conociera como “virus lentos”.

Es necesario indicar que los mecanismos de prevención, protección y tratamiento tradicionales en agentes biológicos (desinfección con formaldehído o UV, vacunación, tratamiento con antibióticos, etc.) no son eficaces. Se aconseja la destrucción con hipoclorito sódico al 2% o hidróxido sódico 2 molar. Así mismo, para trabajos de laboratorio se recomiendan medidas de contención de nivel 3, como medida de protección preventiva, si bien no hay certeza clara en la infección humana para la mayoría de ellos.

3.2.5.2 Factores que Influyen la de Acción de Agentes Biológicos

El desarrollo del ciclo vital de un microorganismo necesita un aporte externo de energía, ésta puede provenir de la radiación solar o de fuentes químicas como son sustancias químicas orgánicas o inorgánicas que forman sustratos alimenticios; adicionalmente, se necesitan condiciones ambientales que aporten con el desarrollo de estos seres vivos.

Por tanto, la supervivencia, reproducción y dispersión al medio de los contaminantes biológicos depende, en gran parte, de las condiciones del entorno en que se encuentran. Los factores más importantes son la temperatura, la cantidad de oxígeno, la humedad relativa, la presión osmótica, el pH del medio, el movimiento del aire, la luz, las fuentes de alimento, entre otras.

La Temperatura.- Este factor incide en la velocidad de crecimiento de los microorganismos, siendo la temperatura de crecimiento de microorganismos aquella comprendida entre los 5°C a 80°C; el límite superior está fijado por la termolabilidad de las proteínas celulares y el inferior por el punto de congelación del agua. Las temperaturas bajas inhiben el crecimiento de muchos microorganismos; sin embargo, algunos de ellos, como por ejemplo, mohos y levaduras, se reproducen perfectamente en ambientes fríos.

Por el contrario, especies como *Aspergillus* y *Legionella pneumophila*, alcanzan su desarrollo ideal a temperaturas altas. Por tanto, podemos hablar de microorganismos termófilos, si la temperatura de desarrollo va desde 55 a 75°C (temperatura óptima de 45° a 60°C); mesófilos, si la temperatura va desde 30 a 45°C (temperatura óptima de 25 a 40°C); y, psicrófilos, si la temperatura va desde 15 a 18°C (temperatura óptima alrededor de los 15°C), pudiendo desarrollarse a 0°C o menos.

Generalmente los patógenos humanos crecen en rangos de temperatura mucho más cortos, alrededor de 37°C, y los saprófitos tienen más amplios.

La Humedad.- Ambientes ricos en humedad favorecen el desarrollo de los hongos, bacterias y ácaros del polvo doméstico. Sin embargo, algunas formas resistentes como las esporas, pueden soportar períodos de sequía largos y retornar al estado vital activo una vez conseguido el grado de humedad necesario.

Movimiento del Aire.- Este factor contribuye al transporte, mantenimiento y paso al aire de los contaminantes biológicos procedentes del exterior o contenidos en reservorios interiores.

El pH.- Los pH muy ácidos o muy básicos impiden el desarrollo de microorganismos, necesitando, por tanto pH que oscilan alrededor de la neutralidad. Sin embargo, un microorganismo puede alterar el pH del medio como resultado de las sustancias producidas por el propio microorganismo; por ejemplo, manejando carbohidratos se generan ácidos orgánicos lo que conlleva una acidificación; por otro lado, el catabolismo de proteínas produce materiales nitrogenados llegando a la alcalinización.

Estos cambios pueden llegar a ser tan grandes que inhiben el crecimiento del microorganismo.

La Luz.- El tipo y el grado de luz puede favorecer o inhibir el desarrollo de los microorganismos. La mayoría de ellos crece mucho mejor en la oscuridad, por ejemplo, la luz ultravioleta inhibe dicho crecimiento y la ausencia de luz impide la formación de esporas de algunos hongos. Sin embargo, los microorganismos fotosintéticos deberán ser expuestos a una fuente de iluminación ya que la luz es su fuente de energía.

El nivel de Oxígeno.- La presencia o ausencia de oxígeno y dióxido de carbono contribuyen al desarrollo o inhibición de microorganismos. Las bacterias por ejemplo, presentan una respuesta amplia y variable al oxígeno libre. Por otro lado, la ausencia de oxígeno, para algunos microorganismos como los anaerobios es vital, para otros por el contrario es perjudicial, como son los aerobios, pero existen algunos que tienen la capacidad temporal de cambiar su metabolismo y adaptarse al medio con o sin oxígeno, anaerobios facultativos. Finalmente, podríamos hablar de las Microaerófilos que crecen en presencia de pequeñas cantidades de oxígeno libre.

Otros requerimientos.- Algunas bacterias requieren, por ejemplo altas concentraciones de sal (10 – 15%), son bacterias aisladas del mar y ciertos alimentos denominadas Halófilas. Así mismo otras requieren de presiones superiores a las normales, como aquellas que crecen en fosas o fondos marinos específicos.

Finalmente, podemos añadir que los microorganismos presentan una gran adaptabilidad al medio en el que se desarrollan, lo que explica que los agentes

biológicos puedan estar en cualquier medio, desarrollando diversos estilos de vida y estableciendo todo tipo de vínculos con otros seres vivos.

3.2.5.3 Medios de Transmisión

Una de las consideraciones importantes en el ambiente laboral, es conocer o determinar los medios en los que podemos encontrar a los agentes biológicos, a partir de los cuales se pueden transmitir, y que básicamente constituyen los siguientes: aire, agua, suelo, animales y materias primas.

El aire.- Es el medio de transmisión ideal cuando los agentes biológicos se encuentran en suspensión, sin embargo, en este medio no es idóneo para el desarrollo y reproducción de microorganismos. Éstos, suelen estar adheridos a pequeñas partículas de polvo o gotas de agua, es decir, que este medio de transmisión está vinculado con niveles de material particulado o la presencia de aerosoles en el ambiente de trabajo. Como ejemplos de este tipo de medio lo constituyen los sistemas de aire acondicionado y ventilación, los ambientes en donde se generan polvo muy fino como es el caso de fábricas de cemento, cerámica, etc.; éstas pueden causar dos tipos de alteraciones:

- Enfermedades infecciosas como la legionelosis , ornitosis, etc.
- Enfermedades de tipo alérgico (a nivel de vías respiratorias): rinitis, asma, alveolitis, cuyo origen puede ser fúngico o bacteriano.

El agua.- Se constituye en el medio de primer orden en la transmisión dentro del ámbito laboral, sobre todo para el caso de los agentes infecciosos y parasitarios (problemas intestinales), cuya vía de entrada fundamentalmente es la digestiva. El contacto con agua es muy general en todos los centros de trabajo, podemos destacar como las más importantes las siguientes enfermedades susceptibles de ser transmitidas por este medio: de carácter bacteriana (fiebre tifoidea, disentería, tuberculosis, diarreas, tularemia, etc.); de carácter vírica (hepatitis A, poliomielitis, meningitis, etc.); de carácter fúngica (dermatofitosis); amebiana (disentería amebiana, ciertas meningitis . encefalitis, etc.); parasitaria (anquilostomiasis, quistes, hidáticos, anguilulosis, etc.)

Todos estos asociados al manejo del agua, sea ésta de consumo humano o de consumo industrial.

El Suelo.- Para este caso, se precisa de un contacto con el mismo o bien una inoculación, como puede ocurrir en las labores mineras, perforaciones, agricultura y ganadería, y de los posibles animales que habitan en el suelo. Se pueden mencionar tres tipos de riesgos:

- Enfermedades infecciosas: tétanos, histoplasmosis, etc.

- Enfermedades parasitarias: anquilostomiasis, ascariasis, etc., cuyo origen proviene de las heces y la orina de animales infectados.
- Picaduras de animales venenosos: víboras, arañas, escorpiones, serpientes, etc.

Los animales.- Tanto los animales domésticos como salvajes, son agentes transmisores de una serie de enfermedades (zoonosis derivadas de una penetración por contacto o inoculación), de las que podemos excluir las evidenciadas entre hombre a hombre.

Las materias primas.- Los productos manipulados en los diversos sectores de actividad laboral, conforman un medio de transmisión muy evidente (inhalación, digestión y contacto), ejemplos de actividades con presencia de materias primas potencialmente contaminantes son:

- La industria alimentaria (carne, pescado, fruta, verdura, queso, yogurt, etc.)
- Industria textil (algodón, lino, cáñamo, lana, etc.)
- Industria agropecuaria (heno, paja, pelo, lana, tierra, barro, escamas animales, etc.)
- En las industrias de pieles, curtidos, madera y corcho, imprentas, etc.
- En laboratorios de investigación, farmacéuticos, clínicos, etc.

3.2.5.4 Vías de Entrada de los Contaminantes Biológicos

La mayoría de los procesos en las actividades laborales son susceptibles de generar y producir polvo y aerosoles, elementos ideales para la transmisión de agentes contaminantes; bajo esta perspectiva podemos mencionar las siguientes vías de entrada de los contaminantes biológicos:

Vía respiratoria.- La inhalación de aerosoles originados en procesos como son por ejemplo el centrifugado, mezcla, triturado, etc., donde existe un poder epidemiológico importante puede generar un importante grado de exposición a casos como son por ejemplo, el bacilo de Koch, responsable de la tuberculosis, el de la difteria, el citomegalovirus, los rinovirus y las esporas de hongos. Así mismo es destacable, la generación de polvo, procedente éste de procesos de limpieza, procesos productivos y sistemas de ventilación artificial sin mantenimiento adecuado. Así mismo, no podemos de dejar de mencionar el contacto directo con fluidos de personas contaminadas (estornudos, exploración de enfermos), roturas de muestras biológicas, climatización, etc.

Vía dérmica.- Una superficie intacta de la piel (epidermis) rara vez es atravesada por microorganismos, si bien algunos la pueden rebasar de forma activa (el schistosoma spp). Sin embargo, la penetración por la piel se ve muy favorecida si el estado de integridad de ésta es deficiente, existiendo cortes o heridas, excoiaciones, etc.

Vía digestiva.- Por una inadecuada limpieza de las manos, onicofagia (comerse las uñas), consumir bebidas o comidas y fumar en el lugar de trabajo; puede darse el contagio con enterovirus, enterobacterias, helmintos y protozoos.

El virus de la hepatitis A se transmite principalmente por la vía fecal – oral, a través de alimentos y bebidas contaminadas, al ser excretado por el organismo por vía fecal.

Vía parenteral.- Se trata de la inoculación de una importante cantidad de contaminante directamente al torrente circulatorio, mediante objetos que cortan y/o pinchan (jeringas, bisturí, agujas, etc.). Generalmente suelen presentarse de forma accidental por pinchazos o cortes con equipo contaminado; por mordeduras de animales, como ocurre por ejemplo con el virus de la rabia; o por contacto con prendas o equipos contaminados con sangre fresca, pero sobre todo si hay discontinuidad en la piel (heridas, erosiones, eczemas, etc.).

Vía ocular.- La contaminación se genera por la proyección de aerosoles o polvos infectados sobre la mucosa ocular; así como también por el contacto de los ojos con elementos como oculares de microscopios, telescopios, etc., que pueden constituirse en elementos de contaminación importantes por esta vía.

Vectores específicos.- Constituyen mas bien un medio de difusión, así tenemos, por ejemplo, el caso de insectos (moscas y mosquitos), parásitos (pulgas, garrapatas, etc.) y roedores (ratas, cucarachas, etc.) que portan en múltiples ocasiones, agentes biológicos patógenos convirtiéndose en un medio de difusión de los mismos o en la transmisión de determinados gérmenes, como por ejemplo arbovirus y protozoos.

3.3 PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE CONTAMIANES QUÍMICOS

Los aspectos más relevantes dentro del proceso de medición de los riesgos son los relacionados con la toma de la muestra y el método analítico a utilizarse, dependiendo, obviamente, del contaminante a ser analizado.

3.3.1 Medición: Definición

Definiremos como medición al procedimiento utilizado para el muestreo y el análisis de uno o varios agentes contaminantes en el aire, y que incluye el almacenamiento y el transporte de la muestra. Consiste por tanto en el manejo del instrumental idóneo para realizar una valoración cuantitativa, semicuantitativa, cualitativa o semicualitativa de los contaminantes, con la finalidad de tener una estimación válida de la exposición a dichos contaminantes. Según el tipo de exposición y del resultado, la medición podrá ser única, múltiple o precisar tomas de muestras. En situaciones complejas las mediciones y las tomas de muestras podrían reiterarse periódicamente.

Los resultados de las mediciones que garanticen el supuesto de representatividad, precisión y consolidación de la calidad nos permitirán tomar decisiones en relación con los valores límite o referencia.

3.3.2 Requisitos de la Medición

De acuerdo al procedimiento de medición R.D. 374/2001 (norma española), se exige la evaluación del riesgo mediante la medición de la concentración ambiental y la comparación de éste con el valor límite idóneo. Para tal efecto, la medición de la concentración ambiental deberá ser representativa de la exposición por inhalación y para ello tendrá que cumplir los siguientes requisitos:

- Las condiciones de trabajo deberán ser las habituales y representativas.
- Las muestras deben ser del tipo personal, ejecutadas en la zona de respiración del trabajador.
- El resultado se vinculará al periodo de tiempo de referencia para el que está definido el valor límite, con su misma forma de expresión del resultado.
- Se utilizará una estrategia de medición que ofrezca una fiabilidad de las conclusiones (número de muestras, duración de cada muestra, momento de muestreo, etc.)
- De existir una normativa específica deberán cumplir los requisitos (estrategia y procedimiento) establecidos en ella.
- Los métodos de medición utilizados deberán garantizar la fiabilidad de los resultados.
- El laboratorio de análisis deberá tener establecido un sistema de gestión de la calidad, cubriendo todas sus actividades.

3.3.3 Establecimiento de los Criterios para la Medición de Riesgos Químicos en el HUR

Previamente a todo procedimiento de medición o toma de muestras de contaminantes ambientales, deben estar aclaradas las interrogantes más elementales: ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Dónde?, ¿Cuándo?.

¿QUÉ MEDIR?

Luego del análisis que nos permitió identificar los principales factores de riesgo de naturaleza química, hemos determinado que en el Hospital de Río de la ciudad de Cuenca se manejan un sinnúmero de sustancias químicas entre los que cuentan:

- Medicamentos,
- Citostáticos,
- Anestésicos,
- Productos químicos que sirven de antisépticos,
- Productos químicos para limpieza, desinfección y esterilización.

Sin embargo, del estudio y la investigación realizada en este centro de salud, hemos considerado que los que presentan mayor probabilidad de causar afecciones a la salud, son los anestésicos, bajo esta perspectiva se realizará la medición de estas sustancias químicas.

En el Hospital Universitario del Río, y específicamente en las salas de quirófanos, se utiliza de forma común y dependiendo de la naturaleza del paciente, los siguientes anestésicos.

- Óxido Nitroso.- (monóxido de dinitrógeno, protóxido de nitrógeno, N₂O) se elimina rápidamente en el aire expirado y una pequeña cantidad difunde a través de la piel
- Desfluorano.- Desflurane, Suprane, de fórmula química C₃F₄OClH₃. es biológicamente muy estable de modo que solo un 0,02% del que es inhalado se recupera en forma de metabolitos (ácido trifluoroacético).
- Halotano.- Halothane, Fluothane, de fórmula química C₂F₄ClH, aproximadamente el 60 – 80% del halotano absorbido es eliminado sin metabolizarse en el aire expirado en las primeras 24 horas tras su administración. Pequeñas cantidades se eliminan durante varios días/semanas. De la fracción no exhalada, el 50% sufre biotransformación y el resto es eliminado por otras vías. La biotransformación tiene lugar en el hígado por oxidación y por reducción, siendo los metabolitos finales el ácido trifluoroacético y el bromo.

EFFECTOS PARA LA SALUD

EXPOSICIONES AGUDAS

VÍA DE ENTRADA	N ₂ O	DESFLUORANO - HALOTANO
Inhalación	Excitación, vértigo, somnolencia, incoordinación, mayor al 50 % produce anestesia, a altas concentraciones pueden causar asfixia por falta de oxígeno	Confusión, vértigo, náuseas, somnolencia
Contacto con la piel y mucosas	Frío o licuado, puede causar congelación grave	Sequedad, enrojecimiento
Contacto con los ojos	Frío o licuado, puede causar congelación grave	Produce ojo rojo

Tabla 3.3: Efectos para la salud de agentes anestésicos

Fuente: MENDOZA, Ángeles; PASCUAL DEL RIO, Jorge. *Monografía: Agentes Químicos en el Ámbito Sanitario. Escuela Nacional de Medicina del Trabajo (ENMT). Instituto de Salud Carlos III, Ministerio de Ciencia e Innovación. Madrid. 2010. Pag. 23.*

EXPOSICIONES CRÓNICAS

La patología relacionada con la exposición crónica a agentes anestésicos inhalatorios es muy amplia y dispersa habiéndose descrito desde acciones sobre la división celular, acciones hepáticas y renales, acciones neuropsíquicas, acciones carcinógenas y acciones sobre la gestación.

¿CÓMO MEDIR?

El procedimiento a utilizar para la medición y toma de muestra tanto de óxido de dinitrógeno, como de desflurano y halotano, será el propuesto y aceptado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT, de España. Los procedimientos corresponden a los siguientes:

- Procedimiento MTA/MA-020/A91, para la determinación de óxido de dinitrógeno en aire.
- Procedimiento MTA/MA-046/A00, para la determinación de desflurano y halotano.

Estos procedimientos serán descritos con detalle en la parte correspondiente a la descripción de los procedimientos.

Se procederá a la contratación de la empresa CAPROTECSA, para la toma de muestra, así como para el análisis; sin embargo, es preciso aclarar que la empresa no cuenta con equipos para medición, por lo cual las muestras son enviadas por esta empresa al exterior a un laboratorio acreditado para la medición. Esta empresa tiene su residencia en la ciudad de Guayaquil y cuenta con acreditación bajo la norma ISO/IEC 17025, que garantiza precisión y exactitud en las mediciones.

¿DÓNDE MEDIR?

Para este caso particular, las mediciones se realizarán en el área de trabajo del anesthesiólogo y enfermera que son los que normalmente operan estos gases a nivel del quirófano. El equipo de toma de muestra será colocado a nivel de la zona de respiración de cada uno de los trabajadores muestreados, tomando en consideración los siguientes criterios:

- Proximidad al foco generatriz del contaminante
- Itinerario de las corrientes de aire natural o forzadas
- Tiempo de permanencia en un puesto de trabajo concreto

¿CUÁNDO MEDIR?

Se planificará la medición en el mismo momento en el que se realice una cirugía, tiempo en el cual se utilizan los anestésicos antes citados.

Es necesario aclarar que el número y tipo de muestras a tomar será muy variable dependiendo de factores como son: duración de la muestra, resultado de la medición, duración del ciclo de trabajo, existencia o no de grupos homogéneos, método analítico seleccionado, planificación de las mediciones, etc. Una única muestra tomada aleatoriamente, no suele ser suficiente en la valoración del riesgo, dado que los contaminantes no se originan a velocidad constante, y de esta forma, su concentración en el ambiente laboral, cambia ininterrumpidamente en el transcurso de la jornada laboral y por supuesto de una jornada a otra.

Un criterio orientativo, expresado en la norma UNE-EN 689, validado sólo para exposiciones uniformes, es el que se fundamenta en obtener un número de mediciones que abarquen un mínimo del 25% del tiempo de exposición, el cuadro recomendado por esta norma es el siguiente:

No. MÍNIMO DE MEDICIONES POR JORNADA SEGÚN EL TIPO DE MEDICIÓN

Tiempo de duración de la muestra	Ejemplos: según el tipo de medición	No. De muestras preciso para 8 horas (al 25%)	No. Mínimo de muestras recomendado por UNE-EN 689
10 segundos	Equipos de lectura directa. Medición Puntual	720	30
1 minuto	Tubos detectores de corta duración (tubos colorimétricos)	120	20
5 minutos	Tubos detectores de corta duración	24	12
15 minutos	Tubos adsorbentes (carbón activo, gel de sílice)	8	4
30 minutos	Tubos adsorbentes (carbón activo, gel de sílice) Borboteadores, etc.	4	3
1 hora	Filtros para muestreo de aerosoles	2	2
2 horas	Filtros para muestreo de aerosoles	1	1

Tabla 3.4: No. Mínimo de mediciones por jornada según el tipo de medición

Fuente: Manuel Jesús Falagán Rojo. *Higiene Industrial Aplicada Ampliada. Fundación Luis Fernández Velasco. Madrid. 2005. Pag. 262.*

Cabe diferenciar cinco posibilidades:

- Muestras consecutivas tomadas en período completo.- se fundamenta en recoger dos o más muestras consecutivas de igual o distinta duración en toda la jornada laboral.
- Muestra única en período completo.- a través de este método, se recoge una única muestra para toda la jornada laboral.
- Muestras consecutivas tomadas en período parcial.- se basa en recoger muestras de igual o distinta duración para una parte de la jornada de trabajo.
- Muestras puntuales.- consiste en tomar diversas muestras de corta duración y al azar durante la jornada.
- Muestras por ciclos.- consiste en tomar diversas muestras donde cada una representa un ciclo completo de trabajo y en donde es preciso que empiecen y finalicen durante la exposición de la jornada.

Así mismo, es necesario establecer la duración de cada muestra, que sería el tiempo que dura la jornada laboral, es decir, período completo. Sin embargo, circunstancias tales como el método de muestreo, necesidades de laboratorio u otras, pueden impedir que éste se realice. El tiempo de muestreo es función principalmente del volumen del aire que se necesita recoger y el caudal del muestreador. Por otro lado, dicho volumen depende de la cantidad mínima de la muestra necesaria para ser detectada por el método analítico

El tiempo de duración de las muestras está por tanto limitado por el límite de detección del método analítico. Como la concentración se define por la fracción entre la masa del contaminante y el volumen de aire incluido el contaminante, $C = m/V$; el volumen muestreado de aire deberá ser mayor o igual que V_{min} , siendo V_{min} tal que: $V_L = LD / V_{min}$

De donde: LD: Límite de Detección del método analítico

V_L: Valor Límite correspondiente (V_{LA}, T_{LV}, etc.)

Por otra parte, $V_{min} = Q \times T_{min}$

Siendo Q el caudal de aire al que se ha muestreado y T_{min} el tiempo mínimo necesario para que si la concentración ambiental real fuese igual o mayor que el V_L , se pudiesen sacar conclusiones a partir del muestreo.

El tiempo de muestreo se define igualmente en función de la concentración esperada, existiendo un tiempo máximo en base a una posible sobrecarga o saturación de los soportes, así para algunos contaminantes como el amianto se puede calcular el tiempo óptimo mediante la expresión:

$$t = \frac{A}{a} \times \frac{L}{C_e} \times \frac{1}{r}$$

De donde tenemos:

t = duración de la muestra en conjuntos

L = carga del filtro requerido en fibras/campo

A = área efectiva del filtro en mm²


a = área de la retícula en mm²

r = caudal en cm³/min

Ce = concentración esperada durante el muestreo

3.3.4. Procedimiento de Medición de Riesgos Químicos Anestésicos: Óxido de dinitrógeno, Halotano y Desflurano

Los procedimientos para la toma de muestra y medición de los agentes químicos anestésicos que se describen a continuación, específicamente para el caso del Óxido de dinitrógeno y para el halotano y el desflurano, son tomados de acuerdo a los protocolos establecidos por el INSHT, de España.

 HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL RÍO	PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN DE ÓXIDO DE DINITRÓGENO EN EL AIRE	

Determinación del óxido de dinitrógeno en aire Método de captación en bolsas inertes/ cromatografía de gases

Referencias: Procedimiento MTA/MA-020/A91 del INSHT

Palabras clave: anestésicos, óxido de dinitrógeno, aire, cromatografía de gases.


Introducción

El óxido de dinitrógeno es el gas anestésico más utilizado, siendo muchas las personas que están directamente expuestas a él (personal de quirófanos y de salas de reanimación, dentistas, veterinarios, etc.)

Existen en la bibliografía muchos estudios epidemiológicos que describen los posibles riesgos para la salud que puede reportar la exposición crónica a óxido de dinitrógeno: aumento de abortos espontáneos, malformaciones congénitas, problemas hepáticos, renales y neurológicos, entre otros. Sin embargo, los estudios más recientes indican que en la realidad los únicos efectos demostrados hasta el momento son una ralentización de los procesos de desarrollo, crecimiento y aprendizaje en animales expuestos a concentraciones ambientales de óxido de dinitrógeno equivalentes a las existentes como residuales en los quirófanos.

Para poder medir estas concentraciones residuales se ha utiliza el método “Determinación de óxido de dinitrógeno en aire. Método de captación directa con bolsas inertes y análisis por cromatografía de gases”. Este es un método aceptado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

	PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN DE ÓXIDO DE DINOTRÓGENO EN EL AIRE	

Como método aceptado se entiende un método utilizado por el INSHT y que ha sido sometido a un protocolo de validación por organizaciones oficiales competentes en el área de normalización de métodos analíticos, o bien ha sido adoptado como método recomendado por asociaciones profesionales dedicadas al estudio y evaluación de riesgos por agentes químicos, así como, aquellos métodos recomendados por la CEE o basados en métodos ampliamente conocidos y evaluados por especialistas en este tipo de análisis.

INDICE

- 1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN**
- 2. FUNDAMENTO DEL MÉTODO**
- 3. REACTIVOS Y PRODUCTOS**
 - 3.1 Gases**
 - 3.2 Reactivos**
 - 3.3 Disoluciones patrón para la calibración multinivel**
- 4. APARATOS Y MATERIAL**
 - 4.1 Aparatos y material para la toma de muestras**
 - 4.2 Aparatos y material para el análisis**
- 5. TOMA DE MUESTRAS**
- 6. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS**
 - 6.1 Calibración**
 - 6.2 Análisis cromatográfico**
- 7. CÁLCULOS**
- 8. PRECISIÓN**
- 9. ANEXOS**

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Se describe en este procedimiento el método a seguir y el equipo necesario para la determinación de óxido de dinitrógeno en ambientes laborales (quirófanos, salas de reanimación), mediante captación de las muestras de aire en bolsas inertes y análisis por cromatografía de gases, en los intervalos de concentraciones de 10 ml/m³ a 1200ml/m³.

El límite superior del intervalo útil depende del nivel de saturación del detector. El límite inferior del intervalo útil depende del nivel de ruido del detector y las interferencias en el análisis cromatográfico.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

	PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN DE ÓXIDO DE DINOTRÓGENO EN EL AIRE		

Se considera como interferencia cualquier compuesto, que presente el mismo o próximo tiempo de retención del compuesto a analizar.

2 FUNDAMENTO DEL MÉTODO

La muestra se recoge llenando una bolsa de muestreo mediante una bomba personal provista de un dispositivo impulsor u otro método equivalente. Mediante una válvula o jeringa de gases se introduce la muestra en un cromatógrafo de gases equipado con un detector de captura de electrones.

A partir de las áreas obtenidas se leen en la recta de calibración las concentraciones ambientales correspondientes.

3 REACTIVOS Y PRODUCTOS

3.1 Gases

- Nitrógeno purificado
- Aire purificado para la preparación de patrones

3.2 Reactivos

- Óxido de dinitrógeno 99,5% (Todos los reactivos deben ser de calidad analítica)

3.3 Disoluciones patrón para la calibración multinivel

Se preparan cinco patrones diferentes añadiendo a una jeringa de un litro de capacidad llena con aire purificado, diferentes cantidades de óxido de dinitrógeno, a fin de obtener disoluciones patrón en concentraciones que cubran el intervalo de aplicación del método. Dichas concentraciones se deben expresar en términos de ml/m^3 .

4 APARATOS Y MATERIAL

4.1 Aparatos y material para la toma de muestras

4.1.1 **Bomba de muestreo.**- Se requiere una bomba de muestreo portátil capaz de mantener un funcionamiento continuo durante todo el tiempo de toma de muestra. El caudal de la bomba ha de mantenerse constante dentro de un intervalo $\pm 5\%$. Para conectar la bomba y la bolsa se utilizará un tubo de goma o plástico de longitud y diámetro adecuado a fin de evitar estrangulamientos y fugas en las conexiones.

4.1.2 **Bolsas de muestreo.**- Se utilizarán bolsas de 5 capas y 5 l de capacidad, provistas de una válvula de cierre y apertura y de un séptum para poder tomar alícuotas para su inyección en el cromatógrafo.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

	PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN DE ÓXIDO DE DINOTRÓGENO EN EL AIRE		

4.2 Aparatos y material para el análisis

- 4.2.1 **Recipiente (jeringa o bolsa)**, adecuado para almacenar el óxido de dinitrógeno de donde se tomará la alícuota para la preparación del patrón.
- 4.2.2 **Jeringa de 1 l**, de capacidad para preparar las disoluciones patrón de óxido de dinitrógeno en aire.
- 4.2.3 **Jeringas de gases**, para la preparación de patrones e inyección de las muestras en el cromatógrafo.
- 4.2.4 **Cromatógrafo de gases**, equipado con detector de captura de electrones.
- 4.2.5 **Columna cromatográfica**, de vidrio de 4 m de longitud por 4 mm de diámetro interno, rellena con Porapak Q de 80/100 mallas.
- 4.2.6 **Integrador electrónico**, u otro modo equivalente para la medida de las áreas de los picos cromatográficos.

5 TOMA DE MUESTRAS

- a. Calibrar la bomba portátil en condiciones representativas de la toma de muestra, utilizando un medidor de burbuja de jabón. El caudal impulsor de la bomba depende del tiempo de muestreo, de la capacidad de la bolsa y de las características de la bomba.
- b. Elegir una localización adecuada para el muestreo, de acuerdo a las características y condiciones del local.
- c. Conectar la bolsa con la bomba mediante un tubo inerte, abrir la bosa y poner en marcha la bomba. Se debe controlar la duración del muestreo para que no se sobrepase el volumen de la bolsa.
- d. Una vez efectuada la toma de muestra, la bolsa debe cerrarse cuidadosamente.
- e. Las muestras deben analizarse dentro de las tres semanas siguientes a su captación.

6 PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS

6.1 Calibración

Cada una de las cinco disoluciones patrón preparadas se analizan por triplicado en las mismas condiciones que las muestras, intercalando inyecciones de blancos de aire. La curva de calibración se construye representando en una gráfica la concentración del óxido de dinitrógeno en ml/m^3 frente a las áreas promedio del pico del analito.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

	PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN DE ÓXIDO DE DINOTRÓGENO EN EL AIRE		

6.2 Análisis cromatográfico

6.2.1 Condiciones cromatográficas

Las condiciones de trabajo con la columna cromatográfica descrita anteriormente son las siguientes:

- Temperatura del inyector: 100 °C
- Temperatura del horno: 60°C
- Temperatura del detector: 250°C
- Gas portador, Nitrógeno: 35 ml/min
- Gas auxiliar, Nitrógeno: 40 ml/min

6.2.2 **Inyectar 1 ml** de muestra en el cromatógrafo e intercalar las inyecciones de patrones. Todas las inyecciones deben realizarse por triplicado.

7 CÁLCULOS

Leer la concentración en ml/m³ de cada una de las muestras en la curva de calibración.

8 PRECISIÓN

El coeficiente de variación, calculado a partir de los datos intralaboratorio de análisis de muestras reales de óxido de dinitrógeno, es inferior a 6% en todo el intervalo de aplicación del método. (Tabla 2 del anexo A)

9 ANEXOS

En este anexo se recogen las tablas de los datos obtenidos en las experiencias llevadas a cabo para la puesta a punto del método.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

TABLA 1

Estudio de la estabilidad de las muestras

Muestra	0 Días		7 Días		14 Días		21 Días	
	C	CV	C	CV	C	CV	C	CV
1	30	6,9	32	5,1	29	8,7	29	1,1
2	52	2,1	50	1,2	43	0,1	41	3,1
3	47	1,8	45	1,6	43	1,8	46	2,2
4	60	4,1	63	3,9	59	5,6	60	2,5
5	334	1,2	321	1,5	330	0,1	328	0,1
6	1000	2,2	1000	2,1	1034	2,4	987	2,3

C: Concentración media de óxido de dinitrógeno expresada en ml/m³ correspondiente a tres inyecciones

CV: Coeficiente de variación

TABLA 2

Análisis, Datos intralaboratorio

Muestra ¹	Concentración ²			Media	CV
1	46	50	47	47,66	4,37
2	110	106	98	104,66	5,83
3	321	316	341	326,00	4,06
4	1034	987	1000	1007,00	2,41

- (1) Todos los datos corresponden a muestras reales.
- (2) Concentración de óxido de dinitrógeno expresada en ml/m³ correspondiente a cada una de las inyecciones.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

Determinación de gases anestésicos (desflurano, sevoflurano, isoflurano, halotano) en aire. Método de adsorción en carbón / Cromatografía de gases

Referencias: Procedimiento MTA/MA-046/A00 del INSHT

Palabras clave: gases anestésicos, desflurano, sevoflurano, isoflurano, halotano, aire, cromatografía de gases.

Introducción

Los agentes anestésicos inhalatorios (AAI) son sustancias volátiles empleadas en algunos procedimientos quirúrgicos tanto sobre humanos como sobre animales para aumentar el umbral de sensibilidad al dolor y eliminar el estado de vigilia. El uso de AAI está asociado con cefaleas, irritabilidad, alteraciones del sueño, disminución del apetito, etc. Los AAI más empleados en la actualidad son: óxido nitroso, halotano, enflurano, isoflurano, sevoflurano y desflurano. Según la vía de entrada, la exposición aguda producirá los siguientes efectos: por inhalación: confusión, vértigo, náusea, enrojecimiento; por contacto con la piel y mucosas: sequedad, enrojecimiento; por contacto con los ojos: enrojecimiento. Por todo ello resulta de interés disponer de un método ensayado y validado para la determinación de agentes anestésicos en aire, con el fin de poder evaluar la exposición laboral al mismo.

El método “Determinación de gases anestésicos en aire. Método de adsorción en carbón / Cromatografía de gases” es un método aceptado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Como método aceptado se entiende un procedimiento utilizado en el INSHT y que ha sido sometido a un protocolo de validación por organizaciones competentes en el área de la normalización de métodos analíticos, o bien ha sido adoptado como método recomendado por asociaciones profesionales dedicadas al estudio y evaluación de riesgos por agentes químicos así como aquellos métodos recomendados por la UE o basados en métodos ampliamente conocidos y evaluados por especialistas en este tipo de análisis.

INDICE

1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

2.- DEFINICIÓN

3.- FUNDAMENTO DEL MÉTODO

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	



PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE HALOTANO Y DESFLUORANO EN AIRE

4.- REACTIVOS Y PRODUCTOS

4.1 Gases

4.2 Reactivos

4.3 Disoluciones

5.- APARATOS Y MATERIAL

5.1 Aparatos y material para la toma de muestra

5.2 Aparatos y material para el análisis

6.- TOMA DE MUESTRA

7.- PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS

7.1 Preparación de muestras y blancos

7.2 Calibración

7.3 Análisis cromatográfico

7.4 Determinación de la eficacia de la desorción

8.- CÁLCULOS

8.1 Cálculo de la eficacia de la desorción

8.2 Determinación de la concentración de analito presente en la disolución de desorción.

8.3 Determinación de la cantidad de analito presente en la muestra

8.4 Determinación de la concentración de analito en el aire

9.- PRECISIÓN

10.- ANEXO

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Se describen en este procedimiento el método a seguir y el equipo necesario para la captación en tubo de carbón y análisis por cromatografía de gases, de vapores en aire de desflurano, sevoflurano, isoflurano y halotano presentes de forma individual en ambientes laborales en un intervalo de concentración de:

40 mg/m³ a 1000 mg/m³ de desflurano

40 mg/m³ a 1000 mg/m³ de sevoflurano

35 mg/m³ a 900 mg/m³ de isoflurano

40 mg/m³ a 1000 mg/m³ de halotano

Los estudios de validación se han llevado a cabo en dos tipos de carbón: carbón sintético de bajo contenido de cenizas, denominado Anasorb 747, y carbón activo. Los datos de validación para dichos intervalos se incluyen en el anexo.


El límite superior del intervalo útil depende de la capacidad de adsorción del carbón utilizado, que se establece en función del volumen de ruptura, el cual no debe excederse durante el muestreo.

El límite inferior del intervalo útil depende de una serie de factores tales como: nivel de ruido del detector, blancos de la muestra y reactivos, eficacia de desorción y las interferencias en el análisis cromatográfico.

Este método de análisis se ha desarrollado para determinar concentraciones medias ponderadas en el tiempo de vapores de gases anestésicos en aire, mediante la utilización de equipos de muestreo de bajo caudal, tanto para tomas de muestras personales como en lugares fijos. No puede ser utilizado para medir concentraciones instantáneas o fluctuaciones de concentración en periodos cortos de tiempo.

Se considera interferencia cualquier otro compuesto orgánico, que presente el mismo o próximo tiempo de retención que el compuesto a analizar, en las condiciones de operación descritas en este procedimiento. Estas interferencias pueden minimizarse seleccionando las condiciones y columnas adecuadas.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

	PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE HALOTANO Y DESFLUORANO EN AIRE		

2. DEFINICIÓN

El volumen de ruptura del tubo de carbón es el volumen de aire contaminado que puede pasarse a través de la primera sección del tubo, antes de que la concentración de contaminante en el aire eluyente alcance el 5% de la concentración de entrada.

3. FUNDAMENTO DEL MÉTODO

La muestra se recoge haciendo pasar una cantidad conocida de aire a través de un tubo relleno de carbón, mediante una bomba de muestreo personal quedando los vapores orgánicos adsorbidos sobre el carbón. Posteriormente se desorbe con tolueno o sulfuro de carbono y se analiza la disolución resultante en un cromatógrafo de gases equipado con detector de ionización de llama.

Se obtienen las áreas de los picos de los analitos de interés y del patrón interno determinando la cantidad presente en la muestra.

A partir de la masa de los analitos presentes en la muestra se obtienen las concentraciones ambientales.

4. REACTIVOS Y PRODUCTOS

4.1 Gases


- Nitrógeno purificado
- Hidrógeno purificado
- Aire sintético puro
- Helio

4.2 Reactivos

- Tolueno
- Benceno
- Sulfuro de carbono
- N-propilbenceno

Todos los reactivos deben ser de calidad analítica.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

	PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE HALOTANO Y DESFLUORANO EN AIRE		

4.3 Disoluciones

- 4.3.1 **Disolución desorbente para desflurano y sevoflurano:** de tolueno conteniendo benceno como patrón interno en una concentración de 0,1 µl/ml
- 4.3.2 **Disolución desorbente para isoflurano y halotano:** de sulfuro de carbono conteniendo n-propilbenceno como patrón interno en una concentración de 1 µl/ml
- 4.3.3 **Disolución patrón para la calibración a un nivel de concentración.** Se prepara añadiendo, mediante microjeringas de precisión, una cantidad determinada de cada analito a un volumen de disolución desorbente, a fin de obtener una disolución patrón en concentración similar a la muestra a analizar. Dicha concentración se debe expresar en términos de mg/ml de disolución desorbente.
- 4.3.4 **Disolución patrón para la calibración multinivel.** Se preparan cinco disoluciones añadiendo mediante microjeringas de precisión diferentes cantidades de cada analito a un volumen de disolución desorbente, a fin de obtener disoluciones patrón de concentraciones que cubran el intervalo de aplicación del método. Dichas concentraciones se deben expresar en términos de mg/ml de disolución desorbente.

5. APARATOS Y MATERIAL

5.1 Aparatos y material para la toma de muestra

- 5.1.1 **Bomba de muestreo.** Se requiere una bomba de muestreo portátil capaz de mantener un funcionamiento continuo durante todo el tiempo de muestreo. El caudal de la bomba ha de mantenerse constante dentro de un intervalo $\pm 5\%$. Para conectar la bomba y el tubo de carbón (o el soporte del tubo) se utilizará un tubo de goma o plástico de longitud y diámetro adecuados, a fin de evitar estrangulamientos y fugas en las conexiones.
- 5.1.2 **Tubos de muestreo.** Se utilizarán dos tipos de tubos de vidrio con los dos extremos cerrados a la llama de 7 cm de longitud, 6 mm de diámetro externo y 4 mm de diámetro interno, conteniendo:
- Dos secciones de carbón sintético (anasorb 747) separadas por una porción de espuma de poliuretano de 2mm. La primera sección contiene 140 mg carbón sintético 20/40 mallas y la segunda 70 mg.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

- Dos secciones de carbón activo separadas por una porción de espuma de poliuretano de 2 mm. La primera sección contiene 100 mg de carbón activo 20/40 mallas y la segunda 50 mg. Entre el extremo de salida del tubo y la segunda sección se coloca una porción de 3 mm de espuma de poliuretano. Delante de la primera sección se coloca un tapón de lana de vidrio silanizada. Los tubos deberán disponer de tapones de polietileno que ajusten bien, para prevenir fugas durante el transporte y almacenamiento de las muestras.

5.2 Aparatos y material para el análisis

- 5.2.1 **Tubos con tapón roscado**, de 2 ml de capacidad o mayores, con junta de politetrafluoroetileno.
- 5.2.2 **Cromatógrafo de gases**, equipado con detector de ionización de llama.
- 5.2.3 **Columna cromatográfica de sílice fundida**: a) de 50 m de longitud y 0,23 de diámetro interno de SE30, para el análisis de desflurano y sevoflurano, y b) de 20 m de longitud y 0,20 mm de diámetro interno de FFAP, para el análisis de isoflurano y halotano, o cualquiera otra capaz de separar los analitos de interés.
- 5.2.4 **Integrador electrónico**, u otro sistema equivalente para la medida de las áreas de los picos.

6 TOMA DE MUESTRA

- 6.1 Calibrar la bomba portátil conectada a un tubo de muestreo en condiciones representativas de la toma de muestra, utilizando un medidor de caudal externo.
- 6.2 Romper los dos extremos del tubo de carbón justo antes de comenzar el muestreo. Conectar la bomba al tubo de muestreo con un tubo de goma o plástico de tal forma que la sección menor del tubo (segunda sección) sea la más próxima a la bomba. Evitar toda conexión anterior a la entrada del tubo de carbón a fin de evitar posibles adsorciones de contaminantes en la misma, que lleven a errores en las determinaciones.
- 6.3 Colocar verticalmente el tubo de muestreo en la zona de respiración del trabajador. La bomba de muestreo se sujeta en el cinturón del trabajador o en su bolsillo. En el caso de muestras estáticas debe elegirse un lugar de muestreo adecuado.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

- 6.4 Poner en marcha la bomba, y controlar la duración del muestreo. Normalmente el caudal no debe exceder de 50 ml/min.
- 6.5 Anotar y registrar los tiempos, temperatura, humedad, caudal y presión barométrica antes y después de la toma de muestra.
- 6.6 Finalizado el muestreo, desconectar la bomba, retirar los tubos de muestreo y cerrar ambos extremos con los tapones de polietileno. Etiquetar convenientemente cada tubo.
- 6.7 Con cada lote de muestra debe prepararse un blanco de muestra, utilizando tubos idénticos a los usados para el muestreo y sometidos a las mismas manipulaciones, excepto que no se ha pasado aire a su través.
- 6.8 Las muestras de desflurano deben almacenarse refrigeradas, analizándose dentro de los siete días siguientes a su captación, y las de sevoflurano, isoflurano y halotano pueden almacenarse a temperatura ambiente y analizarse dentro de los catorce días siguientes a su captación.

7 PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS

7.1 Preparación de muestras y blancos

Añadir 1 ml de la disolución desorbente a un tubo roscado y cerrarlo inmediatamente. Hacer una muesca en el tubo de carbón enfrente de la primera sección y romper el tubo. Se saca y se desecha la lana de vidrio. Añadir la primera sección de carbón al tubo con la disolución desorbente y volver a cerrar. Agitar el tubo ocasionalmente durante un periodo de 30 minutos para asegurarse de que la desorción sea máxima. Repetir el mismo procedimiento para la segunda sección de carbón utilizando otro tubo roscado.

7.2 Calibración

- 7.2.1 **Calibración a un nivel de concentración.** La disolución patrón se prepara por triplicado, analizándose en las mismas condiciones que las muestras, con el fin de obtener una respuesta media del analito.
- 7.2.2 **Calibración multinivel.** Cada una de las cinco disoluciones patrón preparadas se analizan en las mismas condiciones que las muestras. La curva de calibración se construye representando en una gráfica las concentraciones de los compuestos de interés en mg/ml de disolución, frente al área del pico del analito.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

7.3 Análisis cromatográfico

7.3.1 **Condiciones cromatográficas.** Las condiciones típicas de trabajo para el cromatógrafo de gases equipado según se indica en los numerales anteriores son las siguientes:

	Desflurano y Sevoflurano	Isoflurano y Halotano
Temperatura del inyector	230°C	230°C
Temperatura de la columna	80°C	60°C
Temperatura del detector	250°C	250°C
Gas portador: helio	División flujo 1/100	División flujo 1/70

7.3.2 **Inyectar una alícuota de 1 µl**, tanto de las disoluciones resultantes de las desorciones del tubo de carbón, como de las disoluciones patrón en el cromatógrafo de gases. Determinar el área del pico del analito de interés.


7.4 Determinación de la eficacia de desorción

La eficacia de desorción puede variar con el tipo y lote de carbón usado, siendo necesario calcularla para cada lote de carbón sobre el intervalo de aplicación del método.

Para calcular dicha eficacia de desorción, se inyectan diferentes cantidades del analito de interés en al menos tres tubos conteniendo 100 mg de carbón activo y tres tubos conteniendo 140 mg de carbón sintético (anasorb 747), (primera sección de los tubos de muestreo), para cubrir el intervalo de aplicación del método. Una vez adicionados los contaminantes a los tubos de carbón, se guardan refrigerados durante toda la noche para asegurar la completa adsorción. Estos tubos se tratan como muestras. Paralelamente debe prepararse un tubo blanco por cada concentración, de la misma manera que las muestras, excepto que no se ha añadido contaminante.

Asimismo, se preparan dos o tres patrones inyectando el mismo volumen de contaminante en 1 ml de disolución desorbente con la misma microjeringa utilizada en la preparación de las muestras.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

	PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE HALOTANO Y DESFLUORANO EN AIRE		

Tanto los tubos blancos como los de muestra se desorben con 1 ml de disolución desorbente de la forma descrita anteriormente, analizándose dichas soluciones así como las disoluciones patrón de la misma manera que se ha descrito en numerales anteriores.

8 CÁLCULOS

8.1 Cálculos de la eficiencia de desorción

La eficacia de desorción (ED) se calcula basándose en los resultados obtenidos en el numeral 7.4, mediante la siguiente expresión:

$$ED = \frac{m_i - m_b}{m}$$

m

de donde:

m_i = es la cantidad promedio (mg) de analito recuperada en la primera sección del tubo de carbón (tubo tratado como muestra)

m = es la cantidad promedio (mg) de analito añadida al patrón.

m_b = es la cantidad de analito (mg) encontrada en el blanco.

De acuerdo con los datos de la tabla 2 del anexo, puede considerarse que la eficacia de desorción tanto para el desflurano como para el sevoflurano, isoflurano y halotano no varía con la concentración y podrá considerarse constante en todo el intervalo de aplicación del método.

	Carbón sintético	Carbón activo
Desflurano	102,80%	99,50%
Sevoflurano	103,10%	101,70%
Isoflurano	98,30%	98,30%
Halotano	103,00%	102,30%

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

Se recomienda calcular dicho valor en cada laboratorio, no utilizándose aquellos tubos cuya eficacia de desorción sea inferior al 75% (ED = 0,75).

8.2 Determinación de la concentración de analito presente en la disolución de desorción

8.2.1 Calibración a un nivel de concentración

8.2.1.1 Determinación del factor de respuesta. Se calcula el factor de respuesta del analito y del patrón interno con los datos obtenidos en el numeral 7.2.1 mediante la siguiente expresión:

$$F_R = m / A$$

Donde:

m = es la cantidad de analito o patrón interno en las disoluciones patrón.

A = es el área promedio correspondiente al pico de analito o patrón interno en las disoluciones patrón.

8.2.1.2 Determinación del factor de respuesta relativo. Se calcula utilizando la expresión:

$$f_i = F_R \text{ analito} / F_R \text{ patrón interno}$$

8.2.1.3 La concentración en miligramos por mililitro del analito, en las disoluciones de desorción de cada sección del tubo de muestreo, se determina según la expresión:

$$c_i = A_i \times c_0 \times f_i$$


$$A_0$$

Donde:

c_i = es la concentración de analito en mg/ml de disolución.

c₀ = es la concentración del patrón interno en mg/ml de disolución.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

	PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE HALOTANO Y DESFLUORANO EN AIRE		

A_i = es el área correspondiente al pico de analito en la muestra.

A_0 = es el área correspondiente al pico del patrón interno en la muestra.

f_i = es el factor de respuesta relativo

8.2.2 Calibración multinivel. Leer la concentración en miligramos por mililitro correspondiente a cada sección del tubo de muestreo en la curva de calibración (Véase 7.2.2).

8.3 Determinación de la cantidad de analito presente en la muestra

Una vez determinada la concentración de analito en la disolución de desorción, se calcula la cantidad en mg de compuesto en el tubo de muestreo mediante la siguiente expresión:

$$m_s = \frac{c_f + c_p - c_b}{ED} \times V_d$$

Donde:

m_s = es la cantidad total del analito presente en la muestra, en mg.

c_f = es la concentración de analito en mg/ml en la sección frontal del tubo de muestreo.

c_p = es la concentración de analito en mg/ml en la sección posterior del tubo de muestreo.

c_b = es la concentración de analito en mg/ml en las dos secciones del blanco.

ED = es la eficacia de desorción.

V_d = es el volumen de disolución desorbente, en ml.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

8.4 Determinación de la concentración de analito en el aire

Se calcula la concentración de analito en el aire muestreado, en miligramos por metro cúbico, por medio de la siguiente ecuación:

$$c_{\text{aire}} = m_s / V$$

donde:

c_{aire} = es la concentración de analito en el aire muestreado, en mg/m³.

m_s = es la cantidad total de analito presente en la muestra, en mg.

V = es el volumen de aire muestreado, en m³.

La concentración de analito de aire, expresada en miligramos por metro cúbico (ppm), se calcula por medio de la siguiente expresión:

$$C_{\text{ppm}} = C_{\text{aire}} \times \frac{24,0}{M} \times \frac{101,3}{P} \times \frac{t + 273,15}{293,15}$$

Donde:

P = es la presión del aire muestreado en KPa (10^3 N/m²)

t = es la temperatura del aire muestreado en °C.

M = es el peso molecular del analito en g/mol.

9 PRECISIÓN

El coeficiente de variación del método, tanto para el desflurano como para el sevoflurano, isoflurano y halotano, calculado a partir de los datos intralaboratorio de muestras captadas en atmósferas de concentraciones, es inferior a 5% en todo el intervalo de aplicación del método.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

10 ANEXO A

En este anexo se recogen las tablas de los datos obtenidos en las experiencias llevadas a cabo para el desarrollo del método, siguiendo los criterios indicados en el protocolo de validación para vapores orgánicos captados en un adsorbente sólido mediante un sistema activo.

Tabla 1

Volumen de ruptura VR de gases anestésicos obtenidos de forma individual

Compuesto	Adsorbente	H _R (%)	C (mg/m ³)	Q _{TM} (l/min)	V _R (l)	Volumen recomendado
Desflurano	Carbón sintético	82,4	1015,76	0,102	5,0	3 litros
		82,9	1019,27	0,051	8,0	
Halotano	Carbón sintético	83,4	979,61	0,051	> 15	6 litros
Desflurano	Carbón activo	92,0	963,13	0,051	3,5	2 litros
Halotano	Carbón activo	84,0	917,59	0,051	9,0	6 litros

C = concentración generada en la atmósfera.

H_R = humedad relativa de la atmósfera.

Q_{TM} = caudal de toma de muestra

V_R = volumen de ruptura

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

Tabla 2

Eficacia de desorción (ED)

Compuesto	Adsorbente	C (mg)	CR (mg)	n	CV (%)	ED
Desflurano	Carbón sintético (Anasorb 747)	0,1222	0,122	6	3,11	0,998
		0,6672	0,6893	6	1,47	1,033
		1,3275	1,3828	5	1,56	1,042
		2,727	2,8407	6	0,91	1,042
Halotano	Carbón sintético (Anasorb 747)	0,2463	0,2536	6	0,97	1,03
		1,1695	1,2132	6	0,58	1,037
		2,756	2,8155	6	1,18	1,022
		5,523	5,7001	6	1,09	1,032
Desflurano	Carbón activo	0,0671	0,0655	5	3,17	0,975
		0,3457	0,3505	6	4,74	1,014
		1,0542	1,0453	6	0,77	0,992
		2,1113	2,1057	6	0,97	0,997
Halotano	Carbón activo	0,2463	0,2544	6	1,32	1,033
		1,1695	1,1971	6	1,28	1,024
		2,756	2,8101	6	1,3	1,02
		5,523	5,6205	6	1,61	1,018

C = cantidad de compuesto añadida al carbón, expresada en mg.

C_R = cantidad de compuesto recuperada, expresada en mg.

N = número de determinaciones.

CV = coeficiente de variación.

ED = eficacia de la desorción media.


CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

Tabla 3

Muestreo / Análisis – Datos intralaboratorio

Compuesto	Adsorbente	Hr (%)	CA (mg/m ³)	CR (mg/m ³)	CV (%)	SESGO (%)
Desflurano	Carbón sintético	19,2	920,22	914,69	1,12	-0,6
		25,2	459,54	460,05	0,55	0,11
		25,3	222,95	211,03	0,83	-5,35
		24,1	41,51	39,52	0,56	-4,79
		85,5	917,35	903,68	3,28	-1,49
		89,7	968,03	930,64	1,13	-3,86
		84,4	470,2	454,37	1,99	-3,36
		86	198,74	190,29	2,47	-4,25
		82,5	42,3	41,07	3,22	-2,91
Halotano	Carbón sintético	23,2	41,85	39,26	1,3	-6,19
		23,3	231,94	214,36	1,63	-7,56
		24,7	473,76	449,91	1,66	-5,03
		25	945,41	904,31	2,67	-4,35
		83,9	902,83	859,84	1,8	-4,76
		83	450,61	422,29	0,72	-6,28
		83,2	226,91	218,21	0,87	-3,77
		83,4	39,79	38,12	1,82	-4,2
Desflurano	Carbón activo	21	973,14	976,74	1,42	0,37
		21,3	498,99	475,97	1,34	-4,61
		22,7	241,78	231,21	1,59	-4,37
		25,2	48,32	47,15	4,34	-2,42
		89,7	968,03	963,59	1,35	-0,46
		91,1	497,01	525,74	1,49	5,78
		89,5	248,85	250,45	1,88	0,64
		91,7	47,93	46,58	4,39	-2,81
Halotano	Carbón activo	23,2	41,85	39,97	0,66	-4,49
		23,3	231,94	216,03	0,49	-6,84
		24,7	473,76	454,58	0,72	-4,05
		25	945,41	917,82	1,15	-2,92
		83,9	893,17	861,53	1,61	-3,54
		83	450,61	420,22	0,45	-6,74
		83,2	226,9	218,35	0,88	-3,77
		82,3	39,83	37,97	0,38	-4,67

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

	PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE HALOTANO Y DESFLURANO EN AIRE	

C_A = concentración generada en la atmósfera, expresada en mg/m^3 .

C_R = concentración recuperada de los tubos de carbón, expresada en mg/m^3 .

H_R = humedad relativa de la atmósfera.

CV = coeficiente de variación.

SESGO expresado en %

Tabla 4

Estudio de estabilidad de muestras

Compuesto	Temperatura	Fecha	CR (mg/m^3)	1ª sección		2ª sección		diferencia
				CR (mg/m^3)	CV (%)	CR' (mg/m^3)	CV (%)	
Adsorbente: carbón sintético (Anasorb 747)								
Desflurano	Ambiente	7 días	41,07	39,58	2,33			-3,63
	Ambiente	14 días		38,84	1,53			-5,43
	Ambiente	7 días	903,68	809,72	1,93	28,99	5,75	
	Ambiente	14 días		744,72	2,51	101,49	8,55	
	Refrigerado	7 días	930,64	916,2	1,23			-1,55
	Refrigerado	14 días		876,74	0,59	16,57	21,78	
Halotano	Ambiente	14 días	38,12	37,72	0,85			-1,05
	Ambiente	7 días	859,54	851,48	0,49			-0,94
	Ambiente	14 días		860,93	1,67			0,17
Adsorbente: carbón activado								
Desflurano	Ambiente	7 días	963,59	879,05	0,65			-8,77
	Ambiente	14 días		861,28	1,01	31,33	18,93	
	Refrigerado	7 días		924,56	2,54			-4,05
	Refrigerado	14 días		881,12	0,86			-8,56
Halotano	Ambiente	14 días	37,97	37,15	2,33			-2,16
	Ambiente	14 días	861,53	783,61	1,88			-9,04

C_R = concentración media recuperada en la 1ª parte del tubo al analizar las muestras inmediatamente.

Cada resultado es promedio de al menos 5 muestras.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	



PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE HALOTANO Y DESFLUORANO EN AIRE

CR' = concentración media recuperada en la 2ª parte del tubo.

CV = coeficiente de variación.

Dif = diferencia porcentual con respecto al análisis inmediato.

Tª correspondiente a la temperatura de almacenamiento de las muestras.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

3.3.5 Procedimiento de Medición y Evaluación de Riesgos Biológicos en el HUR

Deben medirse los riesgos biológicos, por consideraciones normativas o legales, en segundo término para lograr datos epidemiológicos, y por último por razones de interés científico y de investigación.

Otras razones constituyen las siguientes: vislumbrar la exposición, ubicar focos de contaminación, definir la diversidad de reservorios, verificar la eficacia de los sistemas de control, comprobar posibles emanaciones fortuitas o intencionadas, y, sobre todo por razones de prevención.

El muestreo biológico, también nos puede servir como soporte al diagnóstico médico, pues fija la etiología microbiológica de la enfermedad.

Medición y evaluación del riesgo biológico en el Hospital Universitario del Río

Referencias: Manual Práctico para la evaluación del riesgo biológico en actividades laborales diversas. BIOGAVAL. (Gabinete de Seguridad e Higiene de Trabajo del Valencia)

Palabras clave: agente biológico, bioaerosol, vías de transmisión.

Introducción

Para la evaluación de los riesgos biológicos debemos tomar como antecedente el siguiente aspecto: el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) publicó una guía técnica para la evaluación de riesgos biológicos, donde se establecían los principios básicos y directrices que deben tenerse en cuenta a este respecto. No obstante, a pesar de contener aspectos de innegable interés, dicha guía presenta dificultades para su aplicación práctica en actividades donde no se manipulan deliberadamente agentes biológicos, pero en la que los trabajadores se hallan expuestos a los riesgos que se derivan de la presencia de microorganismos. De acuerdo con este método, tales actividades se clasifican del siguiente modo:

- a. Trabajos en centros de producción de alimentos
- b. Trabajos agrarios
- c. Actividades en las que exista contacto con animales o productos de origen animal.
- d. Trabajos de asistencia sanitaria, comprendidos los desarrollados en servicios de aislamiento y anatomía patológica.
- e. Trabajos en laboratorios clínicos, veterinarios, de diagnóstico y de investigación con exclusión de los laboratorios de diagnóstico microbiológico.
- f. Trabajos en unidades de eliminación de residuos.
- g. Trabajos en instalaciones depuradoras de aguas residuales.

Asimismo, la problemática de estas actividades se ve agravada por estar desaconsejado el muestreo bacteriológico rutinario sistemático del aire, superficies, mobiliario, suelos, etc., debido a su alto costo en relación con su baja eficacia. Por tanto, toda petición de cultivo microbiológico debe tener una finalidad diagnóstica – clínica o epidemiológica definida y concreta. Este tipo de muestreos rutinarios solo aporta información sobre puntos concretos muestreados y en un momento determinado, no pudiendo extrapolarse los resultados al resto del ambiente o a otras situaciones.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

	PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS BIOLÓGICOS		

Existe además el inconveniente de que el INSHT ha establecido TLV o valores límite para los agentes biológicos por varias razones:

- a) Los microorganismos cultivables no constituyen una sola entidad, ya que son mezclas complejas de muy diversa naturaleza.
- b) La respuesta de la persona a los bioaerosoles será muy diferente dependiendo del germen de que se trate y de la susceptibilidad del trabajador hacia él.
- c) No es posible tomar y evaluar todos los componentes de un bioaerosol utilizando un solo método de muestreo.
- d) La información disponible acerca de las concentraciones de los bioaerosoles cultivables y los efectos sobre la salud es insuficiente.

Por todo ello, los métodos de muestreo y técnicas de laboratorio, que en el caso de agentes químicos son de gran utilidad, aquí no deben emplearse de forma seriada. Su utilización quedará restringida a situaciones muy concretas, por ejemplo, control de calidad de un quirófano o verificación de un proceso de desinfección y esterilización.

Debido a todas las dificultades expuestas, resulta necesario que el técnico de prevención, disponga de un método sencillo y fiable para realizar evaluaciones de riesgos biológicos en aquellas actividades en las que no exista esa intención deliberada de trabajar con dichos agentes.

Tras varias sesiones de trabajo y partiendo de las disposiciones establecidas por la INSHT, se elaboró un método cuyo objetivo es proporcionar al técnico de prevención un instrumento útil y práctico para valorar el riesgo biológico, así como para orientarlo en la priorización de las medidas preventivas y de control. Todo ello con una inversión de tiempo y dinero relativamente pequeña, especialmente cuando se tiene una cierta práctica en su manejo; es así que se establece el procedimiento BIOGAVAL, manual práctico para la evaluación de los riesgos biológicos en actividades laborales diversas, desarrollado por el Gabinete de Seguridad e Higiene en el Trabajo de Valencia.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

	PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS BIOLÓGICOS		

INDICE

- 1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**
- 2. FUNDAMENTO DEL MÉTODO**
- 3. DESARROLLO DEL MÉTODO**
 - 3.1 Determinación de los puestos a evaluar**
 - 3.2 Identificación del agente biológico implicado**
 - 3.3 Cuantificación de las variables determinantes del riesgo:**
 - 3.3.1 Clasificación del daño**
 - 3.3.2 Vía de transmisión**
 - 3.3.3 Tasa de incidencia del año anterior**
 - 3.3.4 Vacunación**
 - 3.3.5 Frecuencia de realización de tareas de riesgo**
 - 3.4 Medidas higiénicas adoptadas**
 - 3.5 Cálculo del nivel de riesgos biológico (R)**
 - 3.6 Interpretación de los niveles de riesgo biológico**
- 4. ANEXOS**

1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El presente procedimiento tiene por objeto la medición y evaluación de los riesgos biológicos en el Hospital Universitario del Río. Este procedimiento se podrá aplicar a todas las áreas del Hospital.

2.- FUNDAMENTO DEL MÉTODO

El presente método se fundamenta en el hecho de que para evaluar riesgos biológicos, es necesario considerar los datos epidemiológicos existentes de enfermedades infecto-contagiosas y el estudio exhaustivo de los procedimientos de trabajo.

3.- DESARROLLO DEL MÉTODO

3.1 Determinación de los puestos a evaluar

De la investigación previa, realizada y detallada en el capítulo II de este trabajo, se han determinado sitios puntuales en el Área de Hospitalización, en los que se realizarán las mediciones, es así que en el siguiente cuadro se especifica los sitios a realizar las mediciones y tomas de muestras:

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

	PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE RIESGOS BIOLÓGICOS	

	SITIO / EQUIPO / PERSONAL
Manos de operadores	3 auxiliares de enfermería
Superficies de Trabajo	Cámara de Flujo Laminar, Balanza para peso de pañales, cerámica de pared en estación de enfermería principal, Carro de curaciones, Bodega de colchones
Elementos de trabajo	Guantes, equipo para signos vitales

Es necesario tener presente que las mediciones se realizarán sin aviso previo al personal y se escogerá al azar al personal; para tal efecto se coordinará con la supervisión del Área de Hospitalización.

3.2 Identificación del agente biológico implicado

En función de la investigación realizada y, sobre todo, de la aplicación tanto de las encuestas higiénicas como de las listas de chequeo, se ha determinado que, el área de hospitalización es la más sensible a diferentes factores que pueden desencadenar un sinnúmero de peligros para el personal que allí labora.

Es necesario mencionar también que en el área de hospitalización está concentrado alrededor del 60% de la población trabajadora y es necesario, por tanto, tomar todas las medidas de caso a fin de evitar o minimizar peligros relativos a estos puestos de trabajo.

Así mismo, cabe resaltar que el técnico responsable del Laboratorio que tomará las muestras y realizará las mediciones, ha sugerido, de acuerdo con su experiencia y al conocimiento técnico sobre los diferentes sectores de trabajo, la identificación de los agentes biológicos que a continuación se presentan en la siguiente tabla:

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

	PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS BIOLÓGICOS		

	Escherichia coli	Coliformes totales	Staphylococcus aureus	Mesoaerobios	Mohos y levaduras	Salmonellas
Manos de operadores	X		X	X	X	X
Superficies de trabajo	X	X	X	X	X	X
Elementos de trabajo	X	X		X	X	X

Adicionalmente, es necesario tomar en consideración que el método BIOGAVAL, establece una lista orientativa de los agentes biológicos que con mayor frecuencia aparecen en cada una de las actividades, el técnico en prevención, sin embargo, no deberá limitarse a llevar una simple transcripción de los microorganismos de la lista, sino una adaptación a las circunstancias especiales de cada puesto de trabajo objeto de estudio, considerando tanto las tareas como los datos estadísticos. Ver Anexo 1 del presente procedimiento.

3.3 Cuantificación de las variables determinantes del riesgo

3.3.1 Clasificación del daño

Para la clasificación del daño que puede causar cada agente biológico, se ha considerado el número de días de baja que supondría padecer la enfermedad, así como la posibilidad o no de que ésta deje secuelas. Hay que tener presente también el curso que seguiría la enfermedad aplicando el tratamiento adecuado, en caso de que exista. Daremos, entonces al daño una valoración que será del 1 al 5 de acuerdo a la siguiente tabla:

SECUELAS	DAÑO	PUNTUACIÓN
Sin secuelas	I.T. menor de 30 días	1
	I.T. mayor de 30 días	2
con secuelas	I.T. menor de 30 días	3
	I.T. mayor de 30 días	4
	Fallecimiento	5

I.T. incapacidad transitoria

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

	PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS BIOLÓGICOS		

Por tanto para cada uno de los agentes identificados deberán ser clasificados en función del daño causado.

3.3.2 Vía de transmisión

Se entiende por vía de transmisión cualquier mecanismo en virtud del cual un agente infeccioso se propaga de una fuente o reservorio a una persona. Para la clasificación de la vía de transmisión utilizaremos la siguiente tabla:

VÍA DE TRANSMISIÓN	PUNTUACIÓN
Indirecta	1
Directa	1
Aérea	3

De la misma manera que en caso del daño causado, se deberá identificar la vía de entrada del agente biológico al organismo, dándole una valoración tal cual lo indica la tabla precedente. Si un agente presenta más de una vía de transmisión la puntuación final se obtiene sumando las cifras correspondientes a las diferentes vías de transmisión que presente el agente. A la vía de transmisión aérea se le ha asignado una puntuación mayor, por resultar mucho más fácil el contagio.

De acuerdo a la OMS, se han definido tres posibles vías de transmisión:

- a. Transmisión directa. Transferencia directa e inmediata de agentes infecciosos a una puerta de entrada receptiva por donde se producirá la infección del ser humano o del animal. Ello puede ocurrir por contacto directo como al tocar, morder, besar o tener relaciones sexuales, o por proyección directa, por diseminación de gotitas en las conjuntivas o en las membranas mucosas de los ojos, la nariz o la boca, al estornudar, toser, escupir, cantar o hablar. Generalmente la diseminación de las gotas se circunscribe a un radio de un metro o menos.
- b. Transmisión indirecta. Puede efectuarse de las siguientes formas:
 - Mediante vehículos de transmisión: objetos o materiales contaminados como juguetes, ropa sucia, utensilios de cocina, instrumentos quirúrgicos o apósitos, agua, alimentos, productos biológicos inclusive sangre, tejidos u órganos. El agente puede o no haberse multiplicado o desarrollado en el vehículo antes de ser transmitido.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

- Por medio de un vector. De modo mecánico (traslado simple de un microorganismo por medio de un insecto por contaminación de sus patas o trompa) o biológico (cuando se efectúa en el artrópodo la multiplicación o desarrollo cíclico del microorganismo antes de que se pueda transmitir la forma infectante al ser humano).
- c. Transmisión aérea: Es la diseminación de aerosoles microbianos transportados hacia una vía de entrada adecuada, por lo regular inhalatoria. Estos aerosoles microbianos están constituidos por partículas que pueden permanecer en el aire suspendidas largos períodos de tiempo. Las partículas, de 1 a 5 micras, penetran fácilmente a los alvéolos pulmonares. No se considera transmisión aérea el conjunto de gotitas y otras partículas que se depositan rápidamente.

3.3.3 Tasa de incidencia del año anterior

La tasa de incidencia de una enfermedad es un dato de gran relevancia para decidir qué microorganismo debe o no incluirse en el listado propuesto en el presente procedimiento, así como para poder valorar correctamente el riesgo de sufrir contagio de la población laboral en estudio, en el desarrollo de su actividad.

Por tales motivos es conveniente conocer la tasa de incidencia de las distintas enfermedades en un periodo de tiempo determinado. Se tomará siempre en la tasa del año anterior, calculándose según la siguiente expresión:

$$\text{TASA DE INCIDENCIA} = \frac{\text{Casos nuevos en el período considerado}}{\text{Población expuesta}} \times 100.000$$

La información que utilizaremos para el cálculo de esta tasa será tomada de los datos del Ministerio de Salud Pública, o de cualquier otra institución de salud que provea datos anuales de las incidencias de las diferentes enfermedades en el país.

Una vez que se dispone de la tasa de incidencia, deberá calcularse la puntuación aplicable para este caso; y, de acuerdo a la tasa de incidencia deberá utilizarse la puntuación que se indica en la siguiente tabla:

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

INCIDENCIA / 100.000 habitantes	PUNTUACIÓN
Menor de un caso	1
de 1 a 9	2
de 10 a 99	3
de 100 a 999	4
igual o mayor de 1.000	5

3.3.4 Vacunación

En este punto se trata de estimar el número de trabajadores expuestos que se encuentran vacunados, siempre que exista vacuna para el agente biológico en cuestión. Las vacunas disponibles en la actualidad pueden consultarse en el anexo 2 de este procedimiento.

Para el cálculo del nivel de riesgo correspondiente, se aplicará la siguiente tabla:

VACUNACIÓN	PUNTUACIÓN
Vacunados más del 90%	1
Vacunados entre el 70% y el 90%	2
Vacunados entre el 50% y el 69%	3
Vacunados menos del 50%	4
No existe vacunación	5

Si no existe una vacuna para un microorganismo determinado, se aplicará siempre una puntuación de 5.

3.3.5 Frecuencia de realización de tareas de riesgo

Este factor evalúa el tiempo en el que los trabajadores se encuentran expuestos al agente biológico objeto de análisis. Para ello, deberá calcularse el porcentaje de tiempo de trabajo que éstos se encuentran en contacto con los distintos agentes biológicos objeto de la evaluación, descontando del total de la jornada laboral, el tiempo empleado en pausas, tareas administrativas, etc.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

	PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS BIOLÓGICOS		

Una vez realizado este cálculo deberá llevarse a la tabla siguiente para conocer el nivel de riesgo.

PORCENTAJE	PUNTUACIÓN
Raramente: < 20% del tiempo	1
Ocasionalmente: 20% - 40% del tiempo	2
Frecuentemente: 41% - 60% del tiempo	3
Muy frecuentemente: 61% - 80% del tiempo	4
Habitualmente: > 80% del tiempo	5

3.4 Medidas Higiénicas Adoptadas

Para evaluar la influencia de las medidas higiénicas se ha elaborado un formulario específico que recoge 40 apartados. Para cumplirlo se deberá realizar el respectivo trabajo de campo, investigando los aspectos recogidos en el formulario por el método observacional directo (de observación directa) y recabando información de los trabajadores evaluados, así como de mandos medios. Como ayuda se tomará en consideración la investigación realizada para la identificación de riesgos en la cual se aplican encuestas y listas de chequeo.

Se deberá considerar que en algunos puestos, ciertas preguntas pueden no ser aplicables.

El formulario que se utilizará para el efecto se presenta a continuación:

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

	PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS BIOLÓGICOS	

Formulario de Medidas Higiénicas Adoptadas

MEDIDA	SI	NO	NO APLICABLE
	1	0	
Dispone de ropa de trabajo			
Uso de ropa de trabajo			
Dispone de EPI's			
Uso de EPI's			
Se quitan las ropas y EPI's al finalizar el trabajo			
Se limpian los EPI's			
Se dispone de lugar para almacenar EPI's			
Se controla el correcto funcionamiento de EPI's			
Limpieza de ropa de trabajo por el empresario			
Se dispone vestidores			
Se dispone de baños			
Se dispone de duchas			
Se dispone de sistema para lavado de manos			
Se dispone de sistema para lavado de ojos			
Se prohíbe comer o beber			
Se prohíbe fumar			
Se dispone de tiempo para el aseo antes de abandonar la zona de riesgo dentro de la jornada			
Suelos y paredes fáciles de limpiar			

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	



PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS BIOLÓGICOS

Los suelos y paredes están suficientemente limpios			
Hay métodos de limpieza de equipos de trabajo			
Se aplican procedimientos de desinfección			
Se aplican procedimientos de desinsectación			
Se aplican procedimientos de desratización			
Hay ventilación general con renovación de aire			
Hay mantenimiento del sistema de ventilación			
Existe material de primeros auxilios en cantidad suficiente			
Se dispone de local para atender primeros auxilios			
Existe señal de peligro biológico			
Hay procedimientos de trabajo que minimicen o eviten la diseminación aérea de los agentes biológicos en el lugar del trabajo			
Hay procedimientos de trabajo que minimicen o eviten la diseminación de los agentes biológicos en el lugar de trabajo a través de objetos o materiales			
Hay procedimientos de gestión de residuos			
Hay procedimientos para el transporte interno de muestras			
Hay procedimientos para el transporte externo de muestras			
Hay procedimientos escritos internos para la comunicación de los incidentes donde se puedan liberar agentes biológicos			
Hay procedimientos escritos internos para la comunicación de los accidentes donde se puedan liberar agentes biológicos			
Han recibido los trabajadores la formación requerida			
Han sido informados los trabajadores sobre los riesgos biológicos inherentes a su puesto de trabajo			
Se realiza vigilancia de la salud previa a la exposición de los trabajadores a agentes biológicos			
Se realiza periódicamente vigilancia de la salud			
Hay un registro y control de mujeres embarazadas			
Se toman medidas específicas para el personal especialmente sensible			

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

Para la cuantificación se deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

- Considerar solamente las respuestas aplicables
- Determinar la puntuación de las respuestas afirmativas resultantes
- Calcular el porcentaje entre puntuación de respuestas afirmativas resultantes y el número máximo de posibles respuestas.

$$\text{PORCENTAJE} = \frac{\text{Respuestas afirmativas}}{\text{Respuestas afirmativas} + \text{Respuestas negativas}} \times 100$$

- En función del porcentaje obtenido, se aplican los siguientes coeficientes de disminución del riesgo a cada agente biológico, según los valores asignados en la tabla siguiente:

RESPUESTAS AFIRMATIVAS	PUNTUACIÓN
Menos del 50%	0
Del 50 al 79%	-1
Del 80 al 95%	-2
Más del 95%	-3

- Una vez obtenida esta puntuación, se restará al valor estimado de los parámetros sobre los que influiría la adopción de estas medidas, que son: daño y vía de transmisión de cada agente biológico, con lo cual estaremos reduciendo el riesgo en función de las medidas higiénicas aplicables a cada caso. No obstante, por definición metodológica, el valor mínimo de esta diferencia ha de ser 1 o mayor que 1 en todos los casos determinados, no admitiéndose nunca valores de 0 o negativos.

3.5 Cálculo del Nivel de Riesgo Biológico (R)

Con los valores hallados se aplicará la fórmula siguiente:

$$R = (D \times V) + T + I + F$$

De donde:

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

	PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS BIOLÓGICOS		

R = Nivel de Riesgo

D = Daño tras su minoración con el valor obtenido de las medidas higiénicas

V = Vacunación

T = Vía de transmisión (habiendo restado el valor de las medidas higiénicas)

I = Tasa de incidencia

F = Frecuencia de realización de tareas de riesgo

Puesto que las variables DAÑO y VACUNACIÓN se encuentran íntimamente relacionados, ya que si se aumenta la tasa de vacunación disminuirá el daño e inversamente, estos factores se presentan en la expresión en forma de producto, apareciendo el resto como una suma.

3.6 Interpretación de los Niveles de Riesgo Biológico (Evaluación)

Una vez obtenido el nivel de riesgo (R) mediante la expresión anterior es preciso interpretar su significado.

La validación de los resultados considera dos niveles:

- Nivel de acción biológica (NAB)
- Límite de exposición biológica (LEB)

Entendemos como nivel de acción biológica (NAB) aquel valor a partir del cual deberán tomarse medidas de tipo preventivo para intentar disminuir la exposición, aunque la situación no llegue a plantear un riesgo manifiesto. No obstante, a pesar de que no se considere peligrosa esta exposición para los trabajadores, constituye una situación manifiestamente mejorable, de la que se derivarán recomendaciones apropiadas. Los aspectos fundamentales sobre los que se deberá actuar son las medidas higiénicas y el tiempo de exposición.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

El límite de exposición biológica (LEB) es aquel que en ningún caso y bajo ninguna circunstancia debe superarse, ya que supone un peligro para la salud de los trabajadores y representa un riesgo intolerable que requiere acciones correctoras inmediatas.

Es evidente que, dependiendo del agente biológico al que se encuentren expuestos los trabajadores, el nivel de riesgo será más o menos elevado. Sin embargo, este método ha puesto de relieve que al aplicar todas las medidas preventivas, en ningún caso se llega a superar el valor límite de exposición, debiendo ser, en los casos en los que el nivel de riesgo se aproxime a este límite, más rigurosos en su aplicación.

Los citados niveles han sido situados en:

- Nivel de acción biológica (NAB) = 12. Valores superiores requieren la adopción de medidas preventivas para reducir la exposición.
- Límite de exposición biológica (LEB) = 17. Valores superiores representan situaciones de riesgo intolerable que requieren acciones correctoras inmediatas.

4 ANEXOS

4.1 Anexo 1

**TRABAJOS DE ASISTENCIA SANITARIA, COMPRENDIDOS
LOS DESARROLLADOS EN SERVICIOS DE AISLAMIENTO
Y DE ANATOMÍA PATOLÓGICA**

ENFERMEDAD	AGENTE BIOLÓGICO
Hepatitis	Virus de la Hepatitis A
	Virus de la Hepatitis B, C
SIDA	VIH
Tuberculosis	Mycobacterium Tuberculosis
Gripe	Virus de la gripe
Herpes	Herpex virus
Variola	Virus variola/zoster
Meningitis	Neisseria Meningitidis
Tosferina	B. Pertusis.
Agentes biológicos grupo 2 vía oral	Salmonella, Shigella, etc.
Infecciones estafilocócicas	Staphylococcus Aureus
Infecciones estreptocócicas	Streptococcus spp.
	S. Pyogenes
	Proteus spp.
	Pseudomonas spp.
	P. Aeruginosa

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

4.2 Anexo 2

■ LISTADO DE VACUNAS DISPONIBLES

<p>Antigripal</p> <p>Antimeningocócica A+C</p> <p>Antineumocócica</p> <p>Antiparotidea</p> <p>Antipoliomielítica</p> <p>Antirrábica</p> <p>Antirrubeólica</p> <p>Antisarampionosa</p> <p>Antitetánica</p> <p>BCG</p> <p>Cuadruple acelarar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Haemophilus tipo B - Proteína tetánica - Toxoides diftérico - Toxoide tetánico <p>Cuadruple:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Haemophilus influenzae tipo B (meningitis, septicemia, epiglottitis, celulitis, artritis, etc.) - Difteria - Tétanos - Pertusis <p>Fiebre amarilla</p> <p>Fiebre tifoidea</p> <p>Gripe</p> <p>Gripe (niños)</p> <p>Gripe y tétanos</p> <p>Hepatitis A</p> <p>Hepatitis B</p> <p>Hepatitis B (niños)</p> <p>Hexavalente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Difteria - Tétanos 	<ul style="list-style-type: none"> - Pertussis acelarar - Poliomieltitis inactivada - Hepatitis B (recombinante) - Haemophilus influenzae tipo B conjugada <p>Quíntuple acelarar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Haemophilus tipo B - Vacuna de componentes antipertúsicos acelulares - Toxoides diftérico - Toxoide tetánico absorbido - Vacuna antipoliomielítica inactivada <p>Quíntuple:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Difteria - Tétanos - Pertussis (tos ferina) - Poliomieltitis - Haemophilus influenzae tipo B <p>Rabia inmunoglobulina</p> <p>Sabin: Poliomieltitis</p> <p>Triple acelarar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - B. pertussis - Toxoide diftérico - Toxoide tetánico absorbido <p>Triple bacteriana:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Difterica - Tetanica - Pertúsica <p>Triple viral:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sarampión - Paperas - Rubeola <p>Varicela</p>
---	--

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

CAPITULO IV

PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS

4.1 ESTÁNDARES PARA EVALUACIÓN

4.1.1 TLV's (THRESHOLD LIMIT VALUES)

Traducido como valores límite umbral, tal vez es uno de los criterios de valoración que en teoría mejor se adapta al objetivo indicado. Anualmente, la A.C.G.I.H. (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) revisa y publica actualizaciones sobre estos criterios. Los TLV's se refieren a las concentraciones en el aire de las diversas sustancias utilizadas o generadas en los procesos industriales y corresponden a las condiciones bajo las cuales la mayoría de trabajadores puede exponerse día tras día, a lo largo de toda su vida laboral, sin que se manifiesten efectos adversos para la salud.

No obstante, a causa de la gran variación que existe en la susceptibilidad individual, un reducido porcentaje de trabajadores puede experimentar alteraciones frente a alguna sustancia a concentraciones iguales o menores que los valores límite, y un porcentaje todavía menor puede ser afectado más trascendentalmente por empeoramiento de unas condiciones preexistentes o por el desarrollo de una enfermedad profesional.

Estos límites han sido procesados para su manejo, en la práctica de la Higiene Industrial, a título de recomendaciones sobre el control de peligros potenciales para la salud y no para otros usos como, por ejemplo, control de daños a la comunidad por contaminación ambiental, evaluación del potencial tóxico para exposiciones ininterrumpidas, como prueba o argumentación de una condición física o enfermedad existente, etc.

Estos límites no son un límite definido entre la concentración segura y la peligrosa, ni tampoco son un índice relativo de toxicidad y no deberán ser manejados por personas sin capacitación en la disciplina de la higiene industrial.

Los valores límite umbral (TLV's) redactados por la ACGIH son recomendaciones y deberán manejarse como directrices para lograr óptimos procedimientos. A pesar del hecho de que no es probable que lesiones graves sean fruto de exposiciones a concentraciones límite umbral, el mejor método es mantener las concentraciones de todos los contaminantes atmosféricos, tan aminoradas como podamos.

4.1.2 Tipos de Niveles Admisibles TLV's

Existen varios tipos de niveles admisibles que, a su vez reciben denominaciones diferentes, se exponen a continuación las definiciones y características más importantes de cada tipo:

- a. TLV-TWA (Threshold Limit Value – Time Weighted Average).- corresponde a la concentración media ponderada en el tiempo a que puede estar sometida una persona normal durante 8 horas al día o 40 horas semanales, a la cual la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente día tras día sin sufrir efectos adversos. Se utiliza para todo tipo de contaminante. Este límite es el más característico al que se hace referencia habitualmente cuando se cita el valor TLV. Los TLV-TWA permiten desviaciones por encima siempre que sean compensadas durante la jornada de trabajo por toras equivalentes por debajo y siempre que no se sobrepasen los valores TLV-STEL.
- b. TLV-STEL (Threshold Limit Value – Short Term Exposure Limit).- Concentración máxima a la que pueden estar expuestos los trabajadores durante un período continuo de hasta 15 minutos sin sufrir trastornos irreversibles o intolerables. No se trata de un límite de exposición independiente o separado, sino un complemento de la media ponderada en el tiempo (TWA). La exposición a esta concentración está limitada a los siguientes aspectos:
 - Repetirse más de 4 veces al día,
 - Espaciadas al menos en una hora, entre sucesivas exposiciones al STEL, y
 - Sin rebasar en ningún caso el TLV-STEL pese a rebasar el TLV-TWA diario.

Por tanto, es la concentración máxima a la cual los trabajadores pueden estar expuestos por un corto período de tiempo sin sufrir:

- Irritación,
 - Cambios crónicos o irreversibles en los tejidos orgánicos,
 - Narcosis en grado suficiente para incrementar la propensión al accidente, impedir el rescate o reducir materialmente la eficiencia del trabajo.
- c. TLV-C (Threshold Limit Value – Ceiling).- Corresponde a la concentración que no debe ser rebasada en ningún momento. En la práctica convencional de la higiene industrial, si no es factible el control instantáneo, puede evaluarse efectuando muestras cada 15 minutos, excepto para aquellas sustancias que pueden causar irritación inmediata a exposiciones más breves.

4.1.3 VLA (Valores Límite Ambientales)

Por su parte el Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo INSHT, de España ha elaborado también sus propios criterios en cuanto a niveles admisibles, basados muchos de estos en datos proporcionados por los TLV's.

Los VLA (Valores Límite Ambientales), también son valores de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en el aire, y representan concentraciones a las cuales se cree, basándose en los conocimientos actuales, que la mayoría de trabajadores pueden estar expuestos 8 horas diarias y 40 semanales, durante toda su vida laboral, sin sufrir efectos adversos para su salud.

4.1.4 Tipos de Niveles Admisibles VLA

Los tipos de Valores Límite Ambientales son los siguientes:

- a. VLA-ED (Valor Límite Ambiental – Exposición Diaria).- Es el valor de referencia para la exposición diaria (ED).
- b. VLA-EC (Valor Límite Ambiental – Exposición de Corta Duración).- Es el valor de referencia para la Exposición de Corta Duración (EC). El VLA-EC no debe ser superado por ninguna EC a lo largo de la jornada laboral.

4.2 Procedimiento para evaluación de riesgos químicos: anestésicos.

El Hospital Universitario del Río establece el siguiente procedimiento a fin de evaluar los riesgos químicos presentes en esta casa asistencial. Como se ha identificado, son los anestésicos los riesgos que mayor influencia presentan sobre la salud de los trabajadores de este centro de trabajo.

Concretamente se evaluarán los gases anestésicos: óxido de dinitrógeno, halotano y desflurano; para lo cual, previamente se establecieron los procedimientos de medición de los referidos gases. Por tanto, una vez que se cuenta con los datos de las mediciones se procede con su evaluación tal como lo indica el presente procedimiento.

Evaluación de riesgos químicos: anestésicos, en el Hospital Universitario del Río

Palabras clave: agente químico, evaluación, TLVs, VLAs.

Introducción

La evaluación ambiental de contaminantes se basa en comparar los niveles de concentración existentes en los puestos de trabajo con un criterio de evaluación. Este criterio será el valor admisible para el agente requerido o estudiado de tal forma que niveles de concentración por debajo del nivel admisible no generarán efectos adversos sobre la salud de los trabajadores.

El valor admisible de cualquier sustancia, que pueda ser contaminante del ambiente de trabajo, tiene que ser definido teniendo en cuenta los múltiples factores que establecen los efectos que ejercerá sobre los individuos expuestos. De estos factores los más importantes son:

- Factores personales: la edad, raza, el sexo, la susceptibilidad, el hecho de que sufra o haya sufrido alguna enfermedad, etc.
- Duración de la jornada de trabajo: a mayor tiempo de exposición a una sustancia mayor probabilidad de daños a la salud.
- Duración de la vida laboral: una gran cantidad de contaminantes despliegan una acción tóxica sobre el organismo que no se manifiesta sino hasta varios años después de una exposición continuada.

No todos los niveles admisibles que se utiliza en Higiene Industrial están determinados sobre la base de estos factores, y por tanto, su valor preventivo puede ser muy diferente, a pesar de que las cantidades que reflejan la concentración de cada sustancia sean semejantes.

Para efectos del presente estudio, se han considerado como criterios de valoración a los TLV's y los VLA's. Tomando en consideración que son criterios que constantemente se han venido actualizando, además son de uso muy común en la mayoría de países del mundo y cuentan con la mayor información acerca de límites de exposición de una importante cantidad de sustancias químicas.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

	PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS: ANESTÉSICOS		

INDICE

- 1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**
- 2. FUNDAMENTO DEL MÉTODO**
- 3. DESARROLLO DEL MÉTODO**
 - 3.1 Determinación de los estándares**
 - 3.2 Cálculo de la concentración media del contaminante**
 - 3.3 Cuadro de evaluación**

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El presente procedimiento tiene como objetivo comparar los estándares con los valores de las concentraciones medias de los contaminantes, a fin de determinar su nivel de presencia en el puesto de trabajo y poder tomar las medidas preventivas y correctivas necesarias. Este procedimiento aplica a gases anestésicos: óxido de dinitrógeno, halotano y desflurano.

2 FUNDAMENTO DEL MÉTODO

Este procedimiento para la evaluación de riesgos químicos: anestésicos, se basa en la comparación realizada entre los valores límite admisibles y los valores de las concentraciones medias obtenidas a partir de la medición de los gases anestésicos.

3 DESARROLLO DEL MÉTODO

3.1 Determinación de los estándares

Luego de todo el proceso realizado durante la investigación de los riesgos químicos, se llega a la etapa de evaluación, en ésta se compararán los valores obtenidos de los resultados de las muestras, con los TVL-TWA o con los VLA-ED.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

	PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS: ANESTÉSICOS	

Para tal efecto, es necesario en primera instancia disponer de los valores límites establecidos tanto para TVL-TWA como los VLA-ED, a continuación se indica el cuadro de valores límite.

N. REF	AGENTE QUÍMICO	LÍMITES ADOPTADOS	
		VLA-ED	
		ppm	mg/m ³
10024-97-2	Oxido de dinitrógeno	50	92
13838-16-9	Enflurano	75	575
151-67-7	Halotano	50	410
26675-46-7	Isoflurano	50	383

Tabla 3.7: VLA-ED adoptados para agentes químicos anestésicos


Fuente: MENDOZA, Ángeles; PASCUAL DEL RIO, Jorge. *Monografía: Agentes Químicos en el Ámbito Sanitario. Escuela Nacional de Medicina del Trabajo (ENMT). Instituto de Salud Carlos III, Ministerio de Ciencia e Innovación. Madrid. 2010. Pag. 33.*

	AGENTE QUÍMICO	LÍMITES ADOPTADOS	
		TLV-TWA	
		ppm	
	Oxido de dinitrógeno	50 - 100	
	Enflurano	50	
	Halotano	5 - 50	
	Isoflurano	10 - 50	

Tabla 3.8: TLV-TWA adoptados para agentes químicos anestésicos

Fuente: MENDOZA, Ángeles; PASCUAL DEL RIO, Jorge. *Monografía: Agentes Químicos en el Ámbito Sanitario. Escuela Nacional de Medicina del Trabajo (ENMT). Instituto de Salud Carlos III, Ministerio de Ciencia e Innovación. Madrid. 2010. Pag. 34.*

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

	PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS: ANESTÉSICOS		

3.2 Cálculo de la Concentración Media del Contaminante

El resultado final de la exposición laboral se debe comparar con el valor límite aplicable y es preciso llegar a una conclusión que, imperiosamente, deberá ser que la exposición exceda al valor límite, que sea muy inferior y previsiblemente persista a lo largo del tiempo, o bien que se encuentre en una situación entre las dos, siendo imprescindible realizar otras mediciones.

Previa la comparación, debemos obtener la exposición del puesto de trabajo sobre la base de los resultados recogidos en las muestras individuales, para ello se deberá usar la siguiente fórmula de cálculo de la concentración media:

$$\frac{\sum C_i \times T_i}{\sum T_i} = \frac{(C_1 \times T_1) + (C_2 \times T_2) + \dots + (C_n \times T_n)}{8}$$

De donde:


C_i = Concentración obtenida para una muestra

T_i = Tiempo de muestreo

8 = Duración de la jornada de trabajo

Jornadas distintas a la jornada tipo (8 horas / día) precisan una corrección por tiempo de exposición.

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

	PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS: ANESTÉSICOS	

3.4 Cuadro de evaluación

Una vez que conocemos los valores límite y las concentraciones medias del contaminante procedemos a su evaluación, a fin de que el técnico en seguridad tome las medidas correctivas y/o preventivas del caso.

AGENTE QUÍMICO	TLV-TWA (PPM)	CM (PPM)	RIESGO	CM (PPM)	RIESGO	CM (PPM)	RIESGO
Oxido de dinitrógeno	50-100	mayor 100	alto	50 - 100	medio	menor 50	bajo
Halotano	5-50	mayor 50	alto	5-50	medio	menor 50	bajo
Desflurano	10-50	mayor 50	alto	10-50	medio	menor 10	bajo

Con los resultados y mediante la utilización del presente cuadro, el técnico de seguridad podrá tomar las medidas adecuadas a fin de minimizar los efectos de los gases anestésicos en el área de quirófano

CODIGO:	VERSIÓN: 001	PÁGINA:	ÁREA: Ingeniería Clínica Hospitalaria
ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:	SUB - ÁREA: Seguridad y Salud Ocupacional
FECHA:	FECHA:	FECHA:	

4.3 Procedimiento para Evaluación de Riesgos Biológicos

El procedimiento de evaluación de riesgos biológicos se establece en el apartado 3.3.5 del capítulo anterior, en el que presenta el procedimiento para medición y evaluación de riesgos biológicos de acuerdo con el manual de procedimientos de BIOGAVAL.

4.4 MEDIDAS CORRECTIVAS Y/O PREVENTIVAS POR EXPOSICIÓN A GASES ANESTÉSICOS

Las medidas preventivas básicas para una reducción efectiva de la exposición profesional a gases anestésicos residuales se puede resumir en las siguientes:

4.4.1 Sobre el Foco Emisor

Una de las principales medidas preventivas para evitar la contaminación por gases anestésicos consiste en disponer de estaciones de anestesia en buen estado y que dispongan de sistemas eficaces de evacuación de gases exhalados.

En lo que respecta a las estaciones de anestesia del Hospital Universitario del Río, están en adecuadas condiciones por ser de reciente adquisición; sin embargo, es necesario establecer planes y programas de mantenimiento preventivo y reposición de partes, piezas y accesorios deficientes; así como también el recambio de cal sodada en el cánister cuando las condiciones así lo exijan.

4.4.2 Sobre el Medio de Propagación

Se trabajará fundamentalmente en la ventilación general del quirófano. Uno de los aspectos observados es falta de mantenimiento del sistema de ventilación / extracción, por tanto, es necesario establecer un programa anual de mantenimiento del sistema de ventilación, a fin de que el aire del interior del quirófano pueda renovarse de forma eficiente y continua dentro de las 24 horas.

La Occupational Safety and Health Administration americana (OSHA) recomienda para quirófanos una ventilación de 15 renovaciones por hora con un mínimo de 3 cambios de aire exterior por hora.

4.4.3 Medidas Organizativas

4.4.3.1 Procedimientos de Trabajo

Deben seguirse adecuadamente los procedimientos de trabajo de manera que eviten la exposición necesaria a gases anestésicos; para ello las estaciones de anestesia deben ser exclusivamente utilizadas por el personal entrenado, capacitado y autorizado

para su uso correcto y concienciado para adoptar buenas prácticas que evitan la contaminación ambiental, para tal efecto se deberán considerar los siguientes aspectos:

- Revisar antes y después de utilizar la estación de anestesia que las conexiones estén íntegras y que el sistema de evacuación funcione correctamente.
- Verificar que esté conectado el sistema de extracción de gases residuales a la salida de los mismos y a la toma de vacío.
- No poner en marcha el suministro de gases anestésicos inhalatorios mientras no esté conectado el paciente al circuito.
- Emplear el menor flujo posible teniendo en cuenta el correcto funcionamiento de la anestesia y la seguridad del paciente, y siempre que se cuente con aparatos adecuados y con la monitorización exigida por la legislación vigente.
- Asegurarse que existe un buen ajuste de la mascarilla.
- En aquellas intervenciones donde no se pueda utilizar el sistema de extracción de la estación de anestesia (pediatría y neonatología) existen algunos sistemas alternativos de aspiración como por ejemplo mascarillas de doble capa.
- Interrumpir el suministro de gas anestésico y vaciar la bolsa reservorio antes de la aspiración o la intubación, siempre que sea posible.
- Eliminar los gases residuales del sistema de evacuación de gases tan pronto como sea posible antes de desconectar al paciente de la estación de respiración. Administrar oxígeno el mayor tiempo posible al final de la anestesia y antes de la extubación o retirada de la máscara.
- Cerrar la llave de gases anestésicos inhalatorios de la estación y la válvula de la conexión a la red de suministro de N₂O.
- Utilizar anestesia intravenosa cuando sea posible, a criterio del anestesista. No utilizar nunca sistemas abiertos.

4.4.4 Valoración de la Exposición Ambiental

Como se ha tratado a lo largo de este estudio, sabemos que existen valores límite de exposición para todos los gases anestésicos utilizados en el Hospital Universitario del Río, razón por la cual se hace necesario, una valoración periódica, a fin de monitorear permanentemente los niveles de concentración de los gases anestésicos.

4.4.5 Actuaciones sobre el Trabajador Expuesto

4.4.5.1 Formación e Información

Es importante que el Hospital Universitario del Río, establezca programas de capacitación, formación e información a todos los trabajadores expuestos sobre los riesgos que conlleva su actividad y sobre todo los aspectos más relevantes del manejo de anestésicos y sobre todo concienciar sobre las medidas necesarias que se deben adoptar para la disminución o eliminación de dichos riesgos, de manera que los propios trabajadores estén en condiciones de asegurar que se toman las medidas adecuadas.

4.4.5.2 Protección Individual

El Hospital Universitario del Río, a través de su departamento de Seguridad y Salud Ocupacional, será el responsable de gestionar adecuadamente los equipos de protección individual para cada caso, así como su reposición cuando éstos se encuentren en condiciones no aptas para el uso y no garanticen la seguridad y protección del trabajador.

La gestión de los equipos de protección personal se realizará atendiendo las necesidades de cada puesto de trabajo y considerando las especificaciones de los proveedores.

4.4.5.3 Vigilancia de la Salud

Se ampliará este tema con más detalle en el siguiente capítulo.

4.5 MEDIDAS CORRECTIVAS Y/O PREVENTIVAS POR EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES BIOLÓGICOS

Un punto de inicio trascendental a la hora de plantear medidas preventivas de control frente a los contaminantes biológicos es la desmesurada diversidad de los agentes biológicos a los que no podemos encarar, más aún en un ambiente hospitalario como el que analizamos en este estudio; ello nos exige particularizar en todo momento nuestras medidas preventivas, si conocemos la génesis y propiedades del agente biológico generador del riesgo, no obstante y sobre manera, cuando en algunas actividades no haya intención deliberada de uso, esta tarea puede ser muy ardua y compleja.

En todo caso, las medidas preventivas a desarrollar, dependerán del grupo de riesgo a que pertenezcan los diferentes agentes biológicos presentes en el área de trabajo. Por tanto, para la selección de las distintas medidas de prevención y protección aplicables a las situaciones en las que pudieran estar presentes agentes biológicos, se deberán considerar los diversos elementos que constituyen cualquier procedimiento de control, o sea: el foco de emisión del contaminante, el medio de propagación y el receptor del mismo, considerándolos en este orden de jerarquía, una vez que el mayor grado de prevención se logra actuando sobre el foco de emisión del contaminante. Cuando se consigue disminuir la emisión se habrá conseguido reducir la entrada del contaminante en el individuo.

A continuación expondremos algunas medidas preventivas que deberán aplicarse a fin de eliminar o disminuir el peligro por la presencia de agentes biológicos:

4.5.1 Medidas de Actuación Sobre el Foco de Contaminación

En el área de hospitalización se han detectado ciertos espacios de trabajo en los que por sus características pueden considerarse focos de contaminación, entre ellos tenemos:

- Habitación especial
- Estaciones de enfermería
- Preparación de medicamentos especiales
- Bodega de colchones
- Baños
- Bodegas de limpieza
- Bodegas de ropa sucia

En estos sitios, la investigación previa ha determinado una alta probabilidad de contaminación biológica, por ello es necesario trabajar sobre estos puestos de trabajo a fin de evitar problemas de salud con los trabajadores.

Entre las medidas que se deben tomar están las siguientes:

- a. En cuanto a la habitación para preparación de medicamentos especiales, es necesario revisar el funcionamiento de la cámara de flujo laminar, pues se evidencia un deterioro sobre todo en el sistema de extracción.
- b. Es necesario también reemplazar algunos equipos que se encuentran en mal estado como son balanzas, dispensadores de agua, carros de curaciones, etc.
- c. Se requiere como medida inmediata la adecuación de un espacio idóneo para el almacenamiento de colchones de visitantes, éstos deben permanecer en sitios amplios, con adecuada ventilación, iluminación; adicionalmente, deberán poseer su respectivo forro que garantice la seguridad no solamente del personal de planta, sino también de los pacientes y visitantes a este centro de salud.
- d. Es necesario que desde la Coordinación de Enfermería se revisen los procedimientos y se realicen cambios en ciertos procesos y operaciones a fin unificar criterios en la forma de actuación y evitar que el personal realice las actividades de acuerdo a su criterio.
- e. Es importante también establecer el respectivo plan de mantenimiento preventivo tanto de equipos como de las instalaciones. Es necesario que el sistema de ventilación y calefacción, así como su tubería y conductos estén adecuadamente mantenidos con el fin de evitar asentamientos de contaminantes biológicos y su consecuente dispersión a los diferentes puestos de trabajo.

4.5.2 Medidas de Actuación Sobre el Medio de Difusión

Cuando las medidas de actuación sobre el foco del agente biológico no son viables o en todo caso insuficientes, se actuará sobre el medio de transmisión, acotando tanto su permanencia en el área de trabajo como su salida al ambiente externo.

Entre las medidas que se deben tomar están las siguientes:

- a. Elaboración de programas de limpieza y desinfección que incluya todos los elementos que conforman la instalación.
- b. Elaboración de programas de mantenimiento que incorporen revisiones periódicas de equipos con especial atención a los sistemas de ventilación – climatización.
- c. Verificación del grado de cumplimiento de los programas de prevención.
- d. Manejo de mobiliario y recubrimiento que sean fácilmente limpiables.
- e. Reparación inmediata de cualquier avería por agua.
- f. Es importante reubicar los depósitos de ropa sucia y basura biopeligrosa a fin de colocarlos lo más alejados posible de los puestos de trabajo. Así mismo, es necesario establecer un programa de transporte y recolección de ropa sucia, desde el punto generador hasta la lavandería a fin de evitar exposiciones al personal.
- g. Descontaminación (desinfección y esterilización), se utilizarán de preferencia los siguientes productos para procesos de desinfección y esterilización: Hipoclorito de sodio, Hipoclorito de calcio, Compuestos fenólicos, Iodo, Glutaraldehído, Peróxido de Hidrógeno, Alcoholes y todos aquellos compuestos de desinfección y esterilización amigables con el ambiente y que no afecten la salud de los trabajadores.
- h. Programa de fumigación y desratización, si bien existe un programa de control de plagas en la institución, es necesario reformularla a fin de conseguir eficacia en los programas. Es necesario también solicitar a la empresa encargada del control de plagas los respectivos informes en donde se indicará las novedades en cada inspección y actuación.

4.5.3 Medidas de Actuación Sobre el Receptor

Las medidas de actuación sobre el receptor están, en muchos casos justificadas, cuando las actuaciones sobre el foco y el medio son inviables o insuficientes, por tanto, se plantearán una vez hayan sido agotadas todas las anteriores medidas técnicas. Un ejemplo de esta medida es la implantación de campañas de vacunación para todos los trabajadores sometidos a riesgos biológicos.

- a. Inducción, capacitación y formación: se ha observado en el Hospital Universitario del Río una deficiencia en estos temas, por tanto es de vital importancia capacitar a todo el personal que labora en este centro de salud y

hacerles conscientes de los riesgos a los que están sometidos. Es importante un adecuado proceso de inducción para el personal nuevo, así mismo una constante capacitación y formación en lo relativo a riesgos biológicos, más aún tomando en consideración la alta tasa de rotación del personal que se presenta en esta casa de salud. Entre los temas a reforzar en la capacitación y formación deberán estar los siguientes:

- Riesgos potenciales para la salud
 - Precauciones a adoptar para prevenir el riesgo
 - Disposiciones en materia de higiene
 - Uso de ropa de trabajo y EPI's
 - Medidas a adoptar en caso de incidentes y para su prevención.
- b. Fomentar adecuados métodos y hábitos de trabajo, la supervisión debe encargarse de controlar el adecuado mantenimiento de las normas de higiene personal, limpieza en los sitios de trabajo, prohibir comer en sitios de trabajo o no adecuados para ello, no fumar en el centro de trabajo, usar adecuadamente la ropa de trabajo y los equipos de protección individual, etc.
 - c. Los mandos medios deberán ser responsables por el fiel cumplimiento de las normas de bioseguridad establecidas en el Manual de Bioseguridad de la empresa.
 - d. Finalmente, la empresa dotará de ropa de trabajo y equipo de protección individual a todo el personal expuesto, así como también mantendrá un mínimo stock para reposición inmediata de estos implementos.

CAPITULO V

CONTROL

Al finalizar el presente estudio, se sugiere a los responsables del Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional, la utilización de las siguientes herramientas para el control, así como de los índices de gestión a fin de evaluar el grado de eficacia de los programas y planes de acción en cuanto a seguridad y salud ocupacional en esta casa de salud.

5.1 DETERMINACIÓN DE HERRAMIENTAS DE CONTROL

5.1.1 Concepto de Control

Se entiende como control la actividad de comprobar, inspeccionar, fiscalizar un determinado hecho.

“Para el profesor Anthony, hay dos tipos de control: el control administrativo y el control operacional.

El control administrativo es el proceso mediante el cual los directivos aseguran la obtención de recursos y su utilización eficaz y eficiente en el cumplimiento de los objetivos de la organización.

El control operacional es el proceso que consiste en asegurar que las tareas se cumplan en forma eficaz y eficiente”⁵³.

5.1.2 Responsabilidades

- En el Hospital Universitario del Río, será el Jefe de Seguridad el que ejerza el control administrativo en la seguridad, para tal efecto será el responsable de proponer a la administración la inclusión anual del presupuesto de seguridad dentro del presupuesto general de la empresa. Así mismo será el responsable de la planificación de las actividades de seguridad y su ejecución y la evaluación final de esta planificación mediante el análisis de los índices establecidos y el respectivo análisis estadístico.
- En cuanto al control operacional, será responsabilidad compartida del Jefe de Seguridad Ocupacional, del Médico Ocupacional, de los miembros del Comité de Seguridad y de todos los mandos medios a fin de verificar permanentemente el

⁵³ CREUS, Antonio; MANGOSIO, Jorge. “Seguridad e Higiene en el Trabajo, un Enfoque Integral”. Alfaomega. Argentina. 2011. Pág. 444.

cumplimiento de procedimientos y protocolos de seguridad, así como la investigación de accidentes e incidentes.

5.1.3 Herramientas

Dentro de las funciones del Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional, estará la de establecer las diferentes herramientas de control, a fin de que sean proporcionadas y utilizadas por los diferentes responsables de control, entre las principales tenemos las siguientes:

- Inspección de áreas, puestos de trabajo, infraestructura, maquinaria, etc.
- Permisos de trabajo: se trata de reducir las posibilidades de error y tendrán como fin lo siguiente:
 - a. Asegurar una adecuada autorización para la supervisión a los trabajos generalmente no rutinarios.
 - b. Aclarar a las personas que van a llevar a cabo el trabajo, los riesgos y las precauciones que deben tomarse.
 - c. Asegurar que la persona responsable de un área esté informada de todo el trabajo que se realice en ella.
 - d. Proveer de un registro mostrando que el método de trabajo y las precauciones necesarias han sido controlados por la supervisión y la seguridad apropiada. Si es necesario, se pide una segunda opinión para prevenir errores en la toma de decisiones.

Se empleará el mismo procedimiento de permiso de trabajo para personal propio o contratista. Es necesario, también, realizar un seguimiento sistemático para el control de todas las actividades no rutinarias. Este seguimiento incluyen los siguientes pasos:

- a. Especificar el trabajo que se debe realizar y el equipo que ha de ser usado y cuando se solicita el permiso.
- b. Especificar las precauciones que deben tomarse. Completar los trabajos preparatorios, incluidos los certificados, el control de que la instalación puede ser operada con seguridad y que se toman las precauciones de seguridad personal prescriptas.
- c. Autorizar para que comience el trabajo firmando el permiso de trabajo.
- d. Controlar la seguridad del trabajo en ejecución y la validez de los permisos y certificados, así como la observación de precauciones especiales.
- e. Cuando se termina el trabajo debe controlarse que la obra realizada ha sido dejada en condiciones satisfactorias y retirar el permiso de trabajo.

El formato de permiso de trabajo será elaborado por el Jefe de Seguridad Ocupacional de la empresa atendiendo los siguientes aspectos mínimos que deberá contener:

- Autorización de inicio de obras y trabajos
- Lista de control de otros permisos que puedan ser requeridos
- Lista de control de precauciones de seguridad requeridas
- Una sección para renovación del permiso
- Una sección para dar o recibir el trabajo
- Investigación de accidente e incidentes
- Permisos al personal para ausencia de la empresa
- Evaluaciones periódicas
- Revisión periódica de procedimientos y protocolos de seguridad.

5.2 FORMULACIÓN DE ÍNDICES DE GESTIÓN

Es importante en toda organización, evaluar la eficacia de la gestión respecto de la seguridad y salud ocupacional, para tal efecto se dispone de una serie de índices que pueden ayudar a evidenciar las deficiencias de dicha gestión.

El Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Resolución No. 390, propone algunos tipos de índices, mismos que se pueden aplicar a la gestión realizada en el Hospital Universitario del Río y poder con ello evaluar su efectividad. Proponemos entonces los siguientes índices:

5.2.1 ÍNDICES REACTIVOS

- a. Índice de frecuencia IF

$$IF = \text{No. Lesiones} \times 200.000 / \text{No. H H/M trabajadas}$$

De donde:

No. Lesiones = número de accidentes y enfermedades profesionales u ocupacionales que requieran atención médica en el período.

No. H H/M trabajadas = total de horas hombre/mujer trabajadas en la organización en determinado período anual.

- b. Índice de gravedad IG

$$IG = \text{No. Días perdidos} \times 200.000 / \text{No. H H/M trabajadas}$$

De donde:

No. Días perdidos = tiempo perdido por las lesiones.

- c. Tasa de Riesgo TR

$$TR = \text{No. Días perdidos} / \text{No. Lesiones, o}$$

$$TR = IG / IF$$

5.2.2 INDICES PRO ACTIVOS

- a. Análisis de riesgos de tarea ART

$$IART = Nart / Narp \times 100$$

De donde:

Nart = número de análisis de riesgos de tareas ejecutadas

Narp = Número de análisis de riesgos de tareas programadas mensualmente

- b. Observaciones planeadas de acciones sub estándares OPAS

$$Opas = (opasr \times Pc) / (opasp \times pobp \times 100)$$

De donde:

Opasr = observación planeada de acciones sub estándar realizadas

Pc = personas conforme al estándar

Opasp = observación planeada de acciones sub estándar programadas mensualmente.

Pobp = personas observadas previstas.

- c. Diálogo periódico de seguridad, IDPS

$$IDPS = (dpsr \times Nas) / (dpsp \times pp) \times 100$$

De donde:

Dpsr = diálogo periódico de seguridad realizadas en el mes

Nas = número de asistentes al Dps

Dpsp = diálogo periódico de seguridad planeadas en el mes

Pp = persona participantes previstas

- d. Demanda de Seguridad IDS

$$IDs = Ncse / Ncsd \times 100$$

De donde:

Ncse = número de condiciones sub estándar eliminadas en el mes

Ncsd = número de condiciones sub estándar detectadas en el mes

e. Entrenamiento de Seguridad IENTS

$$\text{Ents} = \text{Nee} / \text{Nteep} \times 100$$

De donde:

Nee = número de empleados entrenados en el mes

Nteep = número total de empleados entrenados programados en el mes

f. Control de accidentes e incidentes ICAI

$$\text{Icai} = \text{Nmi} \times 100 / \text{Nmp}$$

De donde:

Nmi = número de medidas correctivas implementadas

Nmp = Número de medidas correctivas propuestas en la investigación de accidentes, incidentes e investigación de enfermedades profesionales.

CAPITULO VI

VIGILANCIA

6.1 VIGILANCIA DE LA SALUD INDIVIDUAL Y COLECTIVA EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL RÍO

El Hospital Universitario del Río garantizará una vigilancia adecuada y específica de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos por exposición a agentes químicos y biológicos, realizada por personal médico competente, es decir, un especialista en Medicina del Trabajo, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con formación y capacitación técnica adecuados, según determinen las autoridades de control.

La vigilancia de la salud aplicará no sólo a aquellos trabajadores cuya tarea implique una manipulación intencionada de los agentes biológicos, sino también a aquellos cuya exposición sea incidental a dichos agentes. Los trabajadores tienen derecho a ser informados de los resultados obtenidos.

La vigilancia de la salud deberá realizarse siempre en términos de confidencialidad, respetando siempre el derecho a la intimidad y la dignidad de la persona del trabajador en lo que se refiere a su estado de salud.

A los resultados de los exámenes de salud sólo tendrán acceso el propio trabajador, el personal médico y las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia, sin que se pueda facilitar al empresario o a otras personas, salvo consentimiento expreso del trabajador.

La administración y/o responsables de prevención de la empresa podrán recibir la información de las conclusiones que se deriven de los exámenes de salud con vistas a establecer o introducir mejoras para la eliminación o disminución de los riesgos inherentes a la actividad laboral que se trate.

6.1.2 Vigilancia de la Salud antes de la Exposición

El primer reconocimiento se realizará antes de que el trabajador inicie su actividad profesional en el puesto de trabajo designado.

Los objetivos de este primer examen, donde se establece el primer contacto con el personal sanitario, y una vez evaluados los riesgos biológicos específicos a los que va a estar expuesto el trabajador, serán:

1. Determinar si el sujeto padece algún tipo de enfermedad previa infecciosa o un déficit inmunológico que le pueda predisponer a la infección, así como si el trabajador padece algún tipo de sensibilidad alérgica a los agentes a los que va a estar expuesto.
2. Determinar el estado de inmunización del trabajador frente a los microorganismos a los que va a estar expuesto (test screening)

6.1.3 Vigilancia de la Salud Periódica

Se realizarán a intervalos regulares en lo sucesivo, con la periodicidad que los conocimientos médicos aconsejen, considerando los agentes biológicos, el tipo de exposición y la existencia de pruebas eficaces de detección precoz.

Dentro de los programas de vigilancia sanitaria, y a intervalos regulares, se ofrecerá al trabajador la posibilidad de realizar test de screening y serología con objeto de detectar su estado inmunitario frente a los riesgos biológicos específicos.

Como más característicos podemos citar los siguientes:

- Test de screening de infección por virus de hepatitis B (VHB) (Determinación de antígeno de Australia HBsAg. Anticuerpo de superficie HBsAC y Antígeno Core HBcAC).
- Test de screening de infección por virus de hepatitis C (VHC) (determinación de VHCac)
- Test de screening de infección por virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) (determinación de ACS VIH)

El intervalo entre determinaciones va a depender tanto del agente biológico como de las características de la actividad profesional con relación a la frecuencia de exposición y medidas de protección utilizadas, es decir, la periodicidad será ajustada al nivel de riesgo que tenga el trabajador.

6.1.4 Vigilancia de la Salud por Necesidades Expresas

Cuando sea necesario por haberse detectado en algún trabajador, con exposición similar, una infección o enfermedad que pueda deberse a la exposición a agentes biológicos. En tal caso, también los trabajadores podrán solicitar la revisión de los resultados de la vigilancia de su salud.

La inmunización activa frente a las enfermedades infecciosas ha demostrado ser, junto con las medidas generales de prevención, uno de los principales medios para proteger a los trabajadores.

Si se revela que existe riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores debido a su exposición a agentes biológicos, para los cuales exista una vacuna con eficacia demostrada, el Hospital Universitario del Río se comprometerá a proveer dicha

vacunación a todos los trabajadores. La existencia de una vacuna eficaz disponible no exime al empresario de adoptar el resto de medidas preventivas.

Los trabajadores deben ser informados sobre los beneficios, ventajas e inconvenientes, tanto de la vacunación como de la no vacunación. Los costos de la misma deben ser sufragados por el Hospital en su totalidad.

Una vez terminada la primera dosis de vacuna, el empleado o trabajador debe recibir un carnet de vacunación que certifique que ha recibido dicha dosis. También deben fijarse fechas para futuras dosis. Toda esta información deberá registrarse en la empresa, por intermedio de su departamento de Salud Ocupacional.

El Servicio de Prevención debe tener previstas las medidas preventivas oportunas que adoptará con aquellos trabajadores que están recibiendo la vacunación, así como las medidas a adoptar para los que no desarrollen inmunidad.

De forma general, el Hospital Universitario del Río con el objetivo de velar por la salud e integridad de sus trabajadores y empleados establecerá programas de vacunación, sobre todo para los siguientes agentes:

- Hepatitis A
- Hepatitis B
- Tétanos
- Difteria
- Varicela
- Sarampión
- Parotiditis
- Tuberculosis
- Influenza

6.1.5 El Médico de la Empresa

El médico encargado de la vigilancia de la salud de los trabajadores deberá estar familiarizado, en la medida de lo posible, con las condiciones o las circunstancias de exposición de cada uno de los trabajadores. En cualquier caso, podrá proponer medidas individuales de prevención o de protección para cada trabajador en particular.

La evaluación individual es la única forma de asegurarse de que los trabajadores expuestos reciban la prevención o protección adecuada, ya que la definición de riesgo por grupo de ocupaciones no es una manera eficaz de controlar la infección.

6.1.6 Historial Médico Individual

Deberá llevarse un historial médico individual de los trabajadores objeto de vigilancia sanitaria. Este historial recogerá todo lo relativo a la vigilancia periódica

del estado de salud del trabajador, en función del riesgo derivado de la exposición a agentes químicos y biológicos.

Se deberá informar a los trabajadores en lo relativo a cualquier control médico que sea pertinente efectuar con posterioridad al cese de la exposición. Es decir, una vez finalizada la relación laboral, y por ende la exposición a determinados riesgos, el trabajador deberá estar informado sobre la necesidad y derecho que tiene de ser vigilado periódicamente en su salud, a través del sistema nacional de salud o del Seguro Social.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

La normativa ecuatoriana establece la necesidad de realizar una evaluación de los riesgos laborales en un centro de trabajo, razón por la cual el HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL RÍO, cumpliendo con esta normativa; pero sobre todo, pensando en el bienestar laboral de sus colaboradores, ha decidido realizar este estudio, mediante el cual se identifican aquellos factores tanto de orden químico como biológico, que impliquen un riesgo para la salud de sus trabajadores. Así mismo, se ha establecido mediante el presente estudio protocolos o procedimientos tanto para medición como para evaluación de los riesgos químicos y biológicos. Todo esto con el fin de establecer mecanismos de control y vigilancia de la salud del personal.

Por tanto, al culminar el estudio, se han determinado los principales factores de riesgo, tanto químicos como biológicos, sobre los cuales se deberá trabajar a fin de eliminarlos o minimizar su efecto sobre el personal del Hospital.

Nuestro estudio ha identificado 26 factores de riesgo químicos presentes en las actividades de hospitalización y 18 factores de riesgos biológicos en la misma área. Para cada uno de estos factores de riesgo identificados, se ha estimado su riesgo, utilizando para ello la relación entre la probabilidad de ocurrencia de un incidente y las consecuencias que puedan generar de darse el caso. De esta forma hemos establecido la matriz de riesgos químicos y biológicos que nos indica la gravedad de cada uno de los riesgos identificados.

Esta identificación nos permite seguir avanzado dentro de la Gestión del Riesgo, por tanto, una vez identificados los peligros, es necesario establecer procedimientos para medición y evaluación de los mismos. Es así que, se propone en este estudio, procedimientos para medición y evaluación de gases anestésicos, que son los químicos que más efecto negativo puede generar sobre la salud del trabajador. Los mencionados agentes químicos anestésicos, son concretamente: óxido de dinitrógeno, halotano y desflurano; utilizados normalmente como anestésicos en las operaciones y procedimientos quirúrgicos mayores.

Así también en función de los riesgos biológicos identificados, se estableció un procedimiento de medición y evaluación de riesgos biológicos, basado en los manuales y procedimientos de BIOGAVAL, que nos proveen lineamientos para una adecuada medición y evaluación de los riesgos biológicos.

Finalmente se establecieron criterios para el control y la vigilancia de la salud en este centro de salud, de tal manera que una vez que puedan materializarse las mediciones y las evaluaciones, con la ayuda de los procedimientos ya mencionados, pueda mejorarse la gestión de la seguridad y salud del personal de este centro hospitalario.

RECOMENDACIONES

Es importante recalcar el esfuerzo que se ha hecho a fin de llevar a buen término el presente estudio, razón por la cual creo que, tanto directivos como el personal involucrado con la seguridad y salud ocupacional de este centro de trabajo, deben comprometerse a continuar la secuencia que sigue luego de la culminación del presente estudio.

Es decir, se recomienda, una vez terminado el presente estudio, la realización de la medición y evaluación de los riesgos químicos y biológicos; habida cuenta de que quedan establecidos los respectivos procedimientos para medición y para evaluación. Es necesario aclarar que los mencionados procedimientos se los ha establecido tomando en consideración normativas internacionalmente aceptadas y probadas, a sabiendas de que la normativa ecuatoriana no nos provee de metodología alguna para este tipo de riesgos.

Es necesario hacer notar también que en el desarrollo del presente estudio, se utilizaron algunas metodologías y herramientas de trabajo, que pensamos deben ser mejoradas en lo posterior y tener un alcance más puntual dependiendo del área en el que sean aplicadas. Hablamos específicamente de las listas de chequeo y de las encuestas higiénicas, las mismas que desde mi perspectiva se pueden ir perfeccionando a fin de que permitan obtener la mayor y mejor información dentro de la identificación de los riesgos.

Dentro del proceso de identificación del riesgo, se evidenció ciertas prácticas, por parte del personal, que muestran una falta de control sobre los protocolos y métodos de trabajo que debe el personal tener presente en su puesto de trabajo; por tal motivo, creemos que es necesario reforzar de inmediato la capacitación, inducción y concienciación sobre el personal a fin de evitar accidentes que puedan tener graves efectos sobre los trabajadores.

Quedan entonces, evidenciados también, otros aspectos en los que se debe trabajar, por ello es importante continuar con el proceso de medición y evaluación de los riesgos, de tal manera que se tenga una idea clara del verdadero alcance de los riesgos químicos y biológicos en los diferentes puestos de trabajo. Es necesario, sin embargo, tomar medidas inmediatas como son: revisiones médicas periódicas al personal, campañas de vacunación, campañas de formación e información, programas de mantenimiento, etc.

Debemos tomar conciencia de que es necesario PREVENIR, lo cual implica establecer procedimientos, tomar acciones y sobre todo cultivar una cultura encaminada a preservar la salud y seguridad de nuestros colaboradores.

BIBLIOGRAFÍA

- FALAGÁN, Manuel. “Higiene Industrial Aplicada, Ampliada”. Fundación Luis Fernández Velasco. Primera Edición. España. 2005.
- RUIZ-FRUTOS, Carlos; GARCÍA, Ana; DELCLÓS, Jordi; BENAVIDES, Fernando. “Salud Laboral, Conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales”. Elsevier Masson. Tercera Edición. Barcelona – España. 2006.
- CORTÉS, María José. “Seguridad e Higiene del Trabajo, Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales”. Editorial Tébar. Novena Edición. Madrid – España. 2007.
- CREUS, Antonio; MANGOSIO, Jorge. “Seguridad e Higiene en el Trabajo, un Enfoque Integra”. Alfaomega. Primera Edición. Buenos Aires – Argentina. 2011.
- GONZÁLEZ, Agustín; FLORÍA, Pedro; GONZÁLEZ, Diego. “Manual Para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales” Tomo I. FC Editorial. Novena Edición. Madrid – España. 2009.
- GONZÁLEZ, Agustín; FLORÍA, Pedro; GONZÁLEZ, Diego. “Manual Para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales” Tomo II. FC Editorial. Novena Edición. Madrid – España. 2009.
- FLORÍA, Pedro; GONZÁLEZ, Diego. “Prevención de Riesgos Laborales, Casos Prácticos”. FC Editorial. Segunda Edición. Madrid – España. 2010.
- FUNDACIÓN MAPFRE. “Manual de Seguridad en el Trabajo”. Editorial MAPFRE S.A. Segunda Edición. Madrid – España. 2011.
- RUBIO, Juan Carlos. “Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales”. Ediciones Díaz de Santos. Primera Edición. Madrid – España. 2006.
- HENAO, Fernando. “Riesgos Químicos”. ECOE Ediciones. Primera Edición. Colombia. 2012.
- ÁLVAREZ, Francisco; FAIZAL, Enriqueta; VALDERRAMA, Fernando. “Riesgos Biológicos y Bioseguridad”. ECOE Ediciones. Segunda Edición. Colombia. 2010.
- MENDOZA, Ángeles; PASCUAL DEL RÍO, Jorge. “Agentes Químicos en el Ámbito Sanitario”. Escuela Nacional de Medicina del Trabajo (ENMT). Instituto de Salud Carlos III, Ministerio de Ciencia e Innovación. Madrid. 2010.
- Constitución Política del Ecuador. 2008.
- Código de trabajo del Ecuador. 2012

LINCOGRAFIA

<http://www.insht.es/portal/site/Insht/;VAPCOOKIE=vC15SSsGkF9mvhj3gpqv6THqplp vymNvv4lnYntvq44wLyWnSJss!-1410056252!-864405150>

<http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=5cff9b4085ea5110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnextchannel=25d44a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>

<http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=dfae3fa2919a5110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnextchannel=25d44a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>