

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**



**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL**

**“INVESTIGACION Y DESARROLLO DE NUEVOS ACABADOS  
PARA PRENDAS DE TRABAJO DE ALGODÓN 100% EN  
TEJIDO PLANO PARA MEJORAR SU DESEMPEÑO EN EL  
AREA LABORAL”**

**EGSDA: OLIVA MARICELA CEVALLOS GALINDO**

**DIRECTOR DE TESIS: ING. MARCELO PUENTE**

**IBARRA – ECUADOR**

## **AGRADECIMIENTO**

Mi profundo agradecimiento a la Universidad Técnica del Norte, institución que me brindó la oportunidad de formarme profesionalmente.

Así como un agradecimiento especial a todas las personas que supieron guiar este trabajo desde el principio hasta la culminación. A mi asesor de tesis Ingeniero Marcelo Puente, por su acertada supervisión y apoyo para la terminación de esta tesis. A las personas que depositaron su entera confianza en mí como son mis padres, hermana y toda mi familia personas a las que amo y entrego este trabajo.

## **DEDICATORIA**

Este proyecto de tesis lo dedico a mi familia, en especial a mis padres que siempre se han sacrificado para darme su apoyo moral y económico a pesar de todas las adversidades presentadas.

A Dios, quien me bendijo y me dio la fe, y la fortaleza necesaria para salir siempre adelante pese a las dificultades, por colocarme en el mejor camino, iluminando cada paso de mi vida, y por darme la salud y la esperanza para terminar este trabajo.

A mi hijo Johan por ser la luz que guía mi camino y la fortaleza que me ayuda a empezar y enfrentar un nuevo día.

A mi compañero incondicional Juan Carlos por estar siempre ahí brindarme todo su apoyo, comprensión y cariño.

A todos ellos gracias porque han estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba y a la vez dándome su ayuda moral para no decaer.

# ÍNDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>PAG.</b>
<b>CAPITULO I</b>	
1.- Generalidades de la seguridad y salud ocupacional	10
1.1.- Legislación con respecto a la seguridad y salud ocupacional	10
1.1.1.- Constitución de la República	14
1.1.1.1.-Elemento I: gestión administrativa	15
1.1.1.2.- Elemento II: gestión del talento humano	21
1.1.1.3.-Elemento III: gestión técnica	22
1.1.2.- Lista de instrumentos legales	29
1.2.- Glosario de términos relacionados con higiene y seguridad industrial	30
1.3.- Importancia de la prevención, el aislamiento y la protección.	34
1.3.1.- Prevención	34
1.3.1.1.-Factores de riesgos	35
1.3.2.- Aislamiento	42
1.3.3.- Protección	44
1.3.3.1.-Protección de las vías respiratorias	44
1.3.3.2.- Protección de los ojos y cara	45
1.3.3.3.- Protección de la cabeza	46
1.3.3.5.- Protección auditiva	46
1.3.3.6.- Protección del cuerpo.	46
1.4.- Normas de seguridad que debe cumplir la ropa de trabajo.	47
1.5.- Ergonomía y antropometría en el área laboral	52

## CAPITULO II

2.- Telas de algodón y acabados textiles empleados en prendas trabajo	55
2.1.- Estudio de los tipos de telas de algodón empleadas para la elaboración de prendas de trabajo	55
2.1.1.- Tejeduría	55
2.1.1.1- Tejeduría de punto	55
2.1.1.2.- Tejido plano	59
2.2.- Características de las telas de algodón empleadas para la elaboración de las prendas de trabajo	60
2.2.1.- Higroscopicidad	60
2.2.2.- Durabilidad	61
2.2.3.- Resistencia al lavado	61
2.2.4.- Encogimiento	61
2.2.5.- Suavidad	61
2.2.6.- Ventilación	62
2.2.6.- Confort	62
2.3 Tipos de acabados textiles empleados en prendas de trabajo	62
2.3.1.- Generalidades de acabados	62
2.3.1.1.-Estabilidad	63
2.3.1.2.-Compatibilidad	63
2.3.1.3.-Interacción	63
2.3.2.- Clasificación de los acabados	63
2.3.2.1.- Acabados físicos mecánicos	63
2.3.2.2.- Acabados químicos no permanentes	64
2.3.2.3.- Acabados químicos semi permanentes	64
2.3.2.4.- Acabados químicos permanentes	64
2.3.2.5.- Suavizantes	64
2.3.3.- Inorgánicos	65
2.3.3.1.-Acido sulfamínico y sus derivados	66

2.3.3.2.-Parafinas cloradas	66
2.3.3.3.- Cloruro de polivinilo	66
2.3.3.4.- Neopreno	66
2.3.3.5.- THPC (cloruro de tetrakishidroximetilfosfonio)	66
2.3.3.6.-Derivados del cloruro fosfonitrilo	67
2.3.3.7.-APO y APS	67
2.3.3.8.- Polietilenos	67
2.3.3.9.- Poliacrilatos	67
2.3.3.10.- Aprestos antipútridos, insecticidas y desodorantes	67
2.3.3.11.- Fenoles	69
2.3.3.12.- Fenoles clorados	69
2.3.3.13.- Derivados del ácido salicílico	69
2.3.3.14.- Sales de amonio cuaternario	69
2.3.3.15.- Sales de cobre	70
2.3.3.16.- Sales de cinc	70
2.3.3.17.- Compuestos organomercuriales	70
2.3.3.18.- Resinas termoendurecibles	70
2.3.3.19.- Termoendurecibles	70
2.3.3.20.- Aprestos contra la abrasión	70
2.3.3.21.- Aprestos repelentes del agua	72
2.3.3.22.- Acabado antimanchas	76
2.3.3.23.- Plastificado	76

## **CAPITULO III**

3.- Parte experimental	77
3.1.- Materiales y métodos	77
3.1.1.- Materiales utilizados	77
3.1.1.1- Tejido plano	77
3.1.1.2.- Balanza de laboratorio	78

3.1.2. - Equipo de laboratorio	78
3.1.2.1.- Rama termofijadora Werner mathis AG	78
3.1.2.2. - Foulard vertical Werner Mathis Ag	79
3.2.- Descripción de las fichas técnicas de los acabados utilizados para la realización de las pruebas	80
3.2.1.- Arkofix NDF líquido concentrado	80
3.2.2.- Suavizante Sandoperm SE1-20.	80
3.2.3.- Antiestático MSC	85
3.2.4.- Impermeabilizante Nuva 2110 líquido	88
3.2.5.- Antimanchas Phobotex	88
3.2.6.-Biocida 1616/P	90
3.3.- Acabados especiales aplicados en la ropa de trabajo	91
3.3.1.- Diagramas de procesos para la aplicación de los productos para acabados	94
3.3.2.- Receta de acabados adecuados para evitar la electricidad estática en la ropa de los electricistas	99
3.3.3.- Receta de acabados para evitar la penetración del agua en la ropa de las personas que trabajan a la interperie, tintoreros, y trabajadores de máquinas exprimidoras de tela.	102
3.3.4.- Receta de acabados adecuados para ropa de chefs o mecánicos	105
3.3.5.- Receta de acabados adecuados para ropa hospitalaria	108
3.3.6.- Receta de acabados adecuados para ropa hospitalaria, más un acabado antimanchas	110
3.3.7.- Receta de acabados adecuados para ropa de mecánicos y electricistas	112
3.4.- Cuadro comparativo de los efectos que se produce en la ropa de trabajo con y sin la aplicación de los productos para acabados	114
<b>CAPITULO IV</b>	
4.1.- Análisis resultados	116
4.2.- Conclusiones y recomendaciones	117

4.2.1.- Conclusiones	118
4.2.2.- Recomendaciones	119
4.3.- Bibliografía	120
Anexos	122

<b>ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS</b>	<b>PAG.</b>
<b>Figura 1.1</b> Jerarquización legal	13
<b>Figura 1.2</b> Gestión administrativa	15
<b>Figura 1.3</b> Gestión del talento humano	21
<b>Figura 1.4</b> Gestión técnica	22
<b>Figura 1.5</b> Procesos de investigación y gestión de los riesgos laborales	41
<b>Figura 1.6</b> Modelos de ropa de trabajo	48
<b>Figura 2.1</b> Punto liso o jersey	56
<b>Figura 2.2</b> Jersey con flotaciones	57
<b>Figura 2.3</b> Tejido lacoste	58
<b>Figura 2.4</b> Jersey acanalado	59
<b>Figura 3.1</b> Balanza de laboratorio	78
<b>Figura 3.2</b> Rama termofijadora Werner Mathis AG	79
<b>Figura 3.3</b> Foulard vertical Werner Mathis AG	79
<b>Tabla 2.1</b> Características técnicas de la tela utilizada	77
<b>Tabla 3.1</b> Propiedades del Arkofix NDF	81
<b>Tabla 3.2</b> Propiedades del suavizante Sandoperm SE1-20	84
<b>Tabla 3.3</b> Propiedades antiestático MSC	85
<b>Tabla 3.4</b> Estabilidad antiestático MSC	85

<b>Tabla 3.5</b> Compatibilidad antiestático MSC	86
<b>Tabla 3.6</b> Proceso de agotamiento del antiestático MSC	86
<b>Tabla 3.7</b> Propiedades Nuva 2110 líquido	87
<b>Tabla 3.8</b> Campos de aplicación del antimanchas Phobotex	90
<b>Tabla 3.9</b> Biocida 1616/P	91

# CAPÍTULO I

## GENERALIDADES DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

### 1.1.- LEGISLACIÓN CON RESPECTO A LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

La aparición de la legislación ecuatoriana tiene sus orígenes en la llamada revolución industrial la misma que fue un proceso de evolución que condujo a la sociedad a grandes cambios ya que la economía basada en el trabajo manual fue reemplazada por otra dominada por la industria y la manufactura. La Revolución comenzó con la mecanización de las industrias textiles y el desarrollo de los procesos del hierro para fabricar bienes a gran escala, ya que antes de la Revolución Industrial, los bienes eran mayoritariamente fabricados de forma manual, lo que a menudo requería destrezas específicas de los trabajadores.

Es así que con la Revolución industrial también crecen los conflictos sociales ya que la mecanización de los procesos produjo el incremento de accidentes y enfermedades laborales y a muchos capitalistas no les importaba que sus trabajadores, a veces niños de siete años, o mujeres embarazadas trabajaran 12 ó 14 horas por día en condiciones insalubres, con graves riesgos físicos. Su única preocupación era aumentar la producción al menor costo posible, es decir, pagando el salario más bajo que se pudiera, aprovechándose de la gran cantidad de desocupados que había. No obstante, el nacimiento de la fuerza industrial y el de la seguridad industrial no fueron simultáneos, debido a la degradación y a las condiciones de trabajo y de vida detestables. Es decir, en 1871 el 50% de los trabajadores moría antes de los veinte años, debido a los accidentes y a las pésimas condiciones de trabajo.

En 1833 se realizaron las primeras inspecciones gubernamentales; pero hasta 1850 se verificaron ciertas mejoras como resultado de las recomendaciones hechas entonces. La legislación acortó la jornada, estableció un mínimo de edad para los niños trabajadores e hizo algunas mejoras en las condiciones de seguridad. Aunque se tardó en aplicar éstas mejoras ya que los legisladores no le daban el valor que se merecía a las vidas humanas.

Es así que en las diferentes naciones va naciendo la necesidad de reglamentar las condiciones de seguridad, y esto está íntimamente relacionado con el desarrollo de las mismas y si bien en Inglaterra han nacido las primeras leyes en el año 1855 en América se han ido dando posteriormente en el siguiente orden cronológico:

EEUU 1910, El Salvador 1911, Perú 1911, Uruguay 1914, Argentina 1915, Chile 1916, Colombia 1916, Panamá 1916, Brasil 1919, Ecuador 1921, Venezuela 1923, Costa Rica 1924, Bolivia 1924, Paraguay 1927, Nicaragua 1930, México 1931, República Dominicana 1932, Guatemala 1946, Honduras 1952.

Es así que en Ecuador en el año 1928 aparece la CAJA DE PENSIONES decreto Ejecutivo N° 018 publicado en el Registro Oficial N° 591 del 13 de marzo de 1928. El gobierno del doctor Isidro Ayora Cueva, creó la Caja de Jubilaciones y Montepío Civil, Retiro y Montepío Militares, Ahorro y Cooperativa, institución de crédito con personería jurídica, organizada que de conformidad con la Ley se denominó Caja de Pensiones.

Su objetivo fue conceder a los empleados públicos, civiles y militares, los beneficios de Jubilación, Montepío Civil y Fondo Mortuario. En octubre de 1928, estos beneficios se extendieron a los empleados bancarios.

Luego en octubre del año 1935 aparece el INSTITUTO NACIONAL DE PREVISIÓN mediante Decreto Supremo No. 12 se dictó la Ley del Seguro Social Obligatorio y se crea el Instituto Nacional de Previsión, órgano superior del Seguro Social que comenzó a desarrollar sus actividades el 1º de mayo de 1936. Su finalidad fue establecer la práctica del Seguro Social Obligatorio, fomentar el Seguro Voluntario y ejercer el Patronato del Indio y del Montubio.

Consecuentemente en febrero el año 1937 aparece la CAJA DEL SEGURO SOCIAL donde se reformó la Ley del Seguro Social Obligatorio y se incorporó el seguro de enfermedad entre los beneficios para los afiliados. En julio de ese año, se creó el Departamento Médico, por acuerdo del Instituto Nacional de Previsión.

En marzo de ese año, el Ejecutivo aprobó los Estatutos de la Caja del Seguro de Empleados Privados y Obreros, elaborado por el Instituto Nacional de Previsión. Nació así la Caja del Seguro Social, cuyo funcionamiento administrativo comenzó con carácter autónomo desde el 10 de julio de 1937.

AÑOS 1942 A 1963.- El 14 de julio de 1942, mediante el Decreto No. 1179, se expidió la Ley del Seguro Social Obligatorio. Los Estatutos de la Caja del Seguro se promulgaron en enero de 1944, con lo cual se afianza el sistema del Seguro Social en el país.

En diciembre de 1949, por resolución del Instituto Nacional de Previsión, se dotó de autonomía al Departamento Médico, pero manteniéndose bajo la dirección del Consejo de Administración de la Caja del Seguro, con financiamiento, contabilidad, inversiones y gastos administrativos propios.

Las reformas a la Ley del Seguro Social Obligatorio de julio de 1958 imprimieron equilibrio financiero a la Caja y la ubicaron en nivel de igualdad con la de Pensiones, en lo referente a cuantías de prestaciones y beneficios.

En el año 1.963 se realiza la FUSIÓN DE LAS CAJAS: CAJA NACIONAL DEL SEGURO SOCIAL En septiembre de 1963, mediante el Decreto Supremo No. 517 se fusionó la Caja de Pensiones con la Caja del Seguro para formar la Caja Nacional del Seguro Social . Esta Institución y el Departamento Médico quedaron bajo la supervisión del ex -Instituto Nacional de Previsión.

En 1964 se establecieron el Seguro de Riesgos del Trabajo, el Seguro Artesanal, el Seguro de Profesionales, el Seguro de Trabajadores Domésticos y, en 1966, el Seguro del Clero Secular.

En 1968, estudios realizados con la asistencia de técnicos nacionales y extranjeros, determinaron “la inexcusable necesidad de replantear los principios rectores adoptados treinta años atrás en los campos actuariales, administrativo, prestacional y de servicios”, lo que se tradujo en la expedición del Código de Seguridad Social , para convertirlo en "instrumento de desarrollo y aplicación del principio de Justicia Social, sustentado en las orientaciones filosóficas universalmente aceptadas en todo régimen de Seguridad Social: el bien común sobre la base de la Solidaridad, la Universalidad y la Obligatoriedad”. El Código de Seguridad Social tuvo corta vigencia.

En agosto de 1968, con el asesoramiento de la Organización Iberoamericana de Seguridad Social, se inició un plan piloto del Seguro Social Campesino.

El 29 de junio de 1970 se suprimió el Instituto Nacional de Previsión.

En el año 1970: aparece el INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL Mediante Decreto Supremo Nº 40 del 25 de julio de 1970 y publicado en el Registro Oficial Nº 15 del 10 de julio de 1970 se transformó la Caja Nacional del Seguro Social en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social .

El 20 de noviembre de 1981, por Decreto Legislativo se dictó la Ley de Extensión del Seguro Social Campesino.

En 1986 se estableció el Seguro Obligatorio del Trabajador Agrícola, el Seguro Voluntario y el Fondo de Seguridad Social Marginal a favor de la población con ingresos inferiores al salario mínimo vital.

El Congreso Nacional, en 1987, integró el Consejo Superior en forma tripartita y paritaria, con representación del Ejecutivo, empleadores y asegurados; estableció la obligación de

que consten en el Presupuesto General del Estado las partidas correspondientes al pago de las obligaciones del Estado.

En 1991, el Banco Interamericano de Desarrollo, en un informe especial sobre Seguridad Social, propuso la separación de los seguros de salud y de pensiones y el manejo privado de estos fondos.

Los resultados de la Consulta Popular de 1995 negaron la participación del sector privado en el Seguro Social y de cualquier otra institución en la administración de sus recursos.

La Asamblea Nacional, reunida en 1998 para reformar la Constitución Política de la República, consagró la permanencia del IESS como única institución autónoma, responsable de la aplicación del Seguro General Obligatorio.

El IESS, según lo determina la vigente Ley del Seguro Social Obligatorio, se mantiene como entidad autónoma, con personería jurídica, recursos propios y distintos de los del Fisco.

El 30 de noviembre del 2001, en el Registro Oficial N° 465 se publica la LEY DE SEGURIDAD SOCIAL, que contiene 308 artículos, 23 disposiciones transitorias, una disposición especial única, y una disposición general.

Es así que a partir de la aparición del IESS todo empleador y todo trabajador debe acatar las imposiciones impuestas por el mismo, pero sin pasar por alto algo muy fundamental como es la ESTRUCTURACIÓN LEGAL, la misma que está resumida en el siguiente gráfico en función de las jerarquías.



**Figura 1.1.- Jerarquización legal**

### **1.1.1.-Constitución de la República**

El Art. 425 de la Constitución Política enfatiza el hecho de que 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 competencia, en especial la titularidad de las competencias exclusivas de los gobiernos autónomos descentralizados

#### **Ley**

Código Civil en el Art. 1, Ley es “La declaración de la voluntad soberana que manifestada en la forma prescrita por la Constitución, manda, prohíbe o permite”

#### **Acuerdos y Resoluciones**

Constituyen un conjunto de normas que contienen decisiones de mero trámite y que por lo mismo no crean derechos, ni extinguen o dejan sin efecto obligaciones. Tampoco pueden interpretar o derogar una Ley, por lo cual el Art. 132 de la CP señala “las atribuciones de la Asamblea Nacional que no requieran de la expedición de una ley, se ejercerán a través de acuerdos o resoluciones”.

#### **Ordenanzas**

Son normas que en nuestro país las dictan los gobiernos seccionales, (Consejos Municipales, Consejos Provinciales), que tienen relación con el manejo y administración de los asuntos relativos a la parroquias, cantones, ciudades y provincias.

Es así que en el código de trabajo de nuestro país Art. 438 se refiere a las Normas de prevención de riesgos dictados por el IESS y enuncia que en las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidas en el código de trabajo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

En lo referente a la higiene y seguridad en el trabajo el IESS resalta que la seguridad y salud en el trabajo es una responsabilidad legal del empleador y de la gerencia, pero estructuralmente compartida por todos y cada uno de los miembros de la empresa.

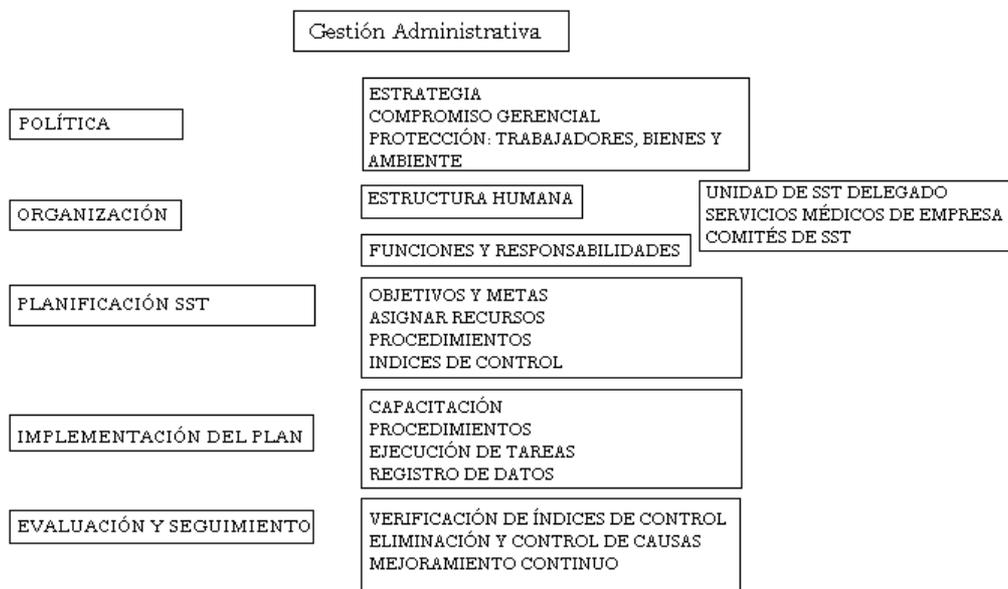
Y es así que según lo dispuesto en el reglamento orgánico funcional del IESS de la dirección del seguro general de riesgos del trabajo, art. 42 numeral 15, dice que una de las responsabilidades de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo es la organización y puesta en marcha del sistema de auditoría de riesgos del trabajo

Así como en el artículo 9 del reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, los países miembros desarrollarán los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes elementos:

- Gestión administrativa
- Gestión del talento humano
- Gestión técnica

### 1.1.1.1.-Elemento I: gestión administrativa

Es el conjunto de políticas, estrategias y acciones que determinan la estructura organizacional, asignación de responsabilidades y el uso de recursos, en los procesos de planificación, implementación y evaluación de la seguridad y salud.



**Figura 1.2 Gestión administrativa**

**Política.-** Toda organización autorizada por la alta dirección deberá desarrollar, difundir y aplicar claramente la política en seguridad y salud en el trabajo, como parte de la política general de la empresa y comprenderá la gestión: administrativa, técnica y del talento humano, teniendo como objetivos la prevención de los riesgos laborales, la mitigación de los daños, la seguridad de las labores, el mejoramiento de la productividad, la satisfacción, el bienestar de las partes interesadas y la defensa de la salud de los trabajadores.

La política debe:

- Ser adecuada a los fines de la organización y a la cuantía y tipo de los riesgos en seguridad y salud en el trabajo de la empresa.
- Comprometerse al cumplimiento de la norma legal aplicable en el campo de la seguridad y salud en el trabajo.
- La política deberá ser documentada, implementada y mantenida.
- Ser socializada a todos los trabajadores; en consecuencia deberán estar consientes de sus obligaciones.
- Estar disponible para todas las partes interesadas y trabajadores de la organización.

**Estrategia.-** Las empresas que tienen éxito en lograr altos estándares en seguridad y salud en el trabajo se caracterizan en sus operaciones por tener una política clara, la cual contribuye a su desempeño económico, a la vez que permite cumplir con sus responsabilidades respecto a personas y medio ambiente, de forma que satisface plenamente sus valores empresariales y las exigencias legales, cumpliendo con sus accionistas, trabajadores, clientes y con la sociedad: La estrategia empleada debe incluir al menos los siguientes puntos:

- Invertir en la gestión administrativa, técnica y de talento humano con énfasis en la capacitación, adiestramiento, de la seguridad y salud en el trabajo.
- Responsabilidad y participación de todos los miembros de la organización.
- Asignación de recursos para la implementación del Sistema.
- Aplicar enfoques de administración y actuaciones preventivas integrales y modernas.
- Así mismo se deberá establecer procedimientos donde se indique por escrito todas las actividades preventivas, proactivas y reactivas o reparadoras que se lleven a cabo, precisándose qué, quién y cómo se llevarán a cabo en los niveles administrativo, técnico y del talento humano.

En la estrategia también se establecerán índices de control en tres niveles que serán preferentemente proactivos y cuyo referente sea la estadística inferencial; considerándose como básicos los siguientes:

- Análisis de riesgo de tarea.

- Observación planeada de acción subestandar.
- Diálogo periódico de seguridad.
- Orden de servicio estandarizada y auditable.
- Control de accidentes/ incidentes.
- Entrenamientos de seguridad.

### **Compromiso gerencial.**

Este debe contener expresamente el compromiso de mejora continua.

### **Protección de trabajadores, bienes y ambiente.**

Así mismo se deberá establecer procedimientos donde se indique por escrito todas las actividades preventivas, proactivas y reactivas o reparadoras que se lleven a cabo, precisándose qué, quién y cómo se llevarán a cabo en los niveles administrativo, técnico y del talento humano todo esto con el fin de dar protección al medio laboral en el que se aplique.

### **Organización**

#### **Estructura humana**

#### **Funciones y responsabilidades**

Para delegar las funciones y responsabilidades de cada miembro de la unidad de seguridad y salud en el trabajo se deberá primero conformar esta unidad:

#### **Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo**

"En las empresas permanentes que cuenten con cien o más trabajadores estables, se deberá contar con una Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo, dirigido por un técnico en la materia" (Art. 15 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo) cuyas funciones son:

- Reconocimiento, medición, priorización y evaluación de los riesgos.
- Control de riesgos ocupacionales.
- Promoción y adiestramiento de los trabajadores.
- Registro de la accidentabilidad, ausentismo y evaluación estadística de los resultados.
- Asesoramiento técnico, en materias de control de incendios, almacenamientos adecuados, protección de maquinaria, instalaciones eléctricas, primeros auxilios, control y educación de la salud, con énfasis en los aspectos preventivos relacionados con el trabajo, ventilación, protección personal y demás materias contenidas en el reglamento.

- Será obligación de la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo colaborar en el cumplimiento de la normativa de la prevención de riesgos que efectúen los organismos del sector público y comunicar al IESS, al Comité Interinstitucional y al Ministerio del Trabajo y Empleo, los accidentes y enfermedades ocupacionales, que se produzcan.

### **Servicios médicos de empresas**

Las empresas con cien o más trabajadores organizarán obligatoriamente los servicios médicos con la planta física adecuada, el personal médico y paramédico requerido (Art. 4 del Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa).

Las funciones (Art. 11 del Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa) básicas del Servicio Médico de empresa son:

- Prevención y fomento de la salud dentro de los locales laborales.
- Higiene del trabajo.
- Estado de la salud del trabajador.
- Riesgos del trabajo.
- De la educación higiénico-sanitaria de los trabajadores.»
- De la salud y seguridad a favor de la productividad.

### **Comités de seguridad y salud en el trabajo**

"En toda empresa en que laboren más de 15 trabajadores, deberá organizarse el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, integrado por tres representantes de los trabajadores y por tres representantes del empleador, para velar por el cumplimiento de las normas legales y reglamentarias de prevención de riesgos del trabajo. Por cada miembro deberá designarse otro en calidad de suplente".

"Las empresas que dispongan de más de un centro de trabajo, conformaran subcomités de seguridad y salud en el trabajo, en cada uno de los centros que superen la cifra de diez trabajadores, sin perjuicio de nominar un comité central o coordinador".

### **Delegado de seguridad y salud**

En toda empresa en que laboren menos de 15 trabajadores se deberá designar un delegado de seguridad y salud de entre sus trabajadores.

## **Planificación de la seguridad y salud en el trabajo**

### **Objetivos y metas.**

Deben ser planteados en los tres niveles de gestión a corto, mediano y largo plazo.

### **Asignación de recursos.**

Toda empresa deberá tener presupuestado un valor económico que asegure la ejecución de las actividades preventivas a desarrollarse anualmente.

### **Establecer procedimientos.**

Deberá indicarse por escrito todas las actividades preventivas, proactivas y reactivas o reparadoras que se lleven a cabo, precisándose qué, quién y cómo se llevarán a cabo en los niveles administrativo, técnico y del talento humano.

### **Índices de control.**

Los índices de control se establecerán en los tres niveles de gestión. Serán preferentemente proactivos y cuyo referente sea la estadística inferencial; considerándose como básicos los siguientes:

- Análisis de riesgo de tarea.
- Observación planeada de acción subestándar.
- Diálogo periódico de seguridad.
- Orden de servicio estandarizada y auditable.
- Control de accidentes / incidentes.
- Entrenamientos de seguridad.

### **Implementación del plan de seguridad y salud en el trabajo:**

#### **Capacitación para la implementación del plan (qué hacer).**

- Adiestramiento para implementar el plan (cómo hacer).
- Aplicación de procedimientos (para qué hacer):

#### **Procedimientos.**

Aplicación de los procedimientos administrativos, técnicos y del talento humano.

#### **Ejecución de tareas.**

## **Registro de datos**

Este registro se lo debe realizar de acuerdo al sistema de vigilancia de la salud de los trabajadores implementado.

## **Evaluación y seguimiento:**

### **Verificación de los índices de control:**

Aquí se realiza la verificación del cumplimiento de objetivos, metas e índices propuestos, en los tres niveles, con el objetivo de restablecer el equilibrio de los sistemas y procesos.

### **Eliminación y/o control de las causas que impiden el logro de metas.**

### **Mejoramiento continuo:**

Eliminar los riesgos añadidos, controlar los riesgos inherentes, implantar procedimientos de mejora continua.

## **Implementación del plan de seguridad y salud en el trabajo**

En la implementación del plan de seguridad y salud en el trabajo se debe incluir:

- a) Capacitación para la implementación del plan (qué hacer).
- b) Adiestramiento para implementar el plan (cómo hacer).
- c) Aplicación de procedimientos (para qué hacer):
  - Aplicación de los procedimientos administrativos, técnicos y del talento humano.
  - Ejecución de tareas.
  - Registro de datos de acuerdo al sistema de vigilancia de la salud de los trabajadores implementado.

## **Evaluación y seguimiento.**

Al realizar la evaluación y el seguimiento se debe aplicar lo siguiente:

- Verificación de los índices de control.
- Verificación del cumplimiento de objetivos, metas e índices propuestos, en los tres niveles, con el objetivo de restablecer el equilibrio de los sistemas y procesos.
- Eliminación y/o control de las causas que impiden el logro de metas. Mejoramiento continuo.
- Eliminar los riesgos añadidos, controlar los riesgos inherentes, implantar procedimientos de mejora continua.

### 1.1.1.2.-ELEMENTO II: GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO

Sistema integrado e integral que busca descubrir, desarrollar, aplicar y evaluar los conocimientos, habilidades, destrezas y comportamientos del trabajador; orientados a generar y potenciar el capital humano, que agregue valor a las actividades organizacionales y minimice los riesgos del trabajo.



**Figura 1.3 Gestión del talento humano**

#### **Selección:**

**Aptitudes.-** Capacidades para el desempeño de la tarea.

**Actitudes.-** Compromiso para la ejecución de tareas.

**Conocimientos.-** Formación científico-técnica para el desempeño de tareas.

**Experiencia.-** Destrezas y conocimientos adquiridos durante el tiempo.

**Examen pre-ocupacional.-** Completo y con una orientación al puesto de trabajo.

#### **Información:**

**Información inicial mediante inducción.-** Se debe transmitir la información necesaria para el cabal conocimiento de los procesos productivos que se desarrollan en la empresa. El derecho a saber.

**Factores de riesgo, como información periódica.-** Conjunto de elementos capaces de producir accidentes, enfermedades, estados de insatisfacción, daños materiales y daños al medio ambiente.

**Puesto de trabajo, mediante información periódica.-** Sobre el área específica donde se ejecuta la tarea asignada habitualmente.

## Formación, capacitación y adiestramiento:

**Sistemática.-** Para todos los niveles y contenidos en función de los factores de riesgos en cada nivel. La capacitación debe tener una secuencia lógica y progresiva.

**Práctica.-** Desarrollar la práctica necesaria para realizar correctamente la tarea.

**Comunicación.-** Mantener el debido flujo informativo en ambos sentidos, es decir desde la dirección y primera línea de mando al resto de los trabajadores y viceversa por medio de todas las técnicas y medios posibles así como la comprobación de que los contenidos transmitidos han sido comprendidos.

**Interna.-** Conjunto de procedimientos apoyados con la logística adecuada para transmitir la información requerida al interior de la empresa.

**Externa.-** Transmisión de la información necesaria a la comunidad en situaciones normales de operación y en situaciones de emergencia.

### 1.1.1.3.-ELEMENTO III: GESTIÓN TÉCNICA

Sistema normativo, herramientas y métodos que permite identificar, conocer, medir y evaluar los riesgos del trabajo; y establecer las medidas correctivas tendientes a prevenir y minimizar las pérdidas organizacionales, por el deficiente desempeño de la seguridad y salud ocupacional.



Figura 1.4 Gestión técnica

**Identificación Objetiva.**- Consiste en el diagnóstico, establecimiento e individualización de los factores de riesgos de la empresa con sus respectivas interrelaciones.

**Identificación cualitativa.**- Son diversas técnicas estandarizadas que, facilitan la identificación del riesgo tales como:

- Análisis preliminar de peligros.
- Qué ocurriría Sí (What If?).
- Listas de Comprobación (Check List).
- Análisis de seguridad en el trabajo (JSA).
- Análisis de peligros y operatividad (AOSPP).
- Análisis de modos de fallos, efectos y criticidad (AMFEC).
- Mapa de riesgos,
- Otras

**Identificación cuantitativa.**- Técnicas estandarizadas de identificación:

- Árbol de fallos.
- Árbol de efectos.
- Análisis de fiabilidad humana.
- Mapa de riesgos.
- Otras.

**Identificación subjetiva.**- Utilizando tablas de probabilidad de ocurrencia, realizadas en base a número de eventos en un tiempo determinado.

## **Observaciones e interrogatorios**

**Otras.**

**Medición.**- La medición o cuantificación de los factores se lo realizará aplicando procedimientos estadísticos, estrategias de muestreo, métodos o procedimientos estandarizados y con instrumentos calibrados, así tenemos:

a) Factores de riesgo mecánico; ejemplo: Método W. Fine.

b) Factores de riesgo de incendios y explosiones; ejemplos

- Índice de fuego y explosión de Gretener.
- Método de evaluación del riesgo de incendio NFPA.

- Índice de fuego, explosión y toxicidad de Mond.

c) Riesgo psicosocial; ejemplos:

- Psicometrías DIANA, APT, PSICOTOX.

d) Factores de riesgos ergonómicos; ejemplos:

- Análisis ergonómico de puestos de trabajo, MAPFRE.
- Rula y Owas
- Niosh

f) Factores de riesgo: físicos, químicos y biológicos:

- Aparatos de lectura directa activos: sonómetro, luxómetro, equipo para estrés térmico, bombas de muestreo integrado, detector de compuestos químicos, anemómetro, medición de niveles de iluminación, medidor de radiaciones no ionizantes e ionizantes, entre otros; y pasivos: basadas en el principio de absorción/adsorción.
- Medición de gabinete o laboratorio:

Pruebas analíticas de muestras biológicas.

**Evaluación ambiental, biológica y psicológica.**-Una vez medidos los factores de riesgos identificados, deberán ser comparados con estándares nacionales, y en ausencia de estos con estándares internacionales, estableciendo los índices ambientales, biológicos, sicométricos y psicológicos con la finalidad de establecer su grado de peligrosidad, los factores de riesgos a ser evaluados son los siguientes:

**Factores de riesgos químicos.**- gases y vapores, aerosoles sólidos y líquidos. Se aplicará el criterio de dosis.

**Factores de riesgos biológicos.**- bacterias, virus, hongos, parásitos, rickettsias, derivados orgánicos. Se aplicará el criterio de dosis.

**Factores de riesgos físicos.**- Iluminación, cromatismo industrial, ruido, vibraciones, radiaciones ionizantes y no ionizantes, incendios, riesgos eléctricos. Se aplicarán el criterio de dosis.

**Factores de riesgos mecánicos.**-Máquinas, herramientas, superficies de trabajo, recipientes a presión, espacios confinados, entre otros, se aplicará el grado de peligrosidad.

**Riesgos psicosociales.**- Estrés, monotonía, hastío, fatiga laboral, enfermedades neuropsíquicas y psicosomáticas.

**Factores de riesgos ergonómicos.-** En emplazamientos, diseño de puestos de trabajo, carga física y psíquica, ambiente de trabajo, organización y distribución del trabajo. Se aplicará el índice de carga o equivalente.

**Factores de riesgos medio ambientales.-** Emisiones gaseosas, vertidos líquidos y desechos sólidos provenientes de la industria. Se aplicará el criterio de dosis.

**Principios de acción preventiva.-** Incorporar el control de los factores de riesgo en la etapa de diseño es lo más preventivo, de no ser posible, el control de los mismos tendrá la siguiente prioridad:

**En la fuente.-** Control Ingenieril: eliminación, sustitución, reducción del factor de riesgo.

**En el medio de transmisión.-** Con elementos técnicos o administrativos de eliminación o atenuación del factor de riesgo.

**En el hombre.-** cuando no son posibles los anteriores métodos de control de los factores de riesgo, por razones técnicas o económicas, se usará:

- Control administrativo (rotación, disminución de tiempo de exposición).
- Adiestramiento en procedimientos de trabajo.
- Equipos de protección personal: selección, uso correcto, mantenimiento y control.

## **Vigilancia de la salud de los trabajadores**

### **Exámenes pre-ocupacionales.**

#### **Examen inicial.**

#### **Exámenes periódicos.**

#### **Exámenes especiales para hipersensibilidad y grupos vulnerables**

- Embarazadas
- Menores de edad
- Sobreexpuestos, entre otros.

#### **Exámenes de reintegro.**

#### **Examen de retiro.**

Todos estos exámenes serán específicos en función de los factores de riesgo, incluyendo anamnesis, examen físico, pruebas generales y específicas de laboratorio, información que será concentrada en los respectivos protocolos de vigilancia de la salud de los trabajadores.

## **Seguimiento**

**Ambiental:** Seguimiento en el tiempo de todos los factores de riesgo ambiental.

**Médico psicológico:** Seguimiento en el tiempo de las consecuencias sobre la salud física y mental de los factores de riesgo en la persona.

## **Actividades proactivas y reactivas básicas.**

### **Investigación de accidentes e incidentes:**

- Metodología estandarizada para identificar la causalidad del siniestro considerando los factores: conducta del hombre, técnicos y administrativos o por déficit en la gestión.
- Establecimiento de los correctivos.
- Metodología de evaluación del sistema de investigación de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales.

### **Programa de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.**

- La empresa debe tener un diagnóstico que especifique las necesidades de mantenimiento.
- Debe tener un plan de mantenimiento que involucre entre otros aspectos.
- Mantenimiento de áreas de actividad: mecánica, eléctrica e instrumentación.
- Mantenimiento preventivo: revisiones periódicas y sustitución de piezas según sus horas de funcionamiento, coincidiendo con paradas programadas.
- Mantenimiento predictivo: control de todos los parámetros importantes de las máquinas, mediante técnicas avanzadas de diagnóstico.
- Mantenimiento correctivo: reparación de la maquinaria cuando se ha averiado.
- Evaluación regular del programa de mantenimiento.

**Programa de Inspecciones planeadas.-** La empresa deberá contar con un plan de inspecciones generales planeadas que entre otros puntos incluya:

- Un responsable idóneo para realizar las inspecciones;
- La identificación de todas las estructuras o áreas que necesitan ser inspeccionadas;
- Se deben identificar todas las partes y artículos críticos de equipos, materiales, estructuras y áreas;
- Estarán establecidas la frecuencia de las inspecciones.
- Se utilizarán listas de inspección o verificación;
- Existirán procedimientos de seguimientos para verificar que se corrigen los factores de riesgo;
- Se realizarán el análisis del informe de inspección;
- Metodología de evaluación del programa de inspecciones planeadas.

**Planes de emergencia y contingencia (accidentes mayores).-** Son el conjunto de acciones que desarrolla el sistema de gestión empresarial necesaria para evaluar los riesgos mayores tales como: incendios, explosiones, derrames, terremotos, erupciones, inundaciones, deslaves, huracanes y violencia; implementar las medidas preventivas y

correctivas correspondientes; elaborar el plan y gestionar adecuadamente su implantación, mantenimiento y mejora.

El plan de emergencia y contingencia deberá contener lo siguiente:

- Modelo descriptivo.
- Identificación y tipificación de emergencias. Esquemas organizativos.
- Modelos y pautas de actuación.
- Programas y criterios de implantación.
- Procedimiento de actualización, revisión y mejora del plan de emergencia.

Equipos de protección personal (EPP):

- Existirá un diagnóstico de necesidades de uso de EPP.
- Existirá un programa que entre otros puntos incluya:
- Procedimientos de selección.
- Procedimientos de adquisición, distribución y mantenimiento. Procedimientos de supervisión en la utilización del EPP.
- Evaluación del programa de uso de EPP.

**Sistemas de vigilancias.-** (Registros del Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo). La organización mantendrá registros históricos (30 años) a nivel:

- Ambiental: Identificaciones, mediciones, evaluaciones y registro de controles de todos los factores de riesgo de todos los puestos de trabajo.
- Protocolos de la vigilancia de la salud de los trabajadores.

Todas estas actividades básicas serán operativizadas por personal especializado en seguridad y salud en el trabajo.

**Auditorías internas.-** La empresa deberá efectuar al menos cada año una auditoría interna de seguridad y salud en el trabajo bajo la responsabilidad de personal idóneo, con formación específica en la seguridad y salud en el trabajo, así como con experiencia en auditorías de sistemas de seguridad y salud en el trabajo.

**Reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo.-** En todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de diez trabajadores, los empleadores están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Empleo por medio de la Dirección o Subdirecciones del Trabajo, un reglamento de seguridad y salud, el mismo que renovado cada dos años.

Es el compromiso empresarial firmado por la máxima autoridad de la organización, de aplicación del sistema, debiendo enviarse una copia del mismo a la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo.

El reglamento interno debe contener los siguientes puntos:

- Política empresarial
- Razón social y domicilio
- Objetivos del reglamento
- Disposiciones reglamentarias
- Del sistema de gestión de seguridad y salud de la empresa organización y funciones.
- Prevención de riesgos de la población vulnerable
- De los riesgos de trabajo de la empresa.
- De los accidentes mayores
- De la señalización de seguridad
- De la vigilancia de la salud de los trabajadores
- Del registro e investigación de accidentes e incidentes.
- De la información y capacitación en prevención de riesgos.
- De la gestión ambiental
- Disposiciones generales
- Disposiciones transitorias.

Es así que los requerimientos legales aplicables al Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo son los siguientes:

- Constitución política del Ecuador
- Decisión 584 de la CAN, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Resolución 954 de la CAN, reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo.

d) Convenios internacionales ratificados por el Ecuador.

e) Código de trabajo.

f) Ley de Seguridad Social.

g) Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente laboral.

h) Reglamento para el funcionamiento de Servido Médicos de Empresa.

i) Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo.

j) Reglamento Orgánico Funcional del IESS.

k) Reglamentos específicos:

- Seguridad minera.
- Seguridad para la construcción y obras públicas.
- Seguridad contra riesgos en instalaciones de energía eléctrica.
- Seguridad de los trabajadores portuarios.
- Seguridad para el uso del amianto.
- Seguridad radiológica.

- De protección para, radiaciones ionizantes del espectro radioeléctrico.

l) Normas técnicas INEN.

m) Acuerdos ministeriales,

n) Resoluciones del IESS.

### **1.1.2.- LISTA DE INSTRUMENTOS LEGALES APLICABLES A SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL (SSO)**

- Suplemento del RO.461 (15 XI 2004). Sustitución de la decisión 547, instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo
- Codificación del código del trabajo (RO: 167: 16 diciembre 2005)
- Política institucional de seguridad y salud en el trabajo y el sistema de gestión de la seguridad y salud del ministerio de trabajo (RO 695: 31 octubre 2002)
- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo (RO 565: 17-nov-1986)
- Código de la salud (RO 178: 8 febrero 1971)
- Ley de seguridad social (RO 465-s, 30-XI-2001)
- Reglamento general del seguro de riesgos del trabajo IESS. Resolución 741 (24 de septiembre 1992)
- Reglamento para el funcionamiento de los servicios médicos de empresas
- Reglamento sustitutivo del reglamento ambiental para las operaciones hidrocarburíferas en el Ecuador. RO. No. 265
- Reglamento de seguridad radiológica
- Reglamento general de responsabilidad patronal
- Normativa para el proceso de investigación de accidentes – incidentes del seguro de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales
- Reglamento de seguridad para la construcción y obras públicas. (acuerdo no. 011)
- Guía para la elaboración del reglamento interno de seguridad y salud en las empresas
- Reglamento general para la aplicación de la ley de defensa contra incendios codificada, RO 834, 17-may-1979
- Reglamento de seguridad del trabajo contra riesgos en instalaciones de energía eléctrica (acuerdo no. 013)
- Reglamento de servicios de salud privado
- Reglamento de aplicación de la ley reformativa al código de trabajo mediante la cual se regula la actividad de la intermediación laboral y la de tercerización de servicios complementarios
- Sistema de administración de la seguridad y salud en el trabajo, diciembre 2005
- Colores, señales y símbolos de seguridad INEN 439
- Colores de identificación de tuberías, INEN 440
- Extintores portátiles, inspección, mantenimiento y recarga, INEN 739.
- Tarjetas de seguridad para prevención de accidentes, requisitos, INEN 1467.

- Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos. Requisitos INEN 2266:2000.
- Productos químicos industriales peligrosos. Etiquetado de precaución. Requisitos, INEN 2288:2000.

## 1.2.- Glosario de términos relacionados con higiene y seguridad industrial

- **Accidente de Trabajo.-** evento adverso, no premeditado y no previsible, que se presenta en forma súbita, y altera el curso regular de los acontecimientos, causa daños humanos y/o materiales ocurrido por el hecho o en ocasión del trabajo.
- **Comportamiento Seguro.-** Un trabajador demuestra un comportamiento seguro, cuando realiza su tarea respetando las reglas propias de esa actividad. Esas reglas pueden ser: instrucciones de trabajo, permisos para trabajos especiales, etc.
- **Condiciones Peligrosas.-** Son las provocadas por defectos en la infraestructura, en las instalaciones, en las condiciones del puesto de trabajo o en los métodos de trabajo. Por ejemplo, Instalaciones defectuosas, Ventilación insuficiente, Derrames, etc. Cuando estas condiciones son provocadas por el trabajador, por no respetar las normas de seguridad en el trabajo, se transforman en acciones inseguras. Como ejemplo citaremos: Falta de Capacitación específica, Trabajar en estado de fatiga física, Adopción de posiciones defectuosas, Falta de atención, etc.
- **Contaminante.-** toda materia, sustancia, o sus combinaciones, compuestos o derivados químicos y biológicos, (humos, gases, polvos, cenizas, bacterias, residuos, desperdicios y cualquier otro elemento), así como toda forma de energía (calor, radiactividad, ruido), que al entrar en contacto con el aire, el agua, el suelo o los alimentos, altera o modifica su composición y condiciona el equilibrio de su estado natural.
- **Enfermedad Profesional.-** Es el deterioro de la salud del trabajador provocada en el desempeño de su trabajo. Este deterioro puede ser de tipo psíquico, físico o emocional. Agentes de riesgo Físico/Químico/Biológico/Ergonómico=Riesgos.

- **Equipo de Protección Personal.-** El equipo de protección personal (PPE – Personal Protection Equipment) está diseñado para proteger a los empleados en el lugar de trabajo de lesiones o enfermedades serias que puedan resultar del contacto con peligros químicos, radiológicos, físicos, eléctricos, mecánicos u otros.

Además de caretas, gafas de seguridad, cascos y zapatos de seguridad, el equipo de protección personal incluye una variedad de dispositivos y ropa tales como gafas protectoras, overoles, guantes, chalecos, tapones para oídos y equipo respiratorio.

- **Ergonomía.-** Es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema, así como la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar a fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento global del sistema.
- **Estrés calórico.-** Es el resultado de ejercicio físico en un ambiente caliente. Sus signos son: temperatura regularmente elevada, palidez, pulso aumentado, mareos, sudoración profusa y piel fría y húmeda
- **Evaluación.-** Revisión detallada y sistemática, con el objeto de medir el grado de eficacia, eficiencia y congruencia con el que se encuentra la unidad en estudio, en relación a los objetivos propuestos o planteado.
- **Frío en la salud.-** Clínicamente se puede decir que un estado de hipotermia existe cuando la temperatura central del cuerpo es cercana los 35 grados centígrados. Con temperaturas inferiores el riesgo de muerte aumenta por un paro cardíaco.
- **Higiene industrial.-** Es la técnica de reconocer, evaluar y controlar los agentes ambientales y las tensiones que se originan en el lugar de trabajo y que pueden causar enfermedades, o perjuicios a la salud del trabajador.
- **Índice De Riesgo.-** indicador que denota rápidamente el riesgo que puede causar un desastre; depende de la probabilidad de ocurrencia y de la gravedad que ocasione.
- **Normas de Seguridad.-** Son un conjunto de medidas destinadas a proteger la salud de todos, prevenir accidentes y promover el cuidado de materiales de los laboratorios.
- **Plan de contingencia.-** Se entiende por PLAN DE CONTINGENCIA los

procedimientos alternativos al orden normal de una empresa, cuyo fin es permitir el normal funcionamiento de esta, aún cuando alguna de sus funciones se viese dañada por un accidente interno o externo

- **Peligro.-** Peligro es una situación que se caracteriza por la "viabilidad de ocurrencia de un incidente potencialmente dañino", es decir, un suceso apto para crear daño sobre bienes jurídicos protegidos. El peligro es "real" cuando existe aquí y ahora, y es "potencial" cuando el peligro ahora no existe, pero sabemos que puede existir a corto, medio, o largo plazo, dependiendo de la naturaleza de las causas que crean peligro.
- **Prevención.-** "Reducir los índices de siniestralidad laboral a través de la prevención de los riesgos derivados del trabajo" Definimos entonces, a la prevención como: La preparación o disposición que se toma para evitar un peligro
- **Riesgos.-** Es la probabilidad que tiene un trabajador de sufrir un accidente de trabajo. Quede claro que no se refiere a "lo que pasó" (esto se llama accidente) ni "lo que pudo pasar" o "casi pasa" (esto se llama incidente). Riesgo es, pues, "LO QUE PUEDE PASAR"
- **Riesgo ambiental.-**Es la posibilidad de que se produzca un daño o catástrofe en el medio ambiente debido a un fenómeno natural o a una acción humana.
- **Riesgos biológicos.-** Son todos aquellos organismos vivos (virus, bacterias y hongos) y sustancias derivadas de los mismos, presentes en el puesto de trabajo que pueden ser susceptibles de provocar efectos negativos en la salud de los trabajadores.
- **Riesgo eléctrico.-** Se denomina riesgo eléctrico al riesgo originado por la energía eléctrica. Dentro de este tipo de riesgo se incluyen los siguientes:
  - ✓ Choque eléctrico por contacto con elementos en tensión (contacto eléctrico directo), o con masas puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto).
  - ✓ Quemaduras por choque eléctrico, o por arco eléctrico.
  - ✓ Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico.
  - ✓ Incendios o explosiones originados por la electricidad.

- **Riesgos ergonómicos.-** Es la falta de adecuación de las máquinas y elementos de trabajo a las condiciones físicas del hombre, que pueden ocasionar fatiga muscular o enfermedades de trabajo.
- **Riesgos físicos.-** Proviene por la inserción de materiales extraños a los productos, y que podrían ocasionar enfermedades y lesiones en los trabajadores.
- **Riesgos psicosociales.-** Son aquellas situaciones que ocasionan insatisfacción laboral o fatiga que influyen negativamente en el estado anímico de las personas.
- **Riesgo químico.-** es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos la cual puede producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades.
- **Ropa de Trabajo.-** Es la indumentaria adecuada para el desempeño de la actividad laboral cotidiana. No se debe reemplazar el material de trabajo por ropa o vestimenta parecida pero de diferente material de elaboración.
- **Salud ocupacional.-** Es una actividad multidisciplinaria que promueve y protege la salud de los trabajadores así como ayuda a controlar los accidentes y las enfermedades mediante la reducción.
- **Seguridad Industrial.-** Es una actividad multidisciplinaria encargada de minimizar los riesgos en la industria siendo la seguridad industrial relativa ya que es imposible garantizar que nunca se produzca ningún tipo de accidente.
- **Siniestralidad Laboral.-** Es la frecuencia con que se producen siniestros con ocasión o por consecuencia del trabajo. Se distingue del término accidentabilidad laboral en que la muestra considerada, en el caso de la siniestralidad laboral, sólo incluye a los trabajadores con las contingencias profesionales aseguradas o las horas por éstos trabajadas; y sólo contabiliza los sucesos para los que se ha establecido la actuación del seguro.

### **1.3.- IMPORTANCIA DE LA PREVENCIÓN, EL AISLAMIENTO Y LA PROTECCIÓN.**

Es importante considerar estos tres aspectos en el área laboral para evitar que ciertas circunstancias a las que diariamente se expone el trabajador causen enfermedad, deterioro de la salud, incomodidad e ineficiencia entre los trabajadores y así preservar la salud de los mismos en la tarea en la que se desempeñen. Es de gran importancia, porque muchos procesos y operaciones industriales producen o utilizan compuestos que pueden ser perjudiciales para la salud de los trabajadores y con la toma de las debidas medidas de precaución se evitara muchas consecuencias negativas en los mismos.

#### **1.3.1.- Prevención**

La prevención de riesgos laborales hemos de definirla como el conjunto de medidas o actuaciones realizadas o previstas a realizar en el futuro, en todas las actividades de la empresa, cuya finalidad es la de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, la economía empresarial y el equilibrio medioambiental. Por tanto, la prevención debe significar una protección efectiva y real de la seguridad y de la salud de los trabajadores, en todos los aspectos relativos al trabajo, fijándose como objetivos fundamentales los de disminuir la siniestralidad laboral y mejorar las condiciones de trabajo.

Para esto se ha de realizar la implantación y aplicación de un plan de prevención de riesgos laborales y para que este resulte más eficaz para los trabajadores, y por consiguiente para lograr que estos participen más activamente en la prevención de accidentes se deben seguir siete elementos básicos para ayudar a mantener un ambiente de trabajo limpio, saludable y que brinde seguridad para sus trabajadores y estos son:

- Liderazgo de alta gerencia.
- Asignación de responsabilidades.
- Mantenimiento de condiciones adecuadas de trabajo.
- Entrenamiento en prevención de accidentes.
- Un sistema de registro de accidentes.
- Servicio médico y de primeros auxilios.
- Aceptación de responsabilidad personal por parte de los trabajadores.

Para diseñar este plan de prevención de riesgos laborales deberá partirse desde la evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud del personal, para lo que habrá de tenerse en cuenta, con carácter general, «la naturaleza de la actividad laboral» y las actividades preventivas realizadas hasta el momento del estudio. Igualmente, deberán

diseñarse planes de emergencia de los edificios e instalaciones, que se incorporarán como anexo a los correspondientes planes de seguridad.

El plan de prevención primeramente debe garantizar, en lo posible, la seguridad y salud del personal al utilizar medios y equipos y también debe ocuparse de proporcionar al personal afectado equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de éstos. La anotada reciprocidad de estas obligaciones se encuentran en las de los trabajadores de usar adecuadamente los medios con los que desarrollan su actividad, de utilizar correctamente los equipos de protección facilitados y de informar de las situaciones que puedan suponer un riesgo para su seguridad y su salud.

Es evidente que quien mejor conoce los riesgos para la salud y la seguridad derivados del desarrollo de las actividades laborales son precisamente los trabajadores, por lo que la aportación de cada uno de ellos en la elaboración como en la aplicación de los planes de prevención y de emergencia resulta fundamental y, por ello, su presencia en los órganos encargados de su diseño debería considerarse inexcusable.

Para el desarrollo de las actividades de prevención de accidentes laborales es primordial la participación de: el comité de empresa, delegados del personal y representantes sindicales y, por otro lado, mediante los órganos específicos: delegados de prevención y comités de seguridad y salud, órganos paritarios formados por los delegados de prevención y por los empresarios y/o sus representantes, que son los encargados de elaborar, poner en práctica y evaluar los planes de prevención de riesgos laborales en la empresa y de proponer a la empresa la adopción de las condiciones de trabajo necesarias (o la mejora de las existentes).

Existen varios factores que se pueden adoptar para la prevención de riesgos laborales según el área en la que se desarrolle la actividad laboral pero se mencionaran los más relevantes que se deben considerar porque para la prevención de accidentes no se trata únicamente de ser cuidadosos y precavidos, en la realización de las labores sino que también requiere de un esfuerzo por parte de la organización, por hacer más confortable y adecuado el ambiente de trabajo para que el trabajador pueda desarrollarse mejor dentro de la misma.

### **1.3.1.1.-Factores de riesgos**

Es la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación o control del elemento agresivo. Se clasifican en: Físicos, químicos, mecánicos, locativos, eléctricos, ergonómicos, psicosociales y biológicos.

Su identificación acertada y oportuna, contando con la experiencia del observador, son elementos que influyen sobre la calidad del panorama general de agentes de riesgo. Se deben identificar los factores de riesgo, en los procesos productivos, en la revisión de los datos de accidentalidad y las normas y reglamentos establecidos en el Manual de Higiene y Seguridad Industrial

### **Riesgos físicos**

Es todo energético agresivo que tiene lugar en el medio ambiente. Los más notables son los que se relacionan con ruido, vibraciones, calor, frío, iluminación, ventilación, presiones anormales y radiaciones.

### **Riesgos químicos**

Son aquellas sustancias naturales o sintéticas, cuya fabricación, manejo, transporte, almacenamiento y uso pueda contaminar el ambiente. Los polvos tóxicos en la higiene y seguridad industrial es uno de los temas importantes debido a que ejercen un efecto negativo sobre la salud de los trabajadores trayendo como consecuencia la muerte (en algunos casos) y enfermedades respiratorias. Por lo tanto deben eliminarse mediante alternativas como: ventilación o equipos de protección.

### **Riesgos biológicos**

Son todos aquellos organismos vivos (virus, bacterias y hongos) y sustancias derivadas de los mismos, presentes en el puesto de trabajo que pueden ser susceptibles de provocar efectos negativos en la salud de los trabajadores. Por lo tanto, la organización debe brindar salud y seguridad al recurso humano, esto se logra dotando a los trabajadores de indumentaria y equipos de trabajo, para así evitar en lo posible enfermedades profesionales y accidentes de trabajo.

### **Riesgos psicosociales**

Son aquellas situaciones que ocasionan insatisfacción laboral o fatiga que influyen negativamente en el estado anímico de las personas. Entre estos riesgos se encuentran: la monotonía, el sobre tiempo o sobrecarga de trabajo, el exceso de responsabilidad y la presión familiar.

### **Riesgos ergonómicos**

Es la falta de adecuación de las máquinas y elementos de trabajo a las condiciones físicas del hombre, que pueden ocasionar fatiga muscular o enfermedades de trabajo.

## Riesgo ambiental

En ciencias ambientales se denomina riesgo ambiental a la posibilidad de que se produzca un daño o catástrofe en el medio ambiente debido a un fenómeno natural o a una acción humana.

El riesgo ambiental representa un campo particular dentro del más amplio de los riesgos, que pueden ser evaluados y prevenidos.

Los riesgos pueden clasificarse como riesgos naturales, debidos a los fenómenos naturales, y riesgos antropogénicos, debidos a las acciones humanas.

- **Riesgos Naturales.** Ejemplos son los asociados a fenómenos geológicos internos, como erupciones volcánicas y terremotos, o la caída de meteoritos. Las inundaciones, aunque debidas a causas climáticas naturales, suelen ser riesgos dependientes de la presencia y calidad de infraestructuras como las presas que regulan el caudal, o las carreteras que actúan como diques, que pueden agravar sus consecuencias.
- **Riesgos antropogénicos.** Son producidos por actividades humanas, aunque las circunstancias naturales pueden condicionar su gravedad. Un accidente como el Bhopal (el peor accidente químico ocurrido hasta el momento) o el de Chernóbil (el peor accidente nuclear ocurrido hasta la fecha) son antropogénicos.

En la terminología de las Ciencias Ambientales se usa interferencia para referirse al solapamiento de las actividades y la presencia humana con los fenómenos naturales sin el que no existirían riesgos. De la interferencia así entendida depende también la importancia de los riesgos. La actividad económica y la residencia de la población pueden crear situaciones de riesgo o someter a las poblaciones a riesgos de origen natural, al aumentar su exposición. El riesgo depende de dos factores: la peligrosidad y la vulnerabilidad. Se habla de vulnerabilidad para referirse a la importancia de los efectos esperados, que no depende sólo del fenómeno o accidente temido, sino de las medidas de prevención y de protección.

## **Factores relevantes para la prevención de los accidentes laborales:**

### **Eliminación de las prácticas y condiciones ambientales inseguras.**

Ciertas condiciones ambientales que son fuentes potenciales de accidentes, son controlados por medio de regulaciones estatales o laborales de diversas clases. En algunos casos las empresas puede ser que dediquen mayor empeño, en evitar que ciertas condiciones o practicas inseguras, se lleguen a presentar dentro de su empresa debido a ciertas regulaciones estatales, mediante las cuales se les realizan auditorias de higiene y seguridad laboral, para ver si la organización cumple con estas regulaciones y ante la posibilidad de llegar a ser castigadas por incumplir estas, es que les dedican un mayor esfuerzo por cumplirlas.

La responsabilidad de identificar y luchar por eliminar las prácticas laborales inseguras, no es únicamente responsabilidad de la gerencia sino también de cada uno de los empleados, estos deben ser responsables de reportar al encargado de higiene y seguridad laboral ( si este puesto existe dentro de la empresa) o a su superior, una vez que estos han observado una situación que a juicio suyo, de acuerdo a las normas de la empresa o según las regulaciones laborales, es una situación insegura, y así los gerentes deben una vez identificada la situación insegura o se les haya notificado de esta, tratar de solucionar o cambiar dicha situación, para poder seguir desempeñando sus labores y así evitar en la medida de lo posible que se llegue a producir algún tipo de accidente.

El ambiente psicológico en que se desarrolla el trabajo puede ser de tanta importancia en la prevención de los accidentes, tanto como el físico. Porque recordemos que ante un ambiente psicológico de trabajo en el cual un empleado está sometido a estrés, debido a que tiene que cumplir con altas metas, posee un jefe muy exigente, y que le ha llamado la atención al trabajador, o lo cómodo que se siente con sus compañeros dentro de su trabajo, puede llegar a darse la posibilidad que durante el desarrollo de sus actividades se encuentre distraído, porque sigue pensando en el llamado de atención que le hicieron o que tiene que trabajar a un ritmo más rápido para cumplir con las metas que le han sido impuestas.

Por lo tanto al encontrarse el trabajador realizando sus labores distraído se aumentan las probabilidades de que llegue a sufrir algún tipo de accidente, que si lo realizara en un ambiente psicológico más cómodo.

Un clima psicológico más favorable puede proporcionar incentivos que influyen en elevar el nivel general de precaución para los accidentes potenciales y promover el deseo de cooperar con el personal de seguridad. Un clima laboral donde el empleado se sienta cómodo o a gusto, puede proporcionarle un mayor deseo por colaborar en mejorar la seguridad dentro de su ambiente de trabajo, y ser más precavido para evitar que se lleguen a producir accidentes.

La seguridad industrial requiere un programa permanente destinado a enseñar al personal a mantenerse alerta acerca de las fuentes potenciales de accidente y a reforzar las prácticas de seguridad. Algunas veces, las personas después de convivir con alguna situación puede ser que se acomoden, y que desde su punto de vista esta no es peligrosa y mucho menos insegura, por lo cual se les debe de estar constantemente enseñando al personal, para así evitar que por exceso de confianza se acerquen a la fuente de peligro y lleguen a ser víctimas de la condición insegura de la cual se le ha capacitado para no acercarse, pero al estar habituados con estas no lo han identificado como un peligro altamente potencial.

### **La seguridad y la prevención de accidentes**

Un ambiente de trabajo que sea seguro le será más confortable a un empleado para desarrollar sus labores ya que no tendrá preocupaciones de que en cualquier momento pueda sufrir de un accidente, por lo cual podrá desempeñarse mejor en sus actividades diarias. Entre más se procure por lograr desarrollar o mantener un ambiente laboral seguro, mayores esfuerzos se estarán enfocando a la prevención de los accidentes, ya que un ambiente de trabajo seguro es un sinónimo de un ambiente de trabajo en el cual los accidentes son casi nulos y si se dan suceden con poca frecuencia.

### **La higiene y seguridad en el desempeño**

Existen factores externos al individuo, del medio ambiente físico del trabajo que ejercen sobre el desempeño y las actitudes tales como la iluminación, el ruido, la música y la ventilación. Una condición para el desempeño eficiente en la industria es la seguridad misma. Los accidentes, se deben en parte a deficiencias del ambiente laboral corregibles y por otro lado a ciertas actitudes del empleado que no son correctas.

### **Actitudes, adaptación, y factores emocionales**

En un estudio de más de 100 obreros, de los cuales habían sufrido 400 accidentes menores, se demostró una relación entre la inadaptación personal y la susceptibilidad a los accidentes.

Parte de los accidentes sucedieron cuando estaban emocionalmente alterados. Además encontraron que eran susceptibles a fluctuaciones periódicas y regulares de humor o estado emocional.

En otro estudio se descubrió que los que sufren accidentes repetidos se diferenciaban de los demás por sentirse exageradamente temerosos, fatalistas (creen que tienen mala suerte), demasiado ambiciosos, vengativos y ansiosos de mimos.

### **¿Qué es el desempeño seguro?**

Las empresas con buenas condiciones de trabajo producen mucho más que las que tienen malas condiciones. Además aumentan la seguridad, reducen el ausentismo, retrasos y rotación de personal, eleva el ánimo y mejora las relaciones públicas. El desempeño, la realización de las actividades laborales se ve afectado, por diversos factores tanto externos como internos al individuo, entre ellos la iluminación, el ruido, clima, los turnos extras, las actitudes, los factores emocionales, entre otros.

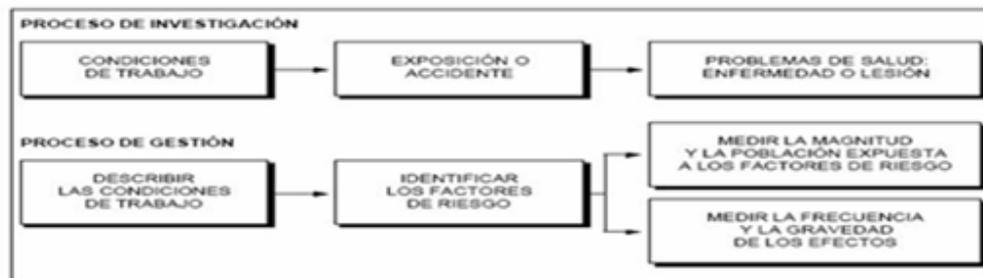
No es suficiente conocer el equipo con que se trabaja, su modo de funcionar, su uso, condiciones, sino que es necesario tomar en cuenta los demás factores físicos que rodean el área de trabajo. Además de comprender la forma en que influyen las actitudes, la fatiga y el estrés en el trabajo.

El desempeño seguro, o desarrollo de las actividades laborales de forma segura, se logra a partir de la conciencia del trabajador y de la organización en general.

De esto surge que:

- El trabajador debe estar consciente de los factores que le rodean y que le afectan internamente.
- La empresa debe estar consciente y convencida de la importancia de la higiene y de la seguridad laboral. Tomando ésta como un compromiso con sus trabajadores, con la sociedad misma, considerando políticas, normas, programas, capacitaciones relacionadas a este tema. Y de forma especial comprendiendo que la seguridad no es un gasto, sino una inversión desde cualquiera que sea el punto de vista.

El desempeño seguro es aquel que es realizado tomando en cuenta todo lo anterior, los factores que provocan condiciones inseguras y evitando los actos inseguros, siendo conscientes de que somos nosotros mismos los que provocamos los actos inseguros y potenciamos las condiciones inseguras.



**Figura 1.5 procesos de investigación y gestión de los riesgos laborales**

Existe un mejor desempeño cuando las metas están definidas específicamente y no cuando se ha quedado sin definir, es por eso es necesario tomar en cuenta un factor muy importante como es:

**Capacitación.**- Esta actualización puede prevenir de sugerencias, del análisis de los accidentes y de la revisión de riesgos de seguridad: al solicitar sugerencias sobre seguridad los supervisores y empleados es posible reparar la eficiencia de los objetivos.

El adiestramiento de la seguridad supone dos fases.

- El obrero debe aprender a comportarse y efectuar su trabajo de un modo más seguro.
- Debe ser estimulado a poner en práctica sus conocimientos.

Una técnica para fomentar la seguridad es:

- Realizar concursos basados en el espíritu de competencia.
- Entregar distinciones por haber cursado alguna materia de seguridad.
- Proponer metas de los días trabajados sin accidentes.
- Motivar a la participación de todas las personas.
- Informar de casos reales.
- Realizar ceremonias y festejos de seguridad en donde se haga resaltar la importancia de seguridad.
- Así mismo se puede realizar carteles que pueden ser algunos humorísticos, otros horripilantes, otros dan consejos de orden general, otros demuestran peligro que entraña una acción determinada, etc.

A pesar que las medidas de prevención que se deben adoptar dependen de la actividad laboral que se desempeñe, aquí se da algunas medidas generales para algunos recintos laborales y estas son:

- Capacitación del personal, con referencia al riesgo de sufrir lesiones.
- Cumplir con las normas de higiene, seguridad ocupacional y bienestar dispuestas en el plan de prevención de riesgos laborales.

- Cumplir toda señal o advertencia que se halle visible o comunicada por la subgerencia de Servicios de la empresa.
- Cualquier condición de peligro que puede causar un accidente, debe ser informado al gerente de recinto o al subgerente de servicios.
- Mantener el área de trabajo limpia y ordenada y los pasillos despejados.
- Está prohibido fumar en el recinto laboral.
- Apagar luces y equipos cuando se retira siempre y cuando estos no se vayan a emplear por el siguiente turno si se trabaja por turnos.
- Uso obligatorio de implementos de seguridad.
- Verificar constantemente el correcto acomodo de las mercancías, arrumaje y apilamiento.
- Se debe ofrecer protección contra exposición a sustancias tóxicas, polvos, humos que vayan en deterioro de la salud respiratoria de los empleados.
- Las empresas están en la obligación de mantener el lugar de trabajo limpio y libre de cualquier agente que afecte la salud de los empleados.

### **1.3.2.- Aislamiento**

Por más precauciones que se tomen para prevenir situaciones de emergencia, estas ocurren cuando menos lo esperamos. Aunque podemos tener cierto control de muchos factores, hay otros que o no fueron previstos o no estaban bajo nuestro control.

Es por eso que cuando es necesaria la exposición a determinados riesgos que pueden causar enfermedad o deterioro de la salud, se toma medidas correctoras para que estos riesgos no representen peligro para la salud o la vida de los trabajadores.

El aislamiento toma gran importancia, porque muchos procesos y operaciones industriales producen o utilizan compuestos que pueden ser perjudiciales pero a pesar de todo esto el trabajador se ve obligado a tener contacto con los mismos y es por esto que al exponerse a estas sustancias peligrosas o a situaciones que representen peligro para su salud se le debe dar opciones de aislamiento. Y para esto es necesario que el encargado del departamento de seguridad tenga conocimiento de los compuestos tóxicos más comunes de uso en la industria, así como de los principios para su control; así mismo debe conocer todas las circunstancias que representen amenaza para los trabajadores para poder determinar las medidas correctoras cuando sea necesaria la exposición hacia estas.

Es así que es necesario conocer que las sustancias químicas contaminan por inhalación, absorción por la piel, por ingestión y/o a través de una laceración en la piel y es necesario aislar ciertas sustancias químicas para evitar que cualquier persona tenga contacto con

estas, y las que tengan que hacerlo utilicen los medios de protección necesarios para evitar daños perjudiciales en la salud.

Primeramente para el aislamiento de sustancias peligrosas se debe elaborar Hojas de Datos de Seguridad de las Sustancias en donde se determine la identidad del material químico, la toxicidad, los riesgos a la salud, físicos y químicos. También nos informan la ruta de entrada al cuerpo, indican si la sustancia es carcinógena y ofrecen los límites de exposición. Y la manipulación de las mismas la debe hacer sólo personal autorizado. Así mismo estas sustancias químicas se las debe almacenar en un lugar seguro y que tenga la facilidad para que el personal autorizado las pueda manipular y estos podrían ser anaqueles fijos a la pared que tengan protectores de bordes para evitar que los envases puedan caerse.

Para la identificación de las diferentes sustancias químicas también se puede utilizar números y colores enmarcados en una figura de diamante para definir los riesgos básicos de una sustancia en específico.

En algunos casos el tipo de peligro está identificado con los colores azul para riesgos de salud, rojo para riesgos de fuego y amarillo para el peligro de reactividad. El grado de peligro en cada una de estas clasificaciones se presenta en una escala desde el número 0 hasta el número 4, dependiendo del grado de peligro que la sustancia representa, siendo el número 0 el de menor severidad y el número 4 el de un grado de peligro mayor.

Otra medida de aislamiento es restringir las zonas de acceso hacia las áreas que contengan sustancias peligrosas, esto puede hacerse utilizando cintas, sogas, rótulos o cualquier otro medio apropiado. También se debe rotular, almacenar y disponer de los envases y residuos de manera apropiada y de acuerdo a las regulaciones aplicables.

Se debe verificar que no haya cables eléctricos que estén sobre o cerca del lugar donde se almacenan las sustancias químicas, y si los hay, apagar las líneas eléctricas. De no ser así, debemos utilizar equipos y herramientas que no sean conductores de electricidad. Así mismo se debe mantener los reactivos inflamables y explosivos lejos de fuentes de calor. El área de almacenaje deberá contar con receptáculos eléctricos y luces a prueba de explosión, así como ventilación abierta o mecánica.

Dentro del lugar de almacenamiento de sustancias químicas se utilizará extractores de gases para evitar que se generen gases tóxicos y/o inflamables u olores nocivos y el tamaño del extractor y el volumen de aire por hora dependerá del tamaño del área de almacenamiento, y el flujo de aire que entra a la misma.

Cuando se almacenen sustancias explosivas se utilizara de ser posible, puertas de cristal, el mismo que deberá ser a prueba de explosiones.

En lo que sea posible no almacenar reactivos a una altura mayor a la de los ojos. Así mismo no se almacenarán juntas sustancias oxidantes fuertes y reductoras, ni otras sustancias que puedan reaccionar químicamente entre sí. Y los reactivos inorgánicos y orgánicos van a almacenarse en anaqueles separados los unos de otros.

Cuando el desarrollo de la actividad laboral implique la manipulación de equipos eléctricos sólo se utilizarán herramientas y equipo que tengan cables de conexión eléctrica con doble aislamiento y con cable con conector a tierra. Y se protegerán las partes peligrosas.

### **1.3.3.- Protección**

Consiste en proporcionar los medios adecuados para la exposición ante un riesgo sea este de carácter laboral o cualquiera que sea su naturaleza y así garantizar la salud de los individuos y brindar la confiabilidad necesaria cuando se realice la manipulación de sustancias, maquinas, o equipos peligrosos.

Para brindar la protección adecuada hay que tomar en cuenta todas las partes del cuerpo que se pueden exponer a un determinado riesgo y para eso se analizaran todas las protecciones necesarias antes de exponerse a cualquier riesgo.

#### **1.3.3.1.-Protección de las vías respiratorias**

La protección respiratoria es de importancia primaria, pues, la inhalación es la ruta principal de exposición a sustancias químicas. Los respiradores se seleccionarán a base de riesgo al que el trabajador esté expuesto. Previo al uso y selección de los respiradores, se realizará un examen físico, por un profesional competente, a los colaboradores que vayan a usar respiradores.

Se asignará un respirador por persona, quien se adiestrará en el uso y limitaciones del mismo. Los respiradores se limpiarán y desinfectarán regularmente, se guardarán en una bolsa de celofán o plástica y se conservarán en un lugar adecuado.

Los criterios básicos que se deben considerar para determinar el uso y selección de los respiradores son los siguientes:

- a. Si utilizan materiales que causan irritación a los ojos y a otras membranas mucosas superiores.

- Si utilizan materiales carcinógenos como Benceno, Formaldehído, Cloruro de Metilo, Cloroformo, Hexacloroetano, y otros materiales carcinógenos conocidos.
- Si realizan experimentos con reacciones exotérmicas violentas.
- Si existen probabilidades de que accidentalmente surja un derrame de material químico.

## **Tipos de respiradores y sus limitaciones**

Existen tres tipos básicos de respiradores:

**Respiradores purificadores de aire.**- Estos respiradores utilizan elementos para limpiar el contaminante que está en el aire. Los elementos purificadores pueden ser cartuchos químicos, que se utilizan para atrapar gases y vapores, o filtros para atrapar partículas, polvos, humos y aerosoles.

**Respiradores suplidores de aire.**- En este tipo de respiradores el usuario carga la reserva de aire en un tanque que contiene aire respirable a presión, conectado a una manguera y un regulador, que proporciona aire al usuario, que tiene colocada en la cara una máscara de cara completa. El tanque, tiene una reserva de aire limitada, que va desde unos 30 hasta unos 60 minutos.

**Respiradores desechables.**- Se utilizan para protegernos de materiales particulados, rocío o niebla. Este respirador no purifica el aire; solamente impide que las partículas, rocío o niebla vayan al sistema respiratorio.

### **1.3.3.2.- Protección de los ojos y cara**

Los ojos son una de las partes más vulnerables del cuerpo. Durante una emergencia química están expuestos a lesiones causadas por: impactos; contacto con sustancias químicas en diferentes formas, sólidos, líquidos, vapores y gases; y golpes contra objetos fijos, entre otros. La cara está también expuesta a esos mismos riesgos y por esto es muy importante, que protejamos la visión.

La selección del tipo de protección dependerá del tipo de riesgo presente, del estado físico de la sustancia, de las características químicas de la sustancia y de los efectos de la misma en el cuerpo. Una regla sumamente importante, y que nunca se debe olvidar, es que jamás se debe utilizar lentes de contacto cuando se trabaja con sustancias químicas.

Los requisitos mínimos para la protección de los ojos son los siguientes:

- Que queden cómodos y se puedan utilizar con prescripción médica.

- Que queden ajustados, pero sin interferir con el movimiento del que lo usa.
- Que sea duradero y se puedan desinfectar y limpiar fácilmente.

### **1.3.3.3.- Protección de la cabeza**

El riesgo principal para la cabeza es el impacto de objetos, y el equipo utilizado para su protección es el casco de seguridad el mismo que debe estar bien ajustado para evitar que se caiga o esté moviéndose de modo que interfiera con la visión. El equipo para la protección de la cabeza, ya sea en forma de gorras o casco debe resistir penetración y amortiguar el impacto de un golpe. Y así mismo los cascos deben proteger contra descarga eléctrica.

Hay tres clases de protección de uso industrial para la cabeza:

- Clase A - Servicios generales. Están diseñados para proteger contra impactos.
- Clase B.- Servicios de empresas de servicios públicos, con protección contra alto voltaje.
- Clase C.- Servicios especiales, sin protección contra electricidad.

### **1.3.3.5.- Protección auditiva**

A falta de una adecuada valoración del ruido laboral que se echa de menos en determinados puestos de las evaluaciones de riesgos realizadas, se ha tomado en cuenta que la notable presencia de un ruido superior a 90 decibeles en determinadas actividades laborales, obligan a hacer uso de protectores del oído con la finalidad de que éstos ayuden a que éste ruido se disminuya a 25db y así no sea grande el impacto causado en el oído del trabajador.

### **1.3.3.6.- Protección del cuerpo.**

La ropa de protección debe ser especialmente diseñada para trabajar en condiciones extremas, siendo así que debe reunir las siguientes características:

- Ser adecuada a los riesgos de los que haya que protegerse, sin suponer de por sí un riesgo adicional;
- Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
- Tener en cuenta las exigencias ergonómicas y de salud del trabajador.
- Adecuarse al portador, tras los necesarios ajustes.
- Evitar daños en el cuerpo de quien la lleva. Por ejemplo, porque se ha de trabajar con electricidad, calor, elementos químicos, o infecciosos.
- Proteger el entorno de la polución o infección que pueda causar al trabajador. Por ejemplo, en una tintorería o una fábrica de microchips.

Bajo este concepto, dentro de la ropa de protección se incluyen:

- la mayoría de ropa industrial
- Alguna ropa de deporte, como la de jugar a rugby, béisbol, o hockey sobre hielo

- Armaduras, escudos, chalecos antibalas, y otras protecciones para la batalla para toda la ropa de protección

Para la evaluación de los riesgos a los que se expone el trabajador, es importante considerar lo siguiente:

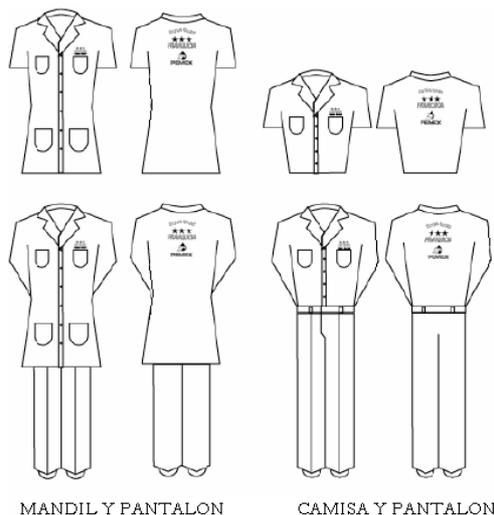
- Peligros mecánicos, tales como partes afiladas y móviles de máquinas y productos
- Factores físicos, como el calor, la electricidad, el frío, la humedad, etc.
- Factores químicos, incluyendo el riesgo de incendios
- Accidentes biológicos, como por ejemplo bacterias
- Accidentes fisiológicos, como levantamiento de objetos pesados

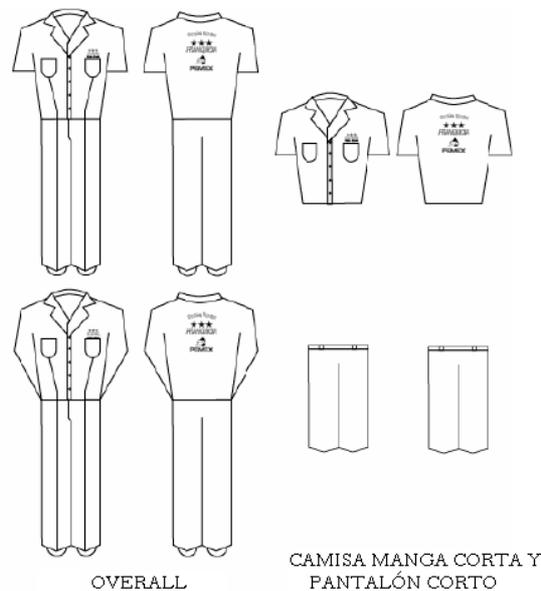
Tomando en cuenta lo anterior, la selección de la ropa debe ser realizada por personal adiestrado y con experiencia en esta área, puesto que la ropa protectora viene en una gran variedad de materiales que ofrecen diferente protección contra diferentes riesgos. El material más apropiado va a depender de la substancia involucrada, del estado físico de la misma y las tareas que se van a realizar, entre otras. Bajo toda circunstancia, la ropa protectora debe ser seleccionada después de evaluar sus características, los requerimientos de la operación, y las limitaciones y condiciones específicas en las cuales podrían ocurrir las emergencias.

Pero todas estas características serán profundizadas más adelante.

#### 1.4.- Normas de seguridad que debe cumplir la ropa de trabajo

Antes de mencionar las principales normas de seguridad que debe cumplir la ropa de trabajo, a continuación se presentan los diseños más elementales que se suelen tomar en cuenta para la confección de las prendas de trabajo:





**Figura 1.6 Modelos de ropa de trabajo**

Una vez conocidos los diseños más empleados para la confección de las prendas de trabajo, se debe tomar en cuenta que la elección de la ropa de trabajo puede ser una tarea compleja, pues esta debe cumplir con varias normas de seguridad, por lo que su elección debe ser realizada por personal adiestrado y con experiencia en esta área; puesto que la ropa protectora para el trabajo viene en una gran variedad de materiales que ofrecen diferente protección contra diferentes circunstancias. El material más apropiado va a depender de las tareas que se van a realizar. Bajo toda circunstancia, la ropa protectora debe ser seleccionada después de evaluar sus características, los requerimientos de la operación, y las limitaciones y condiciones específicas en las cuales podrían ocurrir las emergencias.

Siendo así que la OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional) determina que se debe proveer a los empleados herramientas y equipos seguros incluyendo equipo de protección personal y ropa de trabajo apropiada y asegurarse de que los trabajadores la utilicen.

La ropa de trabajo usada por el individuo debe protegerlo de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud durante el trabajo.

Conforme al Procedimiento de Selección y Control de Equipos de Protección Individual (documento del Servicio de Prevención incluido en el Plan de Prevención, fecha 15/06/2.005), el Comité de Seguridad y Salud del Ayuntamiento debería establecer las siguientes obligaciones:

Se debe suministrar a los trabajadores, en tiempo y forma ajustada, la ropa de trabajo y/o equipos de protección individual adecuados a cada puesto de trabajo teniendo en cuenta todas las actividades que cada empleado realiza aún las ocasionales según el manual de funciones, y conforme a la Evaluación de Riesgos.

Tal y como especifica el artículo 28 de la Ley de Riesgos Laborales, todo el personal contratado con independencia de la duración de su contrato, deberá disponer de la misma ropa de trabajo.

Las prendas de trabajo deben estar homologadas para cada actividad concreta y disponer del etiquetado correspondientemente homologado para cada riesgo detectado, lo que debe demostrar el suministrador al entregarlos. En caso de que no cumplan todas las características técnicas exigidas se debe devolver las prendas suministradas aún cuando ya hayan sido estrenadas.

Se debe exigir al proveedor la garantía de que la resistencia y propiedades iniciales de ropa se mantengan óptimas al menos durante su vida media estimada teniendo en cuenta el uso que se les da y su limpieza en sistemas de lavado domésticos, característica que ahora incumplen algunas prendas dotadas de elementos reflectantes y que perdieron esa cualidad a partir del segundo lavado.

Siguiendo un principio de pura lógica, las prendas, deberían sustituirse siempre en función del desgaste real experimentado sin que, como norma general, puedan generalizarse unos parámetros temporales fijos muy variables en cada persona, puesto de trabajo y según qué circunstancias y que lleva a que algunos empleados almacenen ropa en sus taquillas mientras que otros van remendados o se protegen con equipos invalidados. El cambio de cada elemento nuevo debe llevar implícito la entrega del viejo que será destruido o reciclado.

A continuación se resaltan algunas de estas características de acuerdo al vestuario que el trabajador deba utilizar.

La primera norma que debe cumplir la ropa de trabajo, es que debe cumplir con las normas internacionales (OSHA-NIOSH) de calidad y seguridad exigidas en la producción de telas para ropa de protección personal.

Para la selección de estas indumentarias hace falta tener presente precauciones como: la prenda debe brindar la protección debida contra el riesgo involucrado, y la otra que no entorpezca los movimientos del trabajador.

Así mismo aunque no es una regla general, cabe resaltar que la ropa de trabajo debe ser de algodón 100% por las características mismas de esta fibra como son su suavidad, confort, y frescura, permitiendo la transpiración natural de la piel tanto en climas calurosos como en climas húmedos ayudando así a que los trabajadores se sientan cómodos y aumenten su rendimiento y desempeño.

La razón por la cual no se debe utilizar ropa de tela sintética, radica en que ésta genera electricidad estática lo que representa un riesgo para el consumidor que en este caso es el trabajador y peor aun tratándose de ropa de poliéster en caso de que ésta se exponga al fuego, se pega a la piel y causa graves quemaduras. Así mismo la tela sintética, no permite la transpiración natural de la piel, causando incomodidad y baja de rendimiento en los trabajadores.

Las prendas de trabajo deben ser confortables y el forro si es que lo tiene, y el espesor de las telas debe ser de acuerdo a las condiciones laborales a las que se expone el trabajador. La prenda de trabajo nunca debe ser holgada sino que debe adaptarse a la persona que la utiliza

Las prendas de trabajo deben tolerar el lavado corriente al menos una vez por semana durante un año. Y cuando se trate de prendas de trabajo que involucren el uso de pantalones u overoles, la parte inferior de los mismos deben permitir cerrarse y ajustarse con un sistema adecuado que impida posibles atrapamientos.

Al momento de la confección se debe tomar en cuenta que los componentes como cierres, botones, broches e hilo de costura no deben aumentar el riesgo ante un accidente laboral; los cierres deben ser de materiales resistentes, y al igual que el hilo de costura no deben fundirse, gotearse o separarse cuando estén expuestos al calor. Los cierres y broches de metal no deben estar en contacto con la piel y todos los componentes de metal deben estar libres de puntos afilados

El tejido de la tela empleada para la confección de las prendas de trabajo debe ser resistente, impermeable y transpirable; se sugiere que el tejido sea algo espeso, pero no demasiado grueso, para que no perjudique la flexibilidad y movilidad del empleado.

Cuando sea necesaria la utilización del mandil, este debe cubrir tórax, abdomen y piernas hasta el tercio medio. También debe ser ligero y elaborado con tejido resistente al uso y de suficiente abrigo. Si es posible conviene que lleve bolsillo interno con cremallera o botón.

La vestimenta puede tener incluidas batas, pantalones, delantales, camisas, chaquetas, trajes completos, y cualquier diseño de ropa que proteja al trabajador ante la posibilidad de sufrir algún tipo de lesión causada por su trabajo.

El uso de vestimenta adecuada previene en el usuario riesgos contra quemaduras, raspaduras, dermatosis, o cualquier lesión acarreada por dicha labor. Y que además estas sean de fácil acceso, es decir sean fáciles de ponerse y quitarse, en caso de presentarse algún tipo de emergencia.

El reglamento que abarca el tipo de seguridad industrial en los establecimientos industriales contiene los requisitos de seguridad que debe reunir la ropa de trabajo:

Regla 226:

1.- Cuando se selecciona ropa de trabajo se debieran tomar en consideración los riesgos a los cuales el usuario pueda estar expuesto, seleccionándose los tipos que reduzcan los riesgos al mínimo asequibles a cada caso.

2.- La ropa de trabajo deberían ajustar bien; no deben tener partes flexibles que cuelguen o cordones sueltos ni bolsillos, y si los hay debieran ser pocos y tan pequeños como sea posible

3.- Las prendas de vestir sueltas, desgarradas o rotas, corbatas y cadenas de llaveros o de relojes no deben ser usadas en las áreas cercanas a maquinas en movimientos.

4.- Cuando las operaciones encierren un peligro de explosión o incendio, se prohibirá, durante las horas de trabajo el uso de artículos tales como: cuellos, viseras, gorras, y armaduras de anteojos de celuloide, y otros materiales inflamables.

5.- Las camisas con mangas cortas deberían usarse con preferencia que las mangas largas o enrolladas.

6.- No se deben llevar en los bolsillos objetos afilados o con puntas, ni materiales explosivos o inflamables

7.- Las personas expuestas a polvos inflamables, explosivos o tóxicos no usaran ropas que tengan bolsillo, bocamangas o partes vueltas hacia arriba que puedan recoger dichos polvos.

## 1.5.- Ergonomía y antropometría en el área laboral

En el ámbito de la salud y seguridad laboral, y de la ergonomía, los sistemas antropométricos estudian principalmente el cuerpo humano, su constitución y sus componentes, así como la relación entre las dimensiones del cuerpo humano y las máquinas, el entorno industrial y las prendas de trabajo. Las variables antropométricas tienen componentes tanto genéticos como ambientales, y pueden ser utilizadas para definir la variabilidad individual y poblacional. Las principales variables antropométricas son: medidas lineales rectas (alturas, distancias desde el suelo, desde la base de una base a diferentes puntos del cuerpo), diámetros (de arcos de movimientos del cuerpo, de perímetros de una parte del cuerpo...) etc. Las mediciones se deben realizar con sumo cuidado para evitar errores, que suceden con frecuencia, casi siempre asociados con equivocaciones al señalar los puntos de referencia, o por posturas inadecuadas de la persona.

Un sistema de variables antropométricas consiste en una serie de medidas corporales coherentes para resolver algún problema específico. En el campo de la ergonomía y de la seguridad, el problema principal consiste en establecer el equipo y el espacio laboral adecuado para el correcto desenvolvimiento de las personas, así como la confección de prendas de trabajo con las medidas correctas. Las recomendaciones de la Organización Internacional para la Normalización (ISO), contiene un conjunto de 36 variables antropométricas.

Es importante tener en cuenta que una persona concreta puede crecer o modificar su musculatura y su obesidad, sufrir cambios en su estructura ósea como consecuencia de la edad, de enfermedades o de accidentes, o cambiar sus costumbres o sus posturas. Los datos antropométricos deben ser analizados por procedimientos estadísticos. Para clasificar los diferentes tipos humanos se han diseñado diversos métodos basados en planteamientos estadísticos. La adaptación del puesto y equipo de trabajo a la persona que lo usa, no depende solamente de sus dimensiones corporales, sino también de otras variables como: actividades a desarrollar, estado de confort, ropa y materiales que utiliza, y las condiciones ambientales del entorno. La ajustabilidad puede convertirse en un asunto muy complicado, especialmente si la inadecuación del puesto, genera posturas incómodas o lesivas que causan fatiga y lesión. La antropometría automatizada utiliza un sistema de aparatos que registran automáticamente los datos obtenidos de las características de un puesto de trabajo o tareas en estudio. La antropometría estática, puede proporcionar una amplia información sobre los

movimientos posibles, si se han elegido adecuadamente las variables a medir. Sin embargo, cuando los movimientos son complicados, y cuando se desea que exista una estrecha adaptación de los movimientos (adaptación de la máquina a la persona y no al revés) es necesario realizar una profunda investigación de posturas y movimientos. En ocasiones, en los estudios se han usado fotografías realizadas con cámara equipada de teleobjetivo, asociando una varilla antropométrica.

### 1.5.1.- Variables antropométricas

Las variables antropométricas son principalmente medidas lineales, como la altura o la distancia con relación al punto de referencia, con el sujeto sentado o de pie en una postura tipificada; anchuras, como las distancias entre puntos de referencia bilaterales; longitudes, como la distancia entre dos puntos de referencia distintos; medidas curvas, o arcos, como la distancia sobre la superficie del cuerpo entre dos puntos de referencia, y perímetros, como medidas de curvas cerradas alrededor de superficies corporales, generalmente referidas en al menos un punto de referencia o a una altura definida.

Existen diferentes clasificaciones y estudios sobre las variables antropométricas, realizados por los diferentes países (Por ejemplo para la confección de trajes, en estudios de patrones de confección). Pero al respecto, se exponen las recomendaciones de la Organización Internacional para la Normalización (ISO), que contiene un conjunto de 36 variables antropométricas. (Ginebra 1.980).

- 1.- Alcance hacia adelante (hasta el puño, con el sujeto de pie, erguido, contra una pared)
- 2.- Estatura (distancia vertical del suelo al vértex)
- 3.- Altura de los hombros (del suelo al acromion)
- 4.- Altura de la punta de los dedos (del suelo al eje de agarre del puño)
- 5.- Anchura de los hombros (anchura biacromial)
- 6.- Anchura de la cadera, de pie (distancia entre caderas)
- 7.- Altura sentado (desde el asiento hasta el vértex)
- 8.- Altura de los ojos, sentado (desde el asiento hasta el vértice interior del ojo)
- 9.- Altura de los hombros, sentado (del asiento al acromion)
- 10.- Altura de las rodillas (desde el apoyo de los pies hasta la superficie superior del muslo)
- 11.- Longitud de la parte inferior de la pierna (altura de la superficie de asiento)
- 12.- Longitud del antebrazo (de la parte posterior del codo doblado aleje del puño)
- 13.- Profundidad del cuerpo, sentado (profundidad del asiento)
- 14.- Longitud de rodilla-nalga (desde la rótula hasta el punto más posterior de la nalga)
- 15.- Distancia entre codos (distancia entre las superficies laterales de ambos codos)
- 16.- Anchura de cadera, sentado (anchura del asiento)

#### 17.- Anchura del pie

En el área laboral también han de tomarse en cuenta los siguientes aspectos

Criterios preventivos básicos para el calor.

- 1.- Las instalaciones de salubridad y confort se ajustarán a aquello establecido a la normativa vigente: dispondrán de aireación y ventilación.
- 2.- En situaciones térmicas extremas se limitará el tiempo de permanencia de estas condiciones.
- 3.- Se deberá conocer cuáles son los períodos de actividad y reposo para evitar exposiciones térmicamente agresivas.
- 4.- Cuando la realización del trabajo lo requiera se propondrá ropa especial que dificulte el intercambio térmico.
- 5.- El alumno-trabajador beberá líquido antes de empezar a trabajar (aproximadamente 0.5 litros).
- 6.- Durante la jornada laboral deberá ingerir líquido a menudo y en pequeñas cantidades (100 o 150 ml. cada 15/20 min.).
- 7.- Tomar bebidas que contengan sales o bien poner un poco de sal al agua.
- 8.- Se evitará la ingestión del alcohol y de bebidas excitantes.
- 9.- Se establecerán pautas de descanso en ambientes más frescos.
- 10.- Se evaluará, en situaciones calurosas, la posibilidad de estrés térmico mediante índice WBGT o índice ISO/7.933.1989.

Criterios preventivos básicos para el frío.

- 1.- Se distinguirán protecciones de tipo ambiental y de tipo personal.
- 2.- Para las primeras, se dispondrá de un acontecimiento climático: calefacción y/o climatización.
- 3.- Para lugares de trabajo situados en el exterior, las medidas serán mucho más limitadas.
- 4.- Se utilizará el apantallamiento.
- 5.- Se utilizarán protecciones resistentes al frío y a la humedad.
- 6.- El soporte calorífico deberá de ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares

## **CAPÍTULO II**

### **TELAS DE ALGODÓN Y ACABADOS TEXTILES EMPLEADOS EN PRENDAS TRABAJO**

#### **2.1. ESTUDIO DE LOS TIPOS DE TELAS DE ALGODÓN EMPLEADAS PARA LA ELABORACIÓN DE PRENDAS DE TRABAJO**

En la actualidad existe en el mercado una amplia gama de telas empleadas para la confección de las prendas de trabajo, y es así que las podemos hallar en diferentes materiales así como en diferentes diseños; es por eso que antes de realizar la descripción de los diferentes tipos de telas empleadas para la elaboración de dichas prendas, primero debemos dar la definición de tejeduría.

##### **2.1.1.- Tejeduría**

Es el conjunto de procesos que nos permiten transformar a los hilos en telas, la fabricación se puede realizar mediante dos formas que se conocen como: tejeduría de punto y tejeduría plana.

##### **2.1.1.1- Tejeduría de punto**

El tejido de punto es aquel que se forma con al menos un hilo y forma la tela a partir de el o los hilos previamente dispuestos en las maquinas; estos hilos forman bucles o rizos y se van introduciendo sobre sí mismos pasada tras pasada para posteriormente formar las mallas.

Es así que en el tejido de punto se distinguen: el tejido de punto en circulares y el tejido de punto por urdimbre en máquinas rectilíneas.

- Tejido de punto en circulares: de una fontura, de doble fontura, Jacquard.
- Tejido de punto por urdimbre: En telares Ketten, telares Raschel y Jacquard.

Tanto los tejidos de punto por urdimbre como por trama, utilizan agujas para formar tejidos de malla pero se diferencian en la forma de alimentar las agujas, así en tejidos de por urdimbre las agujas son alimentadas por uno o varios hilos, tejidos al mismo tiempo mientras que en la trama la alimentación es progresiva de una a otra aguja.

Para el proceso de fabricación de tejidos se ha preparar primero la urdimbre, para posteriormente tras el tisaje, el tejido ser inspeccionado y controlado.

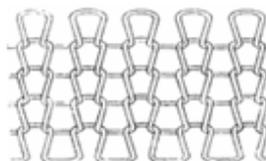
La cantidad de hilo necesaria, para la elaboración de la tela no se toma como un dato en sí, ya que dependiendo de la textura del tejido y del grosor del hilo, es muy variable. Los hilos empleados para la elaboración de las telas de tejido de punto tienen pocas torsiones, y pueden venir sencillos o retorcidos a la vez deben tener alta flexibilidad.

La operación de formar la tela de tejido de punto en las máquinas automáticas se llama tricotado mecánico y es aquí en donde se forma el entrelazamiento de bucles de hilo para la formación de las mallas. Las máquinas están equipadas con hileras de pequeñas agujas terminadas en un gancho que normalmente trabajan de izquierda a de derecha y de abajo hacia arriba y tiran de los bucles de hilo recién formado para pasarlos a través de los formados en la pasada anterior. Las agujas tienen una lengüeta que cierra el gancho para tirar mejor del hilo y después lo abre para soltarlo. Las máquinas tricotasas circulares tienen las agujas dispuestas en círculo, y el tejido que forman sale de la máquina en forma de tubo que se enrolla en un cilindro tomador. Aunque también existen las tricotasas rectilíneas y de urdimbre, en donde las agujas están dispuestas en línea recta, y el tejido que sale generalmente suele ser el empleado para la elaboración de los sacos y también de las alfombras.

En el tejido de punto existe una amplia gama de telas empleadas para la elaboración de las prendas de trabajo y principalmente para la elaboración de las camisetas. A continuación se describirán los tipos de tejidos que se utilizan más frecuentemente:

### **Punto liso o jersey**

El punto liso o jersey constituye uno de los tejidos más sencillos que se elabora en las máquinas circulares de una fontura y es la base de la mayoría de los tejidos de una sola cara. Este tipo de tejido es el más simple y es suficiente un solo hilo para la formación de las mallas siendo la aguja la encargada de recoger el bucle y seguir formando mallas que se introducen en sí mismo pasada tras pasada. En el revés aparecen arcos de mallas, la cabeza de la malla anterior pasa sobre la entremalla, formando el tejido.



**Figura 2.1 Punto liso o jersey**

Los arcos de malla serán más o menos visibles en el derecho apareciendo V de mallas. La cabeza de la malla precedente pasa por debajo de la entretalla formando el tejido.

Las V de malla aparecen siempre y tendrán tamaños más o menos alargados los cuales serán visibles clara y fácilmente, al contrario de los arcos del revés que no son visibles, especialmente cuando en tejido es apretado.

El tejido tiene una gran tendencia a enrollarse en todas sus orillas; así al estirar un pedazo de jersey a lo ancho de la tela se enrolla hacia el revés, y si la estiramos por sus extremos superior e inferior se enrolla hacia el derecho.

### Jersey con flotaciones

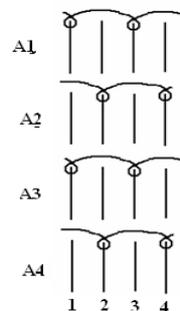
Es un tejido elaborado en una máquina circular de una fontura. Su diseño presenta mallas en forma de “V” en el derecho, e hilos flotantes en el reverso.

A primera vista parece confundirse con el jersey común, debido a lo cual se le conoce también como falso jersey.

Por el revés resaltan las entremallas, más largas que en el jersey e igualmente aparentado un zigzag horizontal.

Estas entremallas largas se denominan hilos flotantes.

### Diseño por agujas



### Por mallas

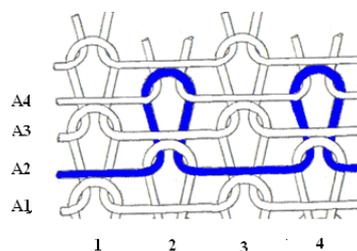


Figura 2.2 Jersey con flotaciones

## Tejido "lacoste"

El tejido "lacoste" se caracteriza porque las agujas realizan el trabajo (subida completa) y retención (media subida).

### Disposición de agujas

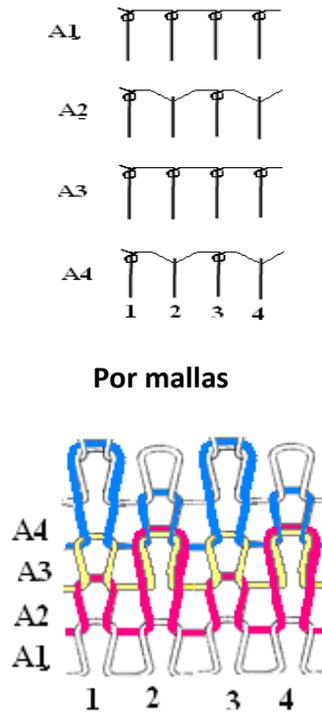
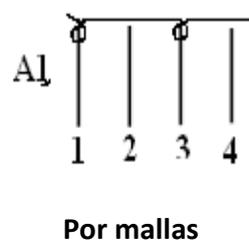


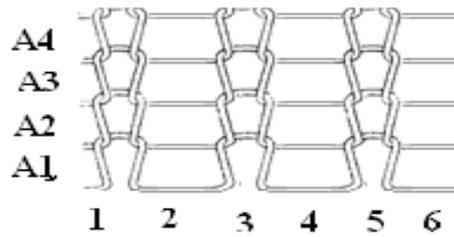
Figura 2.3 Tejido lacoste

## Jersey acanalado

Solo las máquinas links-links hacen acanalado verdadero ósea que teje derecho y revés es decir tiene mallas en derecho y canal en el revés mientras que otras maquinas en los acanalados hacen malla en el derecho e hilo flotante por la parte de revés

### Disposición de agujas





**Figura 2.4 Jersey acanalado**

Es así que se han analizado los tejidos más usualmente utilizados para la elaboración de prendas de trabajo y se ha representado gráficamente la forma de estos tejidos para poder diferenciarlos bien del tejido plano que a continuación se procederá a describir.

### **2.1.1.2.- Tejido plano**

El tejido plano se caracteriza porque los hilos transversales que se entrelazan entre sí, se entrecruzan en ángulos perpendiculares por medio de la tejeduría realizada en los telares.

Los hilos empleados para la tejeduría se denominan hilos de urdimbre y de trama respectivamente. Es así que los hilos que corren en dirección longitudinal se llaman hilos de urdimbre y los que van en dirección transversal son los hilos de trama o de relleno.

Para realizar el entrecruzamiento de los hilos, hay que realizar una preparación previa de los hilos, procesos que se llaman preparación a la tejeduría.

**Preparación a la tejeduría.-** Son un conjunto de procesos que permiten elaborar el urdido y constan de bobinado, urdido y engomado.

Una vez elaborado el urdido, es montado en los telares que pueden ser: telares convencionales (telares de lanzadera), telares modernos (proyector, pinzas, inserción con jett de aire, de agua, etc.), telares Jacquard y otros.

El proceso mismo de la formación de la tela se caracteriza por la tejeduría misma que es el proceso mediante el cual se entrecruzan los hilos de trama con los de urdimbre para la formación de la tela.

Los hilos de la urdimbre provienen de una gran bobina llamada plegador, montada en la parte posterior del telar. El extremo de cada hilo de la urdimbre se enhebra a un cuadro de lizos. Este sube o baja los hilos a medida que se teje. Para la alimentación de los hilos de urdimbre se debe analizar el orden en el que van a ir ingresando, y éste se determina de acuerdo a un análisis previo del tipo de tejido que se desea realizar proceso al cual se le denomina remetido.

Para la formación del tejido se debe pasar por las siguientes etapas:

- Formación de la calada.- esta etapa se caracteriza por la elevación de uno o más lisos para separar los hilos de urdimbre y formar una calada.
- Picada.- consiste en pasar la pinza, el proyectil o cualquier elemento que ayude a la inserción de la trama por la calada.
- Ajuste de la trama.- aquí el peine empuja el hilo de trama para acomodarlo y apretarlo en su sitio en la tela.
- Enrollado.- es el final del proceso y es en donde la tela termina enrollándose sobre un julio delantero.

Una vez que el julio está terminado, se observa la tela con luz negra con la finalidad de revisar si existe algún defecto.

## **2.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS TELAS DE ALGODÓN EMPLEADAS PARA LA ELABORACIÓN DE LAS PRENDAS DE TRABAJO**

Indudablemente la materia prima con la que se hará la ropa de trabajo es muy importante ya que el diseño de ésta depende en gran medida de la textura y calidad de la tela, y por eso es necesario escoger materiales de buena calidad. Tomando en cuenta que a la calidad se la puede considerar como el conjunto de las características de un elemento o producto en un momento determinado, por lo que su definición debe alcanzar, por lo menos las siguientes características:

- Físicas, incluidas las mecánicas (densidad, elasticidad, resistencia, durabilidad, etc.)
- Químicas (textura o constitución molecular, resistencia a ácidos y grasas, etc.)

Es así que cuando nos referimos a calidad, se debe tomar en cuenta que ésta está condicionada por una serie de características procedentes de las distintas fases del proceso.

Para elegir el tipo de tela apropiada para la elaboración de las prendas de trabajo, se debe tener en cuenta el uso que se le dará y cómo se desea que influya en el desempeño del trabajador.

Es así que dependiendo del tipo de prenda que se desee confeccionar, la tela de algodón debe reunir diferentes características.

**2.2.1.- Higroscopicidad.-** Las telas de algodón se caracterizan principalmente porque son altamente higroscópicas, es decir que pueden absorber fácilmente la humedad, y

parcialmente eliminarla por sus fibras ayudando así a mantener el cuerpo seco incluso luego de la transpiración.

**2.2.2.- Durabilidad.-** Cabe recalcar que la durabilidad es otra característica muy importante a tomarse en cuenta, ya que ésta le ayudará a mantener sus características fisicoquímicas sin alterarlas durante su vida útil, mientras esté expuesta a las acciones externas previsibles.

**2.2.3.-Resistencia al lavado.-** Un factor que influye directamente en la durabilidad es la resistencia al lavado y ésta es una propiedad que permite el mantenimiento de un tejido durante el lavado, sin pérdidas dimensionales aparentes, ni pérdidas significativas de color y/o aspecto. Y gracias a las características del algodón, cabe recalcar que se pueden utilizar detergentes fuertes para su lavado.

**2.2.4.-Encogimiento.-** Otro factor a tomar en cuenta para la durabilidad de las telas de algodón es el encogimiento que no es otra cosa que relajación o extensibilidad que pueden sufrir las telas de algodón. Tomando en cuenta que todas las telas tejidas experimentan un encogimiento al humedecerse por primera vez, debido a que durante el proceso de tejido en el telar, los hilos de la urdimbre permanecen estirados, mientras que los hilos de la trama se ondulan conforme se van insertando y adaptando entre los anteriores, tras asentarlos con el peine. Los hilos de la urdimbre, que permanecían rectos y estirados durante el proceso de tejido, se ondulan al mojar la tela una vez que ésta está fuera del telar, para adaptarse a su vez a la estructura tejida. Este hecho produce mayores acortamientos en este sentido y, en consecuencia, el mayor encogimiento en esta dirección durante el primer lavado.

El encogimiento depende del poder hinchante y la tensión mecánica al que es sometida la fibra ya que tanto los hilos urdimbre y trama no permanecen rectilíneos en sus puntos de unión sino que forman ondulaciones.

Se pueden distinguir dos tipos de encogimiento: el acortamiento elástico, originado en un primer lavado, y el encogimiento progresivo que se produce en lavados sucesivos.

Las telas de algodón sufren un moderado encogimiento progresivo en lavados sucesivos y para controlarlo se utilizan métodos de control mecánico o calor.

**2.2.5.- Suavidad.-** para aportar con esta característica, es necesario que la tela sea sometida a un proceso químico llamado mercerizado por medio del cual se le somete a una solución de sosa cáustica, la misma que ayuda a que las fibras se hinchen, adquieran

más brillo y aumenten su afinidad por los colorantes. Así mismo ayuda a aumentar la resistencia de las fibras del algodón.

**2.2.6.- Ventilación.-** Es aquella propiedad que ayuda a mantener el cuerpo humano a una temperatura estable sin importar las actividades a las que se encuentre sometido ni los diferentes climas y ambientes a los que se exponga ayudando así a que la humedad se evapore sin causar incomodidades

**2.2.7.- Confort.-** Esta característica va de la mano con las anteriores y se la define como todo aquello que produce bienestar y comodidades ayudando a que el ser humano se sienta bien ayudándolo a concentrarse en lo que tiene que hacer, ya que la misión fisiológica del vestuario es apoyar la termorregulación del cuerpo en lo que respecta al aislamiento térmico y transporte de humedad. Siendo así el confort un concepto amplio que abarca varios aspectos como son: confort sociológico que equivale a sentirse bien, el confort fisiológico que se refiere al transporte de humedad y al aislamiento térmico y el confort ergonómico que se relaciona con la libertad de movimiento, la caída, y el ajuste de la prenda.

El confort se relaciona especialmente con la libertad de movimiento, la calidad de la confección, el tacto agradable de las prendas y un confort fisiológico verificable, que corresponde a un análisis experimental objetivo.

## **2.3 TIPOS DE ACABADOS TEXTILES EMPLEADOS EN PRENDAS DE TRABAJO.**

Los aprestos tienen como objetivo conseguir que el género al cual se lo aplique presente unas propiedades adecuadas a las finalidades para las cuales ha sido concebido.

### **2.3.1.- Generalidades de acabados**

Los acabados comprenden un gran número de procedimientos que tienen por finalidad modificar las propiedades de las fibras de modo permanente, semipermanente o como mínimo mejorar sus cualidades al uso.

Pocos años atrás, un apresto simple necesitaba una operación individual y el material estaba listo para su uso; hoy se dan varias combinaciones en un solo proceso, los mismos que cumplen varias funciones según las necesidades del mercado.

Un apresto compuesto debe reunir las siguientes condiciones:

- Estabilidad de los productos utilizados en el baño
- Compatibilidad de los ingredientes en el baño

- Interacción de los componentes, de manera que cada uno de ellos cumplan su acción específica.
- Comportamiento del baño en contacto con el género textil.

Estos factores son considerados como fijos, pero también existen otras condiciones que se denominan factores variables, importantes para el control del proceso, como son: temperatura, tiempo y concentración de los productos.

**2.3.1.1.-Estabilidad.-** Los productos de apresto son inestables y resulta infructuoso el tratamiento, de allí la necesidad de una investigación permanente para alcanzar resultados satisfactorios. En la actualidad todavía resulta la necesidad de un empirismo a veces inevitable, siendo difícil poder apreciar a priori el comportamiento de una combinación determinada.

**2.3.1.2.-Compatibilidad.-** Al agregar a la tina madre los distintos componentes, cada uno de ellos deberá ser compatible, esto se explica que el baño no se corte, no se enturbie y con una concentración específica no aumente su densidad.

**2.3.1.3.-Interacción.-** Cada uno de los componentes que se añaden al baño cumplen con una función específica en el acabado, la preocupación es cuidar que cada uno de ellos pierda o recienta su efecto para el que fue elegido.

Los productos más utilizados para el acabado textil son: resinas, impermeabilizantes, suavizantes y catalizadores.

Además de los factores ya mencionados, hay otros factores también importantes que se deben tomar en cuenta y son los siguientes:

- Naturaleza de la fibra y su disposición en el tejido en el hilo y tejido
- Propiedades físicas principales su capacidad de hinchamiento, (está relacionada con procesos de encogimiento)
- La capacidad absorbente del tejido respecto a diversas preparaciones de acabados.
- Susceptibilidad del material a modificaciones químicas.

## **2.3.2.- Clasificación de los acabados**

- Físicos mecánicos.- Permanentes, no permanentes.
- Químicos.- No permanentes, Semi permanentes, Permanentes.

**2.3.2.1.- Acabados físicos mecánicos.-** Son los acabados en los procesos en los que embellecemos una tela por medio de una presión, temperatura, fricción, calor, ejemplo:

planchado (no permanentes), termo fijado de poliéster, perchado (se saca el pilling), chamuscado (proceso permanente).

**2.3.2.2.- Acabados químicos no permanentes.**- Son los procesos de acabados de proceso químico que se depositan superficialmente, en la tela y que se eliminan con un proceso de lavado, los procesos químicos utilizados pueden ser cargas suavizantes.

- Carga ejemplo: almidones (le aumenta el peso a la tela rigidez)
- Suavizantes ejemplo: derivados de los ácidos grasos (celaminas, anion, cationicos)

**2.3.2.3.- Acabados químicos semi permanentes.**- Son los procesos de acabados químicos que producen una película que recubre alrededor de la fibra, se utiliza productos de carga, suavizantes.

Carga ejemplo: el PVA, PBC, son productos polímeros de alto peso molecular.

Suavizantes ejemplo: conocido como derivados de las siliconas, micro emulsiones.

**2.3.2.4.- Acabados químicos permanentes.**- Son los procesos que involucran la utilización de los productos químicos que reaccionan químicamente con la fibra, este acabado se fundamenta en la utilización de tres componentes.

- Resina reactante, reticulante.- Es un producto químico constituido por monómeros al reaccionar con la fibra se convierte en polímeros.
- Catalizador.- Es el producto químico que proporciona protones o hidrógenos para controlar la reacción, ejemplo; cloruro de magnesio.
- Los productos modificadores del tacto y modificaciones de la fibra pueden ser de carga, suavizantes, antisépticos, hidrófobos, higroscópicos.

A continuación veremos algunos tipos de acabados más utilizados en la industria textil:

**2.3.2.5.- Suavizantes.**- La suavidad es una propiedad que casi siempre ha de poseer un tejido, una prenda o un artículo. Es evidente que un tacto suave imparte comodidad en el uso y manejo del género, dando presentación al mismo y satisfacción a los usuarios. Los suavizantes textiles, que pertenecen al grupo de tensoactivos catiónicos, son aplicados normalmente en forma de emulsión. Una emulsión es una dispersión de un líquido en otro líquido (suavizante más agua), en la cual el tamaño de partícula es superior a dos micras.

Los suavizantes textiles son productos que confieren a los materiales textiles una serie de propiedades deseables por los usuarios. Entre ellas destacan la mejora al sentido del tacto, ya que logra tejidos más suaves y por lo tanto, más agradables y lisos.

Se clasifican en dos grupos: Siliconas Hidrófilas y Siliconas Hidrófugas.

Las más utilizadas son las siliconas hidrófugas, las mismas que se aplican para textiles de tacto suave en un caso y en el otro, se utilizan siliconas para la hidrofugación de textiles, para el caso de materiales textiles que se requiere de una buena absorción de agua, se debe usar siliconas hidrófilas.

Las siliconas suavizantes son capaces de influir positivamente en las propiedades tecnológicas, como el ángulo del arrugado, la resistencia al desgarre, a la abrasión del tejido y su buena resistencia al lavado.

Su constitución química es característica fundamental para estas propiedades, se los conoce como microemulsionantes de silicona ya que en el proceso de polimerización forman moléculas pequeñas, dándole un tacto suave y liso.

Propiedades que atribuyen los suavizantes a los textiles:

- Tactos llenos, hinchados y sedosos
- Ayuda a disminuir la fricción del tejido y dan un efecto antiestático.
- Reducen la fricción entre el material fibra, facilitando el corte y cosido, para así poder aumentar la velocidad de las máquinas de corte y costura.
- Son excelentes lubricantes antiquiebres.
- Los suavizantes confieren a las prendas ya confeccionadas tactos agradables, lisura superficial, y no perjudica a las solidez de los colorantes, (frote, luz, lavado).

### **2.3.3.- Inorgánicos**

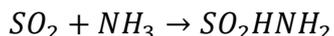
Son agentes ininflamables el bórax (tetraborato disódico decahidratado), ácido bórico, silicato sódico, cloruro y sulfato amónicos, fosfatos mono y diamónicos y, en menor grado, molibdano amónico, sulfato de aluminio y wolframato sódico. También los cloruros de antimonio, titanio, cinc y magnesio, así como sales fuertemente hidratadas, como el carbonato sódico cristalizado.

Los óxidos de estaño, antimonio o titanio poseen un efecto más acentuado que los anteriores y se aplican según métodos más particulares, debido a su insolubilidad en agua, lo cual requiere un tratamiento en dos baños, para formar el óxido en la fibra, o bien partir de los correspondientes oxiclорuros, para efectuar seguidamente una neutralización, obteniéndose igualmente los óxidos correspondientes. Todos éstos, debido a su insolubilidad en agua, dan efecto más o menos sólido al lavado, mientras que las primeras sales citadas, por el hecho de ser solubles en agua, dan efecto sólo temporal.

- Orgánicos

Mayor importancia tienen los derivados orgánicos, entre los que citaremos:

**2.3.3.1.-Acido sulfamínico y sus derivados.-** El ácido sulfamínico, llamado corrientemente sulfámico, se obtiene, industrialmente, por reacción del anhídrido sulfuroso con amoníaco seco:



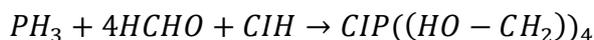
cuerpo soluble en agua. Como agente ininflamable, se usa su sal amónica o, mejor, los ésteres correspondientes de la reacción del ácido con alcanolaminas, siendo el éster más sencillo el obtenido por reacción entre el ácido y la etanolamina, que es el sulfaminato de monoetanolamina, cuerpo que a la vez tiene propiedades plastificantes y es soluble en agua.

**2.3.3.2.-Parafinas cloradas.-** Son hidrocarburos parafínicos con átomos de hidrógeno sustituidos por cloro, con un contenido en este halógeno variable desde 40 hasta 70%; a medida que aumenta este porcentaje, pasan de líquidos a resinas frágiles. Son muy estables, neutros, inertes a la mayoría de agentes químicos, sólidos a la luz y poseen ligero color amarillo; insolubles en agua y en alcoholes bajos, pero solubles en cetonas, benceno e hidrocarburos clorados. Se descomponen a 175° C., desprendiendo grandes cantidades de cloro, gas inerte al cual se deben las propiedades ininflamables de estos cuerpos, pues, en el momento de la combustión, diluyen la atmósfera combustible que rodea a la fibra e impiden la propagación de la llama. Se pueden transformar en emulsiones acuosas de relativa estabilidad, mediante el empleo de emulsionantes.

**2.3.3.3.- Cloruro de polivinilo.-** De este compuesto hemos hablado anteriormente. En forma de dispersión acuosa, recibe también aplicación como agente ininflamable. Actúa como las parafinas cloradas, o sea en virtud del contenido en halógeno.

**2.3.3.4.- Neopreno.-** Es el caucho sintético clorado. Menos efectivo que las parafinas cloradas, por su menor contenido en cloro.

**2.3.3.5.- THPC.-** Con estas iniciales se conoce al cloruro de tetrakis(hidroximetil)fosfonio, cuerpo que se obtiene por reacción, en solución acuosa, entre la fosfamina y el formol en presencia de ácido clorhídrico:



Este compuesto se presenta en forma cristalina, es soluble en agua y posee carácter catiónico al igual que las sales de amonio. Se aplica siempre en conjunción con precondensados de resinas termoendurecibles y se somete, después, a un tratamiento térmico para efectuar una polimerización.

**2.3.3.6.-Derivados del cloruro fosfonitrilo.-** Por reacción entre el pentacloruro de fósforo y cloruro amónico a ebullición a reflujo en tetracloroetano, se obtiene el cloruro fosfonitrílico, que es un polímero de fórmula general  $\text{PNCl}_2)_n$ , lográndose de este modo una mezcla del trímero y tetrámero, con mayor proporción del primero.

Los verdaderos agentes ininflamables son el éster alílico y el éster 2, 3-dibromopropílico, obtenidos a partir del cloruro fosfonitrílico por substitución, casi total, de los átomos de cloro por estos radicales.

**2.3.3.7.-APO y APS.-** Son siglas que corresponden a los dos compuestos siguientes: tris (1-aziridinil) óxido de fósforo y tris (1-aziridinil) sulfuro de fósforo, respectivamente. Sus fórmulas son:



También pueden denominarse N-N'-N''- trietilenfosforamida y N'-N''-N- trietilentiofosforamida. Se obtienen por reacción, en condiciones adecuadas, de etilenimina con oxiclорuro de fósforo o tiocloruro de fósforo, respectivamente, según se trate de APO o APS. Estos productos se aplican por separado, pero no solos, sino en conjunción con THPC.

**2.3.3.8.- Polietilenos.-** Otro tipo de acabado con polietilenos aumenta considerablemente la facilidad de cosido con los géneros de punto, mejorando la resistencia a la abrasión y proporcionando un buen tacto.

**2.3.3.9.-Poliacrilatos.-** El acabado con poliacrilatos reduce considerablemente la formación de pilling en tejidos de punto y plano de material algodón.

**2.3.3.10.- Aprestos antipútridos, insecticidas y desodorantes.-** En los textiles naturales algodón, bajo ciertas condiciones de elevada humedad, sobre todo, aparecen las bacterias cuyo ataque origina la destrucción de las fibras. El moho ataca sobre todo a las fibras celulósicas como el algodón, ya que en la celulosa se produce una degradación de la misma hasta llegar a la glucosa, por rotura de la cadena del polímero y finalmente a la descomposición en anhídrido carbónico y agua. El moho produce manchas y olor desagradable. La humedad y ciertas condiciones de temperatura, así como otros factores favorecen la aparición del moho.

Las bacterias y el moho, dan lugar a una verdadera putrefacción de las fibras. Contra las bacterias y el moho, muchos son los productos a los que se puede recurrir como antisépticos. Se ha de procurar que tales productos sean aptos para entrar en combinaciones de apresto diversos, no deben ser alterados por el calor, no poseer olor, no manchar el textil, poseer solidez al agua, no ser tóxicos para el hombre, no atacar a la fibra, etc.

Como agentes antimoho y bactericidas vienen empleándose los de tipo inorgánico, desde muy antiguo, como las sales de cobre, de cinc, bórax, ácido bórico, etc. En cuanto a los de tipo orgánico, son aquellos que, hasta en otros campos, se emplean como antisépticos, como el fenol (aunque por su toxicidad se recurre a compuestos del mismo), el ácido salicílico, compuestos órgano-metálicos (de cobre, cinc y mercurio), etc. También pueden aplicarse precondensados que luego por polimerización en cámara de condensación darán la correspondiente resina resistente al moho y las bacterias.

Respecto a la protección contra los insectos son importantes los tratamientos antipolilla. Contra la polilla se tienen los ya tan conocidos naftalina y alcanfor, pero realmente hoy en día han aparecido infinidad de productos capaces de proteger las fibras contra los insectos. Derivados fluorados, derivados del fenol, derivados de la urea, derivados del fósforo, etc., con diversos nombres han aparecido en el mercado, con resultados positivos y son ampliamente utilizados.

Existen también los aprestos desodorantes cuya misión es evitar que la putrefacción de las secreciones del cuerpo humano depositadas sobre la prenda den lugar, en ésta, a olores desagradables. Interesa que estos agentes desodorantes permanezcan en el género, aun después de varios lavados, lo que prácticamente ya se ha conseguido con ciertas marcas de los mismos.

**Antimoho.-** Los hilos de fibras celulósicas pueden recibir aprestos de este tipo a fin de preservarlos de la acción nociva de los mohos, bacterias e insectos.

La protección contra este ataque puede realizarse por algunos métodos como:

- Impermeabilización
- Impregnación con productos fungicidas y antimoho

**Impermeabilización.-** Como los mohos y las bacterias, necesitan la presencia de agua para su desarrollo, es lógico que un apresto impermeable o hidrófugo disminuya la posibilidad de ataque, pero para lograr la anulación de tal posibilidad es preciso añadir simultáneamente un agente antimoho y fungicida.

**Impregnación con productos fungicidas y antimoho.**- Es el método que se encuentra más a nuestro alcance y que da mejor resultado. Se pueden usar los siguientes productos: fenoles, fenoles clorados, derivados del ácido salicílico, sales de amonio cuaternario, derivados del cobre, etc.

Es difícil una protección completa contra bacterias y moho, especialmente contra este último. Hace ya muchos años que se viene luchando contra este peligro, e inicialmente se aplicaban las siguientes sales inorgánicas: carbonato y sulfato de cobre, hidróxido cuproamóniacal, cloruro de zinc, cromatos, bórax y ácido bórico, fluoruro sódico, etc; hoy en día están en desuso vista su pequeña eficacia frente a los productos de más reciente aparición, todos ellos compuestos orgánicos con átomo metálico o sin él.

A continuación describiremos brevemente estos compuestos.

**2.3.3.11.- Fenoles.**- Son excelentes antisépticos universales. Aparte el fenol, poco utilizado dada su toxicidad y escasa resistencia al lavado, se emplean el o-fenilfenol, el bencilfenol, los cresoles, etc. y como son prácticamente insolubles en agua, se prefiere el uso de las correspondientes sales sódicas. El primero se usa en apresto desodorante.

**2.3.3.12.-Fenoles clorados.**- Son mucho más enérgicos que los fenoles; poseen una acción bactericida y antimoho notable, y también un gran efecto insecticida y larvicida. Los más empleados son el pentaclorofenol, diclorofenol, tetraclorofenol, y 2-cloro4-fenilfenol, en menor grado los pentaclorofenatos de cobre y cinc que tienen igual actividad que el compuesto sin metal y el pentaclorofenato de plata de mayor poder fungicida, pero de elevado precio. Son poco estables y algo tóxicos. No son permanentes. Como estos productos son insolubles en agua, para facilitar la aplicación, se emplean sus sales sódicas. El pentaclorofenato sódico que es el más usado, irrita ligeramente la mucosa nasal y es algo tóxico (dosis letal. 20 gr./l.), es soluble en agua a temperatura ambiente, y no es corrosivo para los metales. Resiste 130°C. sin volatilizarse. Las soluciones acuosas tienen carácter aniónico y son estables a los álcalis, pero, naturalmente precipitan con ácidos a PH inferior a 4'5. Menos usado es el hexaclorofeno.

**2.3.3.13.- Derivados del ácido salicílico.**- Los principales son, aparte el ácido, la salicilanilida y su sal sódica hidratada. La primera es poco soluble en agua, y la segunda, fácilmente soluble. Tienen buen poder fungicida, pero escaso bactericida. Son poco sólidos al lavado y no son tóxicos.

**2.3.3.14.-Sales de amonio cuaternario.**- No todas las sales de amonio cuaternario son antisépticas. Las de mayor eficacia y, por ello, más usadas, son el bromuro de cetiltrimetilamonio, cloruro de cetildimetilbencilamonio y cloruro de

laurildimetilbencilamonio. Tienen buen poder bactericida, larvicida y desinfectante en general, por lo cual se usan en diversas aplicaciones (desinfección de tinajas, etc.); son solubles en agua, de carácter catiónico, y sus efectos, medianamente sólidos al lavado. Aplicables, así mismo, en apresto desodorante.

**2.3.3.15.-Sales de cobre.-** Entre estos productos se hallan los de mayor eficacia contra la putrefacción. Presentan el inconveniente de que la mayoría son coloreados, lo cual limita en algunos casos su aplicación. Aparte las sales inorgánicas citadas antes y de escasa o nula solidez, los derivados orgánicos más usados son los siguientes:

Naftelato de cobre, con cuyo nombre se expende una mezcla de ácido ciclopentanacético, y sus homólogos con fenoles y mercaptanos.

Bastante estable, buena eficacia, de olor un poco fuerte y desagradable y de color verde. Es insoluble en agua y soluble en tolueno, kerosene y solventes similares.

El 8-oxiquinoleinato de cobre es el más efectivo; resulta de la reacción entre dos moléculas de 8-oxiquinoleína y un ión cobre. Tiene un color amarillo verdoso, y es de difícil aplicación por su casi nula solubilidad en agua, y reducida en solventes orgánicos. Modernamente se expenden formas solubilizadas. Muy estable a la intemperie y de excelente solidez al lavado. Toxicidad baja.

Se emplean también el octoato y el formiato de cobre, más el último, por ser de mejor precio, y un compuesto titulado cobre-cupferron que es un complejo solubilizado de cobre, el N-nitroso-N-fenilhidroxilamina de eficacia parecida al 8-oxiquinoleinato, pero de coste menor y comunicando menos color.

**2.3.3.16.- Sales de cinc.-** Su ventaja respecto a las anteriores es el ser incoloras. Una de las más usadas es el dimetilditiocarbonato de cinc, que es ligeramente soluble en agua y en amoníaco concentrado y se aplica en forma de dispersión. Es irritante para la mucosa y, aunque no ataca a los metales, puede reaccionar con cobre y hierro. Es compatible con productos hidrófugos y da efectos sólidos al agua. Otra sal de cinc es el naftenato, de eficacia inferior a su homólogo de cobre, con cierto olor y casi nula toxicidad. Con el nombre de Fungitrol se expende, en los EE. UU. una mezcla de cinc, de una actividad 10 veces superior a la del naftenato. Es casi inodoro, incoloro, de nula toxicidad e insoluble, pero emulsionable, en agua.

**2.3.3.17.-Compuestos organomercuriales.-** Son de elevado poder fungicida, pero bastante tóxicos, por lo cual su empleo ha descendido mucho. Un ejemplo es el acetato de fenilmercurio.

**2.3.3.18.-Resinas termoendurecibles.-** son productos de características similares a los que hemos visto para aprestos permanentes, reciben también aplicación debido a su efecto fungicida. Pueden aplicarse a hilos o a tejidos, necesitando posteriormente un secado y una condensación. Son aptos especialmente para hilos con los que se confecciona redes de pesca. Necesitan empleo de catalizadores adecuados.

**2.3.3.19.-Termoendurecibles.-** Productos de características similares a las de los que hemos visto para aprestos permanentes, reciben también aplicación debido a su efecto fungicida. Pueden aplicarse a hilos o a tejidos, necesitando posteriormente un secado y una condensación. Son aptos especialmente para hilos con los que confeccionar redes de pesca. Necesitan empleo de catalizadores adecuados.

**2.3.3.20.- Aprestos contra la abrasión.-** Muchos de los aprestos que se aplican a los textiles, como los antideslizantes o los de siliconas para hidrofugación, son aptos contra la abrasión. Así las dispersiones de sílice coloidal aplicadas como antideslizantes proporcionan además una buena resistencia del tejido al frotamiento; igualmente las siliconas aplicadas para obtener una hidrofugación del textil proporcionan a éste un aumento de su resistencia al roce. Los copolímeros butadieno-acrilonitrilo, los poliácridatos, etc., en combinación con otros aprestos imparten también un aumento de resistencia a la abrasión.

La electricidad estática que se produce en los tejidos y prendas originan incomodidades en el manejo y uso respectivamente de tales tejidos y prendas por su tendencia a: adherirse a elementos de signo eléctrico contrario, como las prendas al mismo cuerpo del usuario; a, la atracción de materiales no electrizados como el polvo; etc. De aquí la necesidad de emplear aprestos que faciliten la salida de las cargas estáticas del género.

Los productos de apresto antiestático, aplicables a los tejidos, es necesario que reúnan ciertas condiciones dado que dichos tejidos están sujetos a roces, desgastes, suciedad, etc., durante el uso de la prenda. Por ello tienen que poseer cierta solidez al lavado en seco y en húmedo, no perjudicar el tinte o el blanqueado del género, no desmejorar el tacto, etc. Hay que tener en cuenta que la electricidad estática es un fenómeno de superficie y por tanto interesa que el antiestático se mantenga sobre la superficie de la fibra y del tejido. El antiestático actúa en el sentido de impedir la carga eléctrica del tejido cuando éste recibe frotamientos, y en el sentido de aumentar la conductibilidad eléctrica del textil, permitiendo la derivación o escape de la electricidad acumulada estáticamente; la humedad favorece la conductibilidad.

Muchos de los suavizantes poseen al mismo tiempo efectos antiestáticos, sobre todo si favorecen la higroscopicidad del textil.

Existen muchos productos antiestáticos, que, en general, presentan cierta higroscopicidad, pudiendo tener carácter aniónico, catiónico y no-iónico. Los derivados sulfonados de alcoholos, los alcohol-fosfatos, etc., están comprendidos entre los aniónicos; sales de amonio cuaternario entre los catiónicos, y los derivados del óxido de etileno, así como el etanodiol, el butanodiol, polialcoholes en general, etc., en el grupo de los no-iónicos.

Algunos de los aprestos antiestáticos, son más o menos resistentes al lavado, sobre todo según la fibra a que se aplican, pero hay algunos en los que una polimerización o condensación posterior a temperaturas, en general entre 120-150° C, les proporciona solidez al lavado.

Los antiestáticos pueden tomar parte en muchas combinaciones mixtas de apresto, siempre de acuerdo las clases y tipos de productos empleados y el propio compuesto antiestático.

**2.3.3.21.- Aprestos repelentes del agua.-** Los aprestos hidrófugos, repelentes del agua a que nos referimos, son aquellos que no impermeabilizan totalmente al tejido, sino que lo mantienen permeable al aire, para que la prenda o vestido reúna las condiciones higiénicas precisas.

Entre los aprestos hidrófugos hay que distinguir los que actúan por simple deposición sobre la superficie del textil de una fina película repelente del agua, y aquellos otros aprestos que entran en reacción con la fibra, modificándola de tal forma que después del tratamiento manifiesta repelencia del agua.

Pertenecen al primer grupo los compuestos de aluminio, emulsiones de aceites o ceras, parafina, etc., pero todos ellos tienen el inconveniente que consistiendo tan sólo en un revestimiento fácilmente desmontable, no son sólidos a lavado.

Las siliconas proporcionan igualmente una película repelente del agua. Se presentan en emulsiones que, aplicadas al textil, en presencia de catalizadores, no necesitan grandes temperaturas para su curado o polimerización, cuyo resultado es el recubrimiento repelente del agua. Se aplican al algodón y fibras sintéticas, pero no a la lana.

Entre los productos que entran en reacción con las fibras, se encuentran los obtenidos por condensación de ácidos grasos con resinas (a las que aportan el elemento graso necesario), los derivados catiónicos de ácidos grasos y las combinaciones de ácidos grasos con sales metálicas. Después de su aplicación sobre el textil es necesario el tratamiento térmico de condensación, junto con la presencia de catalizadores, si bien en algún caso dicho tratamiento puede no ser necesario. Formando estos productos, nuevos

compuestos con la fibra, siendo ésta, modificada; y presenta repelencia al agua que permanece después de repetidos lavados.

No hace mucho han aparecido los compuestos orgánicos fluorados que después de su aplicación al textil tienen que tratarse a temperatura aproximada a 150° C, para ejercer su efecto repelente del agua y de los aceites y grasas (antimancha). Generalmente, los compuestos fluorados se combinan con otros aprestos, con los que actúan conjuntamente. Estos aprestos fluorados son sólidos al lavado en seco.

Esta característica difiere de la propiedad impermeable ya que una exposición prolongada del tejido al agua no impide que ésta termine traspasando al tejido. Las telas hidrófugas resisten la humectación mediante una serie de acabados entre los que se encuentran las emulsiones de cera, los jabones metálicos y los agentes tensoactivos. Los dos primeros no tienen carácter permanente y se eliminan paulatinamente a consecuencia del lavado, o del propio mantenimiento del tejido. No obstante, pueden renovarse. Es importante señalar que estos acabados no modifican sustancialmente el aspecto de la tela. Los acabados hidrófugos por agentes tensoactivos se diferencian de los anteriores por su carácter permanente al lavado. Son procesos que implican un fijado del tratamiento al tejido mediante calor. Las telas sobre las que se aplican los acabados hidrófugos suelen estar tejidas con un hilo fino para optimizar los resultados, dado que el acabado recubre el hilo, pero no los intersticios de la tela.

El resultado hidrófugo final dependerá por consiguiente de la urdimbre de la tela. Cuanto más apretada sea esta, mayor será la resistencia del tejido al agua.

Siendo así que la repelencia al agua y a las manchas, que a base de aprestos adecuados se consigue simultáneamente, tiene importancia para muchos artículos y prendas, de trabajo, deportivas (repelentes del agua), etc. Se trata en el caso de repelencia al agua, no de la impermeabilización total de la prenda, sino simplemente, de impedir la entrada del agua en el textil, pero conservando el tejido, su permeabilidad al aire y a la transpiración, para que la prenda o vestido reúna las condiciones higiénicas precisas.

Entre los aprestos hidrófugos hay que distinguir los que actúan por simple deposición sobre la superficie del textil de una fina película repelente del agua, y aquellos otros aprestos que entran en reacción con la fibra, modificándola de tal forma que después del tratamiento manifiesta repelencia del agua.

Pertenecen al primer grupo los compuestos de aluminio, emulsiones de aceites o ceras, parafina, etc., pero todos ellos tienen el inconveniente que consistiendo tan sólo en un revestimiento fácilmente desmontable, no son sólidos a lavado.

Las siliconas proporcionan igualmente una película repelente del agua. Se presentan en emulsiones que, aplicadas al textil, en presencia de catalizadores, no necesitan grandes temperaturas para su curado o polimerización, cuyo resultado es el recubrimiento repelente del agua. Se aplican al algodón y fibras sintéticas, pero no a la lana.

Entre los productos que entran en reacción con las fibras, se encuentran los obtenidos por condensación de ácidos grasos con resinas (a las que aportan el elemento graso necesario), los derivados catiónicos de ácidos grasos y las combinaciones de ácidos grasos con sales metálicas. Después de su aplicación sobre el textil es necesario el tratamiento térmico de condensación, junto con la presencia de catalizadores, si bien en algún caso dicho tratamiento puede no ser necesario. Formando estos productos, nuevos compuestos con la fibra, ésta, modificada, presenta repelencia al agua que permanece después de repetidos lavados.

Existen también los compuestos orgánicos florados que se pueden combinar con otros aprestos para actuar conjuntamente y ejercer su efecto repelente al agua.

Es importante tener presente los conceptos y el significado de lo que es repelencia al agua, resistencia al agua e hidrofugación.

- Repelencia al agua: Un textil es repelente al agua cuando se moja su superficie y se observa un efecto de perleo, pero al cabo de un cierto tiempo, el textil acaba absorbiendo el agua, es decir, es un efecto de superficie.
- Resistencia al agua: Un textil resistente al agua tiene un acabado repelente al agua después del acabado y tiene la propiedad de resistir la absorción y transmisión del agua. El textil tenderá a repeler el agua, pero pasado un cierto tiempo, el textil acabará absorbiendo el agua. Se considera que un textil es resistente al agua cuando puede estar en contacto con el agua sin absorberla ni transmitirla como mínimo durante dos horas.
- Hidrofugación: Un textil hidrofugado es aquel que no transmite el agua a través de su sección bajo ninguna condición. En este caso es considerado un efecto interno del textil.

Tomando en cuenta que una hidrofugación permanente sólo se consigue tratando químicamente el textil durante el proceso de acabado. En el caso que sólo se trate la superficie del textil, el efecto hidrofugante no estará a lo largo de toda la sección y, por lo tanto, sólo es temporal, es decir que al cabo de cierto tiempo conduce la humedad hacia su interior. Una hidrofugación superficial es adecuada sólo cuando interesa obtener ciertas propiedades superficiales como puede ser conservar los artículos más nuevos durante más tiempo o mejorar sus propiedades de limpieza.

El efecto de hidrofugación tiene una base físico-química y se produce por que los compuestos hidrofugantes tiene una baja tensión superficial de manera que al incorporarlos a la estructura superficial del textil le conceden esa propiedad. De esta forma, al llegar el textil a tener un valor de tensión superficial por debajo del que corresponde al líquido que intenta humectarlo se crea una barrera química que impide el paso del líquido sin tamponar los espacios interfibrilares.

De esta manera, si la tensión superficial del líquido es menor que la del sustrato a humectar, el líquido se esparce espontáneamente y lo humectará. Si el líquido tiene una tensión superficial más alta que el textil, este no se humectará y el líquido quedará sobre el textil como una gota y se producirá un efecto de perleo.

El fenómeno de la hidrofugación tiene las características de la tensión superficial de un fluido y por ello la hidrofugación se logra cuando se consigue obtener un ángulo del menisco de la gota de agua superior a  $90^\circ$ . Para conseguirse se adiciona tensoactivos para disminuir la tensión superficial del líquido humectante. La cuestión es que para los hidrofugados es contraproducente el uso de tensoactivos. Por lo tanto, para un valor de tensión superficial, el líquido se esparcirá mas cuanto mayor sea el valor de la tensión del sustrato en comparación con el valor de la tensión interfacial. Aunque con el tiempo se termina humectando pese a que tenga tensión superficial baja. En esto interviene más que nada la estructura de la superficie.

El hidrofugante ideal, sería un producto capaz de producir repelencia química al agua y a la vez de peso molecular muy grande o que se agrandara en contacto con el agua, aunque esto último está en contra de la repelencia química del agua.

### **Recomendaciones para realizar una buena hidrofugación**

En términos generales, durante la hidrofugación se deben tener en cuenta ciertos aspectos que pueden favorecerla dichos aspectos son:

- \* Tiene que ser posible que las características requeridas del algodón se puedan mantener.
- \* Los agentes hidrofugantes no pueden migrar del algodón, y sus propiedades se deben mantener durante un cierto periodo de tiempo.
- \* Los productos hidrofugantes tienen que ser fácilmente manejables, líquidos y capaces de ser almacenados durante un cierto tiempo sin sufrir ninguna separación entre capas.
- \* Es importante que el acabado sea total a lo largo de toda la sección, ya que influye en la distribución del agente hidrofugante y en la absorción estática y dinámica del agua.

\* Es importante fijar el producto hidrofugante para obtener mejores valores de hidrofugación.

**2.3.3.22.- Acabado antimanchas.-** Procedimiento por el que se mejora las características de resistencia de un tejido a las manchas, especialmente a las soluciones aceitosas.

Su principio es impedir que el aceite se absorba por la fibra con el fin de que, en caso de mancha, esta se pueda eliminar fácilmente. La gran variedad de agentes que producen manchas dificulta la aplicación de un acabado repelente eficaz para todos ellos, destacando sin embargo el acabado Teflon®. Constituye un acabado superior a los productos que están formulados con silicón, ya que éstos no repelen grasas.

La acción protectora del Teflon® repele los líquidos, evitando que penetren la tela, y repele las manchas de base aceitosa. En el caso de manchas sólidas o semisólidas, basta con raspar ligeramente la tela para eliminarlas. Teflon® resulta también un excelente repelente del polvo, evitando que se quede atrapado entre las fibras. El uso de aspiradoras en telas con este acabado facilitan su mantenimiento y limpieza.

La repelencia al sucio, grasa y aceites tiene mucha importancia para muchos artículos y prendas de trabajo. No hace mucho han aparecido los compuestos orgánicos fluorados que después de su aplicación al textil tienen que tratarse a temperatura aproximada a 150° C, para ejercer su efecto repelente del agua y de los aceites y grasas (antimanchas). Generalmente, los compuestos fluorados se combinan con otros aprestos, con los que actúan conjuntamente. Estos aprestos fluorados son sólidos al lavado en seco.

En general, los compuestos orgánicos altamente fluorados son hidrófobos y tienen propiedades repelentes del agua y las manchas. Las formulaciones originales de productos tales como el Scotchgard contenían fluorocarbonos, como el sulfonato de perfluorobutano y el sulfonato de perfluorooctano (PFOs). Pero muchos de estos usos han sido prohibidos debido a preocupaciones medioambientales, tales como los relacionados con el ácido perfluorooctánico, un intermediario en la fabricación de los PFOs. Similarmente, los productos conteniendo Gore-Tex y teflón se hacen a partir de fluoropolímeros.

**2.3.3.23.-Plastificado.-** Proceso de acabado de textiles por el que una tela adquiere la propiedad impermeable. Difiere del acabado hidrófugo en que, a diferencia de éste, impide que el agua traspase el tejido incluso después de una exposición prolongada.

# CAPÍTULO III

## PARTE EXPERIMENTAL

### 3.1.- MATERIALES Y METODOS

#### 3.1.1.- Materiales utilizados

Para el desarrollo de la parte experimental se hizo uso de los siguientes materiales:

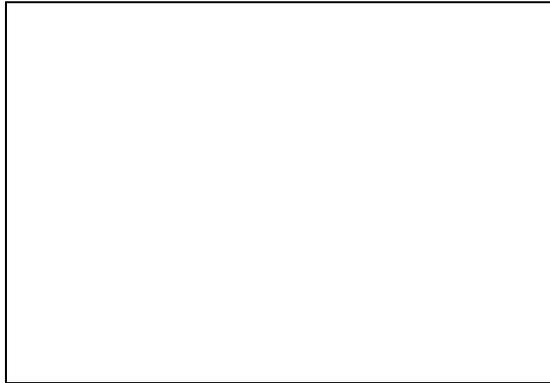
##### 3.1.1.1- Tejido plano

Para el desarrollo de la parte experimental de esta tesis, se utilizó una muestra de tejido plano ya que este tipo de tejido es el más se utiliza para la confección de la ropa de trabajo.

#### Características técnicas de la tela utilizada:

Nombre de la tela	Cayapa
Ligamento	3 x 1-Z
Peso	349 g/mt <sup>2</sup>
Ancho	172 cm
Familia tintura	TPLU Med ancho
Título de hilo de urdimbre	16.0A1ST69K4 = 16Nm, A1: programa del hilo con efecto, ST (soft twist): tubo de salida, k4: tobera de salida con 4 ranuras
Número de hilos en la urdimbre	4728 = 394 x 12
Título de hilo de trama	17.0XXNRSDK4 = 17Nm, XX: hilo sin efecto, NR: Tubo de salida normal, puede hacerse con; SD: tobera sin ranuras, K4: tobera con 4 ranuras
Número de pasadas	1900
Peine	21,3
% Sanforizado o encogimiento	11,5

Tabla 2.1



**Muestra de tela utilizada**

### **3.1.1.2.- Balanza de laboratorio**



**Figura 3.1 Balanza de laboratorio**

La balanza utilizada consta de un programa de ajuste para ajustar la precisión por medio de un peso externo. Carcasa de aluminio fundido con pies ajustables y nivel de agua. Indicador de capacidad: una banda creciente muestra el rango de pesado disponible y un plato de pesado de acero inoxidable que puede extraerse para facilitar su limpieza.

### **3.1.2. - Equipo de laboratorio**

#### **3.1.2.1.- Rama termofijadora Werner mathis AG**

Rama de laboratorio para el secado, termofijado y polimerizado de productos y muestras con ajuste de temperatura hasta 250°C, además de ajuste de tiempo de permanencia y del flujo de aire.

Contiene una cámara de secado con aire forzado de ventilador y calentamiento eléctrico, proporcionando un flujo de aire por encima y por debajo de la muestra y un cuadro de agujas con ajuste de largo: la muestra es fija en las agujas del inicio y fin del cuadro, y estirada con tensión de 0 hasta 10 kP.



**Figura 3.2 Rama termofijadora Werner Mathis AG**

### **3.1.2.2. - Foulard vertical Werner Mathis Ag**

Foulard de laboratorio para el control de calidad y desarrollo de colores y acabados. Trabaja en posición vertical con tina de impregnación (removible), o en posición horizontal con baño entre los rollos.

Sus rollos son revestidos de caucho nitrílico con dureza 65- 70 ShoreA y diámetro 110mm.



**Figura 3.3 Foulard vertical Werner Mathis AG**

## 3.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS FICHAS TÉCNICAS DE LOS ACABADOS UTILIZADOS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS

### 3.2.1.- Arkofix NDF líquido concentrado (Resina)

Agente de reticulación reactante, con un contenido en formaldehído libre especialmente bajo, para el acabado de fácil cuidado de textiles de fibras celulósicas y sus mezclas con fibras sintéticas.

En combinación con el Catalizador NKB líquido o Catalizador NKS líquido, el Arkofix NDF líquido concentrado da efectos de acabado particularmente pobres en formaldehído. Los valores formaldehído resultantes son apenas superiores a los de los reticuladores exentos de formaldehído.

El Arkofix NDF líquido concentrado, aplicado correctamente, responde a todas las exigencias de las etiquetas del consumidor, tales como Eco-Tex Standard 100 para textiles en contacto con la piel (<75 ppm formaldehído sobre la materia) de acuerdo con los métodos de evaluación descritos en la Ley Japonesa 112-1973. Sin embargo, también según AATCC 112-1984 y Shirley se obtienen valores formaldehído muy bajos sobre la materia.

Sobre algodón 100%, los efectos de acabado no son resistentes al cloro.

### Propiedades del Arkofix NDF

Aspecto	líquido transparente, de baja viscosidad
Naturaleza química	N-metiloldihidroxietylénurea modificada débilmente ácida
Reacción	aprox. $1,2 \text{ g/cm}^3$
Densidad a 20°C	diluable con agua fría en cualquier proporción
Dilución	estable hasta -40°C; el producto se espesa a temperaturas bajas, pero recupera toda su eficacia al calentarlo
Estabilidad al almacenaje	buena, incluso en presencia de catalizadores fuertes como, p. ej., Catalizador NKB líquido o Catalizador NKS líquido
Estabilidad de los baños	compatible en general con todos los

	productos
Compatibilidad con otros productos auxiliares	comúnmente utilizados en el acabado permanente, es decir, aditivos, suavizantes, agentes de relleno, blanqueadores ópticos y agentes de hidrofugación

**Tabla 3.1**

### **Aplicación**

El Arkofix NDF líquido concentrado se aplica, junto con los catalizadores usuales en el acabado permanente - aunque de preferencia con Catalizador NKB líquido o Catalizador NKS líquido. Por el procedimiento de reticulación en seco, y se distingue por su relativamente alta reactividad. Se emplea sobre todo donde resulta particularmente importante un muy bajo contenido en formaldehído libre sobre el género, determinado de acuerdo con Japan-Law 112-1973.

Las dosis de empleo del Arkofix NDF líquido concentrado son las habituales para los agentes de reticulación reactantes concentrados, es decir, de 40 a 100 g/l según artículo.

Como catalizador recomendamos de preferencia Catalizador NKB líquido o Catalizador NKS líquido. Las cantidades a aplicar, calculadas sobre las de reticulador, van del 20-25% para algodón y mezclas a base de fibras celulósicas al 30-35% para viscosa o viscosilla.

Con algunas calidades de viscosa es aconsejable una adición de 0,3-0,5 g/l de fluoborato sódico.

Pueden también emplearse catalizadores convencionales, como, p. ej., cloruro magnésico, En ningún caso debe bajarse de la cantidad mínima de 8-12 g/l de catalizador.

El secado del tejido impregnado se efectúa en la rama tensora a 110-130°C. La condensación tiene lugar durante

2,5-3,5 min a 150°C o

30-20s a 170-185°C.

No se requiere de ninguna operación posterior de lavado.

### **Ejemplos de recetas**

#### **Algodón 100%**

60 g/l Arkofix NDF líquido concentrado

18 g/l Catalizador NKB líquido

1 ml/l ácido acético 60%

x g/l Ceranina, Leomin o Velustrol

y g/l Sandoperm SE1-20, Ceraperm o Solusoft  
Fulardar con una absorción de baño de aproximadamente 65%  
Secar a 120 o 130 °C  
Condensar durante 30 s a 170°C

### **Viscosa 100%**

65 g/l Arkofix NDF líquido concentrado  
20 g/l Catalizador NKB líquido  
x g/l Ceranina, Leomin o Velustrol  
y g/l Sandoperm SE1-20 , Ceraperm o Solusoft  
Fulardar con una absorción de baño de aproximadamente 70%  
Secar a 120 o 130 °C  
Condensar durante 30 s a 170°C

### **3.2.2.- Suavizante Sandoperm SE1-20.**

- Puede ser aplicado a diferentes tipos de fibras y sus mezclas.
- Imparte características de suavidad a los tejidos
- Tiene buena hidrofiliadad y su acabado es permanente
- Puede ser usado con otros productos sin dejar de dar buenos resultados
- Permite el transporte de la humedad.
- Su aplicación puede resultar ligeramente ácida pero es estable en un pH de 9.
- Buena estabilidad al agua dura
- Inodoro

Sandoperm SE1-20 es un nuevo fluido siliconado funcional. Las emulsiones se ligan por primera vez a través de un enlace covalente a la cadena del silicón.

Sandoperm SE1-20 consigue emulsionado para sus usos simplemente revolviéndolo en agua. No hay envases especiales que mezclan los dispositivos o los emulsosres adicionales necesarios.

Sandoperm SE1-20 consigue emulsiones con un tamaño de partícula extremadamente pequeña. Esta característica única lleva a la estabilidad extraordinaria de la emulsión. Las pruebas realizadas demuestran que no se tienen de estabilidad hasta un pH 9. Esto permite alcanzar una alta producción comparada con otras emulsiones de silicón presentes en el mercado

## Ejemplos de recetas

### Algodón 100%

0,5-2% Sandperm SE1-20

PH 4,5 con ácido acético

### Lana y fibras sintéticas

0,5-2% Sandperm SE1-20

PH 6,5 con ácido acético o bicarbonato de sodio

Poner el producto diluido a 40 o 50°C

Tratar por 20-30 min a 40-50°C

No enjuague

Secar bajo condiciones normales

### Proceso de aplicación

#### Guía para todas las fibras

5-20 g/l Sandoperm SE1-20

0,5-1 g/l Sandozin NRW líquido concentrado

PH de 4,5 con ácido acético

Poner el producto diluido a 40 o 50°C

Suavizar de 50 a 100°C dependiendo del tipo de fibra

Secar en condiciones usuales.

### Propiedades del suavizante Sandoperm SE1-20

Color	Ligeramente amarillento
Descripción química	Silicona amino funcional de ácido graso
Carácter iónico	Catiónico
Densidad (20°C)	1 aproximadamente
PH (1%)	8.0
Compatibilidad con otros productos	Compatible con la mayoría de productos

	aplicados en el acabado textil
Solubilidad	Soluble en agua fría en toda proporción

**Tabla 3.2**

### **Recomendaciones de aplicación.**

#### **Algodón 100%**

40 g/l Sandoperm RPU liquid

20 g/l Sandoperm SE1-20

20 g/l Ceranine HDP líquida

Pick up 80%

Secar de 120 a 130°C

Fijar por 2 minutos a 150° C o 15s a 175° C

#### **Receta de acabado en algodón 100%**

30g/l Arkofix NDF liquid concentrado

8 g/l catalizador

20g/l sandoperm SE1-20

30g/l Sandolube SVN liquid

Pick up 80%

Fijado a 175°C por 25s

#### **Receta de acabado en algodón poliéster**

35g/l Arkofix NDF liquid concentrado

9 g/l catalizador

15 g/l sandoperm SE1-20

20 g/l Ceraperm SAP liquid

Pick up 80%

Secar de 120 a 130°C y fijar por 4 minutos a 150° C o 30s a 175° C

### 3.2.3.- Antiestático MSC

Antiestático y suavizante catiónico para fibras sintéticas, acrílicas y sus mezclas con fibras celulósicas.

#### Campos de aplicación:

- Fibras celulósicas y sus mezclas con otras fibras.
- Propiedades antiestáticas con notable efecto antiestático.
- Buena resistencia a la abrasión.
- Tacto liso.

#### Propiedades antiestático MSC

Aspecto	líquido
Composición	Amida de ácido graso
Carácter iónico	catiónico
Densidad	1 gr/cc
Disolución	en agua a 35 °C en cualquier proporción.
pH 1 %	3+/-1
Aspecto	Dispersión opalescente

Tabla 3.3

#### Estabilidad antiestático MSC:

Ácidos orgánicos	Buena
Ca <sup>++</sup> Mg <sup>++</sup>	Buena
Álcalis	No estable
A los efectos	No sólido al lavado a T > 120°C. Disminuyen el efecto antiestático.

Tabla 3.4

### Compatibilidad antiestático MSC:

Aniónicos:	Debe comprobarse previamente.
No iónicos:	Buena
Catiónicos:	Buena

Tabla 3.5

### Aplicación

Preparación de fibras cortadas o peinadas concede a la fibra un bajo cociente de fricción: fibra/fibra y fibra/metal.

### Proceso de agotamiento del antiestático MSC

#### Fibra

40-120 m/m	0,5-1%	Antiestático MSC 20 min a 40-45°C pH 6-6,5
> 150 m/m	1-2%	Antiestático MSC
peinado	0,8-1%	Antiestático MSC
R/B	1:6-1:25	
	1-3%	Antiestático MSC 20 min a 40-50°C pH 6-6,5
Impregnación y ramado	3-12 g/l	Antiestático MSC
	10-20 g/l	Ceranina F-15 Impregnar a 20 30°C pH 6-6,5 Secar como de costumbre

Tabla 3.6

### 3.2.4.- Impermeabilizante Nuva 2110 líquido

#### Campos de aplicación

Producto de acabado textil impermeabilizante para fibras celulósicas, sobre todo algodón, algodón poliéster y sus mezclas.

## Propiedades Nuva 2110 líquido

Apariencia	Dispersión líquida, blanca
Composición	La dispersión está formada por compuestos de flúor
PH	aproximadamente 3.5
solubilidad	Miscible en todas las proporciones con agua fría
Compatibilidad con otros productos de acabados	Compatible con numerosos agentes de acabado, catalizadores suavizantes y otros auxiliares textiles Deben llevarse a cabo ensayos preliminares
Almacenamiento	Puede guardarse durante por lo menos 12 meses entre 5 y 40 grados centígrados

**Tabla 3.7**

### Aplicación

NUVA 2110 líquido puede aplicarse por fularado, spray, o ventilación. Dependiendo de los tipos de fibra y requisitos, las cantidades usadas son 15 - 70 g/l por foulardado.

El pH de la solución debe ser entre 4 y 5 y puede necesitar ser ajustado con 0.5 - 1.0 ml/l de ácido acético 60%.

El agua y los efectos repelentes del aceite pueden ser dañados por los residuos de auxiliares en el género terminado como los aceites de acabado de fibra, tamaños, surfactantes o ayudantes del tinte. Éste también es el caso cuando hay contenido de silicona o se usa suavizante. Se recomienda el lavado preliminar con 1 g/l de Ladiquet 1097 N líquido y un enjuague seguido con ácido acético al 60%.

### Recetas

#### 100% Co o PES/Co

10 - 30 g/l Ceralub(e) PHT líquido

40 - 60 g/l Arkofix NDL concentrado

12 - 18 Catalizador NKS líquido

20 - 40 g/l NUVA 2110 líquido.

En foulard, se debe secar de 110 - 130°C

Secar por 3 minutos a 150°C por 30 - 40 segundos de 170 - 180°C

### **100% Pes**

0 - 1 ml/l de ácido acético al 60%

20 - 40 gr/l NUVA 2110 líquido.

. En foulard, seque de 120 - 130°C

. Posible post calentamiento.

### **100% Co**

0 - 1 ml/l de ácido acético al 60%

20 - 50 g/l NUVA 2110 líquido.

En foulard, secar de 110 - 130°C

Secar por 3 minutos a 150°C por 30 - 40 segundos de 170 - 180°C

En algunos casos se secan a temperaturas superiores teniendo un efecto muy beneficioso en la firmeza del lavado.

## **3.2.5.- Antimanchas Phobotex**

### **Campos de aplicación del antimanchas Phobotex**

Acabado repelente al aceite, agua y suciedad en seco para prendas de vestir, ropa de trabajo y de protección contra agentes químicos, forrería , textil hogar, toldos, tejidos técnicos, artículo de viaje, etc. sobre algodón, viscosa y sus mezclas con fibras sintéticas.

<b>Características</b>	<b>Ventajas</b>
Excelente efecto oleófobo e hidrófobo.	Optima protección contra las manchas y el agua. Las manchas acuosas o aceitosas se pueden retirar con facilidad
Muy buena solidez al lavado hasta 60°C y al lavado en seco.	El efecto antimancha se mantiene a pesar de los diversos lavados o limpiezas en seco.
Significativa repelencia a la suciedad en seco	Período de uso más largo, los tejidos guardan su apariencia de nuevos por más tiempo, ya que no se ensucian fácilmente.
Muy buena estabilidad en el	Aplicación universal en el marco del fácil cuidado.

baño, incluso en combinación con compuestos N-metilol	
Muy buenas propiedades de marcha	Producción sin problemas, sin formación de depósitos en los cilindros.
Tacto suave	Tacto del tejido agradable
En general, no hay influencia notable sobre los matices y las solideces del colorante	No es necesaria una corrección de matiz tras el acabado
Composición química	dispersión de un fluoropolímero
Carácter iónico:	catiónico
PH	3.3-5.0
Densidad a 20°C	1.030 – 1100 $g/cm^3$
Forma física	emulsión de baja viscosidad, de blanca a parda
Estabilidad al almacenamiento	El PHOBOTEX 9554 es estable durante 1 año cuando Se conserva convenientemente en envases cerrados a 20 °C. El producto es sensible a temperaturas por debajo de los (-10 °C) y por encima de los 40 °C
Ecología/toxicología	Se deben observar las normas usuales de seguridad e higiene en la manipulación de productos químicos durante el almacenamiento, manipulación y uso. No se debe ingerir el producto.
<p><b>Disolución/dilución</b></p> <p>Diluir el PHOBOTEX con una cantidad equivalente de agua fría y agitar en el baño previamente acidulado con acético. Si se usa en combinación con agentes de reticulación de celulosa, cargas, aditivos, etc., se deben prediluir estos productos. El PHOBOTEX 9554 debe ser añadido en último lugar.</p> <p><b>Cantidad necesaria</b></p> <p>25 - 50 g/l PHOBOTEX 9554 (para efectos normales).</p> <p><b>Aplicación</b></p> <p>El producto se aplica normalmente por fulardado</p> <p>PH del baño: entre 5.0 y 7.0</p>	

Fulardar con una absorción del 60 - 80 %  
 Temperatura del baño: aprox. 20 °C secado a 110 - 130°C  
 Condensado por separado en horno de condensación durante 5 min a 150 °C o proceso rapid curing" a 110 a.170 °C por etapas, 45 - 60 s en |a rama  
 Si se combina con agentes de reticulación de celulosa, son válidos los detalles descritos en las circulares técnicas respectivas.

### **Fórmulas orientativas**

#### **Tejidos para prendas de lluvia de algodón 100 %**

1 - 2 ml/l ácido acético 60 %  
 20 - 30 g/l KNITTEX FLC concentrado  
 6 - 9 g/l CATALIZADOR KNITTEX MO  
 30 - 50 g/l PHOBOTEX 9554  
 0-20 g/l PHOBOL RL

#### **Acabado repelente a las manchas para CO 100 %**

1 - 2 ml/l ácido acético 60 %  
 30 - 40 g/l KNITTEX FLC concentrado  
 9 -12 g/l CATALIZADOR KNITTEX MO  
 40 - 60 g/l PHOBOTEX 9554

**Tabla 3.8**

### **3.2.6.-Biocida 1616/P**

Aspecto	Líquido de color amarillo claro	
Composición química	5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-ona-2-metil-4-isitiazonil-3-ona etanodiil-bis-oxi-bis-metanol	= ≥ 1,05% = ≥ 0,35% = ≥ 40%
Densidad	1,10g/ml – 1,14g/ml	
PH	3,0-5,0	
Solubilidad	Soluble en agua, alcoholes, glicoles y	

	disolventes polares	
Toxicidad	DL 50:>2000mg/kg oral	
<p><b>Aplicación</b></p> <p>Es un potente y efectivo biocida adecuado para una amplia gama de productos con base acuosa tales como pinturas, colas, tintas y emulsiones en general.</p> <p>El producto es aplicable en un rango de pH que va desde 2 hasta 8,5.</p> <p>Para una adecuada protección la dosis recomendada es de 0,03% a 0,30%.</p>		

**Tabla 3.9**

### **3.3.- ACABADOS ESPECIALES APLICADOS EN LA ROPA DE TRABAJO**

Se debe considerar que para la aplicación de todos los productos para acabados empleados en esta tesis, deberá tomarse en cuenta los siguientes aspectos:

- Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo
- Tener en cuenta las exigencias ergonómicas y de salud del trabajador;
- Adecuarse al portador, tras los necesarios ajustes.

#### **PROCESO QUE SE SIGUE ANTES DE LA APLICACIÓN DE LOS PRODUCTOS PARA ACABADO**

##### **Devanado de madejas**

Este proceso tiene como finalidad guiar las madejas al sector de descrude mediante guías metálicas, cilindros guías y tensores.

Cada guía es ayudada en su desplazamiento por un cilindro pequeño y llevada hacia una guía metálica principal, luego son conducidas a guías metálicas auxiliares. Cada guía está fabricada de porcelana para un mejor deslizamiento de la cinta o cuerda, disminuyendo la fricción del hilo.

##### **Descrude**

En este proceso se produce la impregnación de sosa caústica en el tejido, su finalidad es eliminar impurezas y pectinas así como hacer que los hilos aumenten su capacidad hidrofílica y su afinidad por la tinte.

## **Tinturación**

Para este proceso se utilizan colorantes de tina, en los cuales se agrupan una serie de colorantes de diferente constitución química que son insolubles en agua pero que por reducción en medio alcalino se transforman en solubles. Tal es el caso del índigo.

Siendo así que la tinturación se la realiza en cuerdas con colorante índigo, dada la escasa afinidad de éste con las fibras de algodón, se tiñe la cinta mediante seis ciclos de inmersión; cada ciclo comprende el paso por una tina que contenga índigo en solución, el correspondiente exprimido y la exposición al aire para el proceso químico de oxidación del colorante. Cada ciclo tiene un recorrido de 50m, 8,5m de inmersión, 41,5m de oxidación.

El colorante primero es amarillo, luego pasa a verdoso y se transforma progresivamente en azul a medida que se va oxidando.

## **Suavizado**

Su finalidad es almacenar una solución de suavizantes que se impregnará en las fibras del algodón que forman el hilo de las cintas para darle flexibilidad y para facilitar el proceso de apertura en las abridoras. Además permite neutralizar la posible alcalinidad que pueda tener la cinta.

## **Proceso del coiler**

Es el sector donde se produce la distribución sin tensión de las cintas tinturadas secadas y ordenadas simétricamente en unos recipientes llamados jaulas

## **Descripción de los productos usados para el proceso de tintura**

### **Humectantes**

Son productos que reducen la tensión superficial cuando se disuelven en agua, esto facilita la penetración y difusión de la solución a través de las cavidades existentes entre las fibras de algodón.

Son características de un buen humectante el proporcionar alta hidrofiliidad al artículo tratado, poseer un alto poder de dispersión de suciedades y de igualación para obtener igual penetración de sustancias, debe producir poca espuma y tener amplios rangos de trabajo en cuanto a temperatura y pH se refiere.

## **Secuestrantes**

Son productos químicos cuya característica es secuestrar o retener los metales presentes en una sustancia, formando compuestos solubles en agua llamados “complejos metálicos”

Los metales peligrosos en la tinturación son, entre otros el hierro, el calcio, el magnesio que a más de estar presentes en el agua, también se encuentran presentes en el algodón.

El uso de un secuestrante adecuado evita que se formen precipitados, que haya tinturas desiguales, que se produzca una tintura débil y una consecuente mala solidez al frote y que haya una mala penetración de tintura cuyo resultado inmediato es la aparición de cintas con diferentes matices, tacto áspero y un menor rendimiento de colorante.

Adicionalmente algunos secuestrantes actúan como anticorrosivos y desincrustantes e impeden la formación de depósitos calcáreos o de silicatos en los equipos y tuberías.

## **Reductores**

La función de un reductor es actuar sobre el colorante insoluble para transformarlo en soluble y con afinidad hacia la fibra.

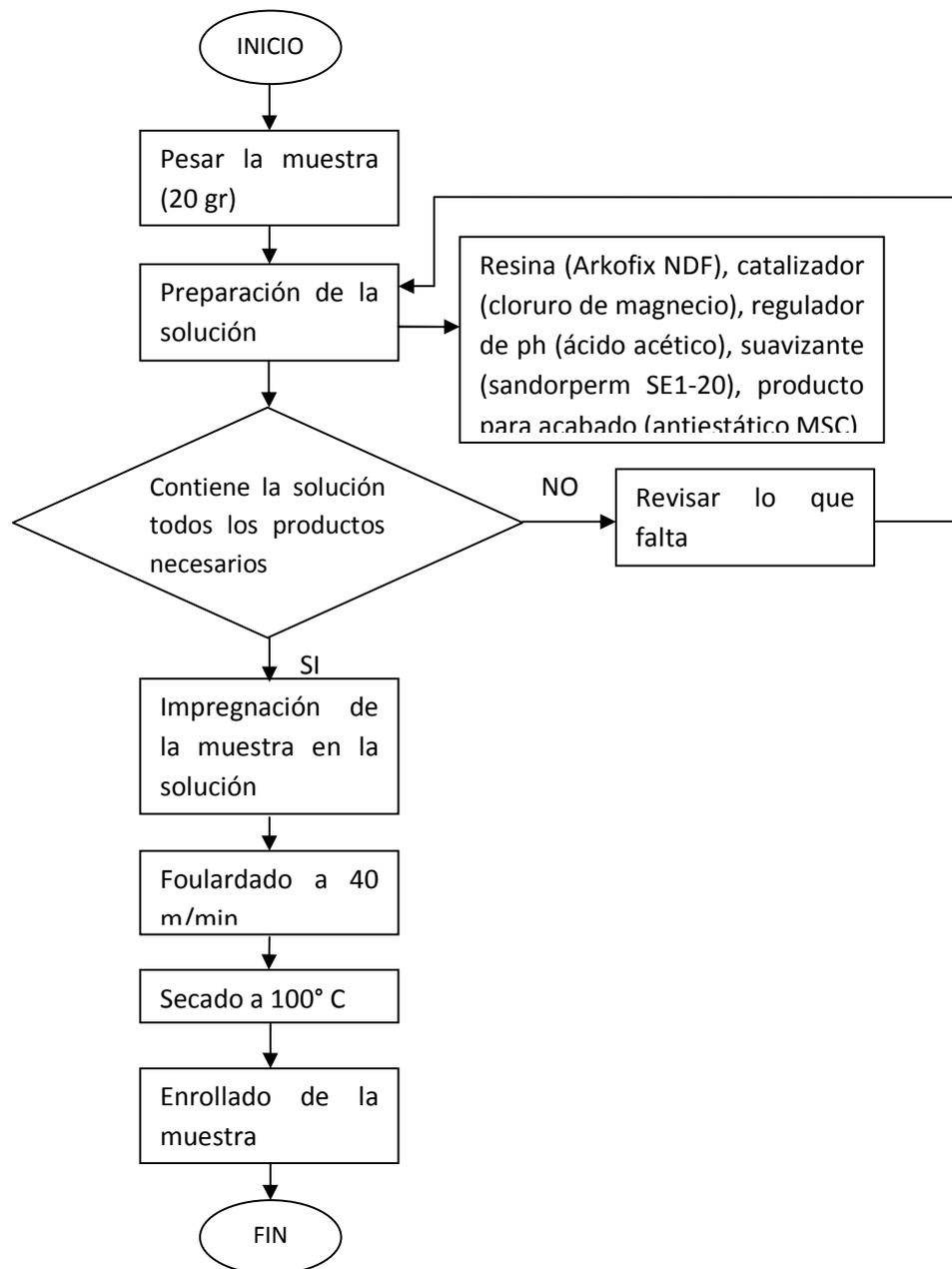
Un reductor usado es el hidrosulfito de sodio. Las soluciones acuosas con este producto, son de reacción débilmente ácida y muy poco estables, por esta razón deben estabilizarse con álcalis o sales de reacción alcalina, como son la sosa cáustica o el carbonato de sodio. Es conveniente añadir primero el álcali y luego el hidrosulfito poco a poco y con agitación.

### 3.3.1.-Diagramas de procesos para la aplicación de los productos para acabados

#### Proceso para la aplicación del antiestático MSC

Para la aplicación del antiestático MSC se debe seguir el siguiente procedimiento:

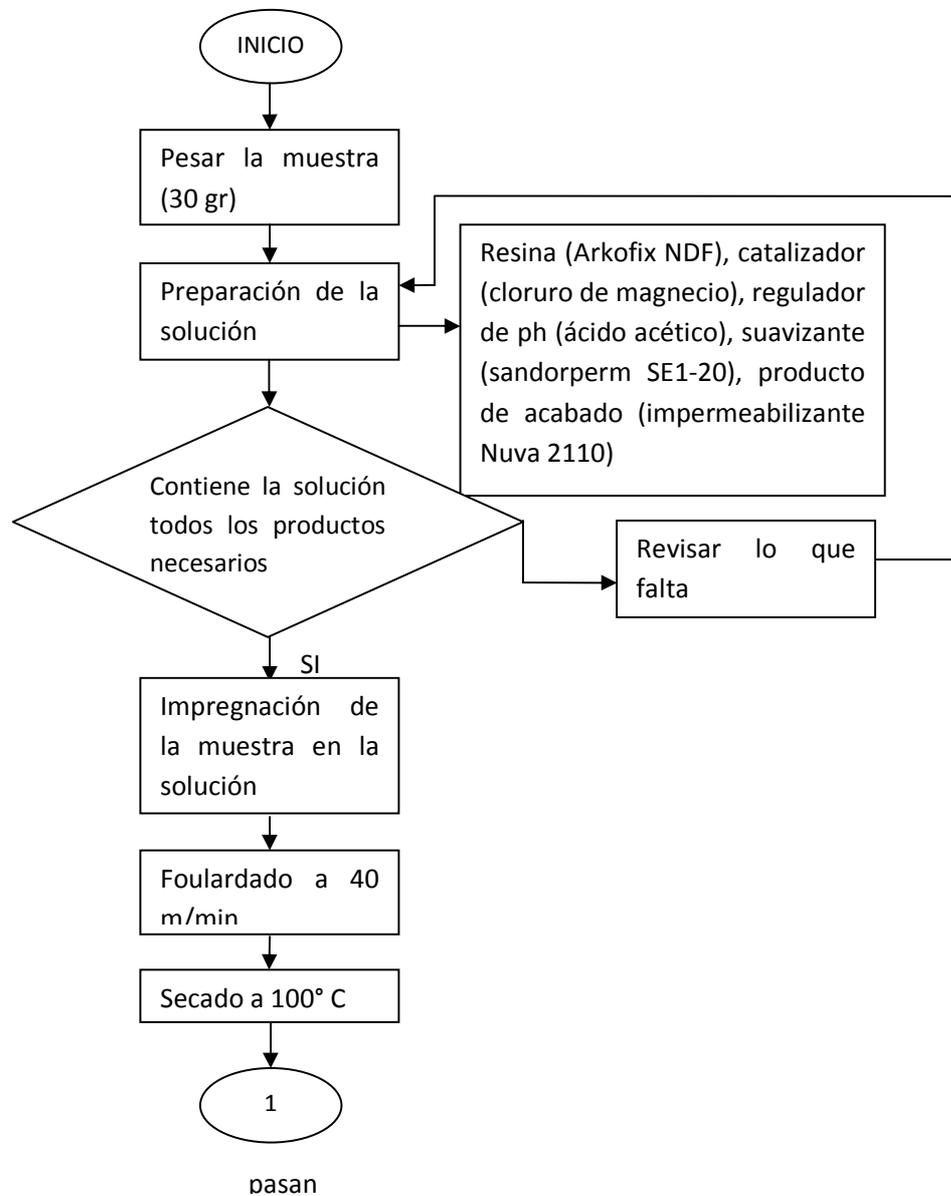
- 1.- Pesar la muestra (20 gr)
- 2.- Preparación de la solución de resina más catalizador y antiestático MSC
- 3.- Impregnación de la muestra en la solución
- 4.- foulardado a 40 m/min
- 5.- Secado a 100° C
- 6.- Enrollado de la muestra

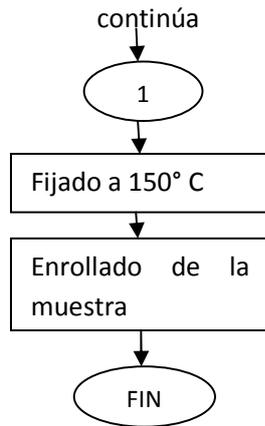


## Proceso para la aplicación del impermeabilizante Nuva 2110

Para la aplicación del impermeabilizante Nuva 2110 se debe seguir el siguiente procedimiento:

- 1.- Pesar la muestra (30 gr)
- 2.- Preparación de la solución de resina, catalizador, ácido acético, suavizante e impermeabilizante Nuva 2110
- 3.- Impregnación de la muestra en la solución
- 4.- foulardado a 40 m/min
- 5.- Secado a 100° C
- 6.- Fijado 150° C
- 7.- Enrollado de la muestra

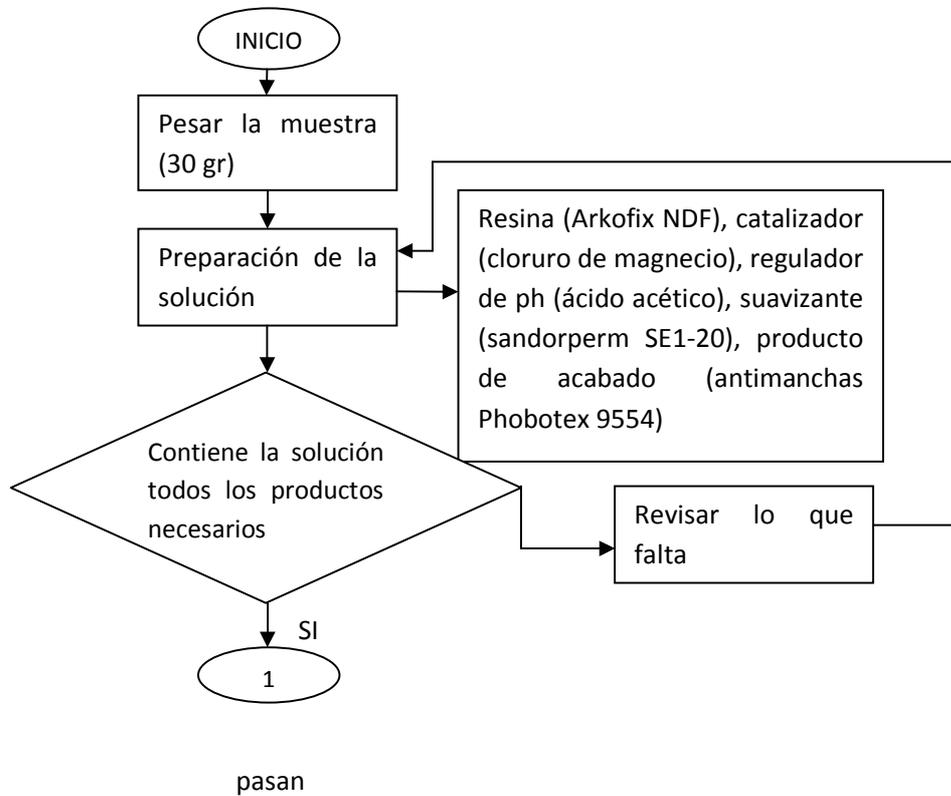


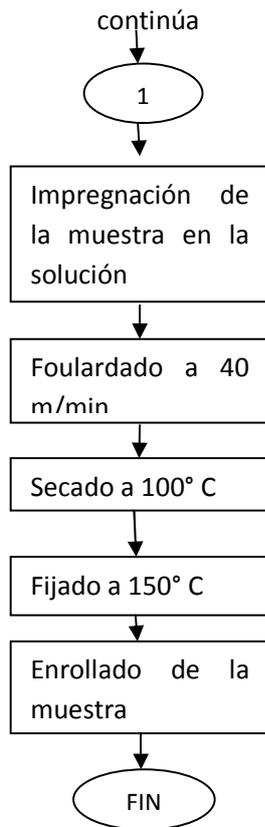


### Proceso para la aplicación del antimanchas Phobotex 9554

Para la aplicación del antimanchas Phobotex 9554 se debe seguir el siguiente procedimiento:

- 1.- Pesar la muestra (20 gr)
- 2.- Preparación de la solución de resina, catalizador, ácido acético, suavizante y antimanchas Phobotex 9554
- 3.- Impregnación de la muestra en la solución
- 4.- foulardado a 40 m/min
- 5.- Secado a 100° C
- 6.- Fijado 150° C
- 7.- Enrollado de la muestra

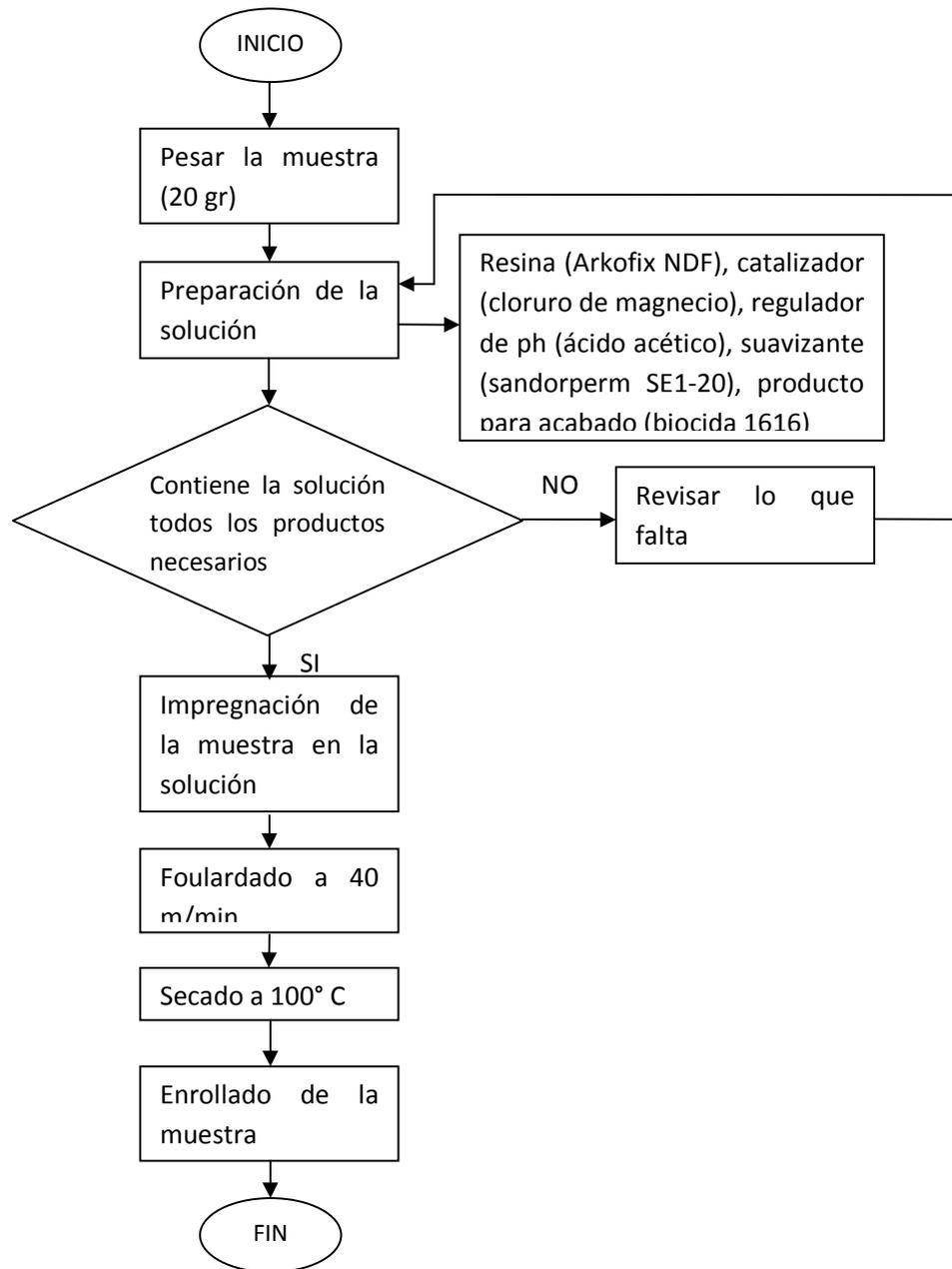




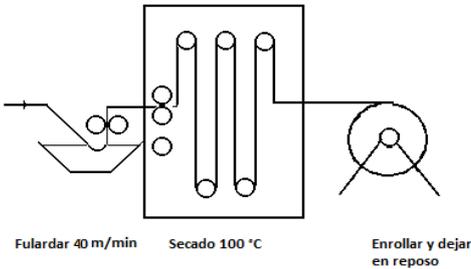
### **Proceso para la aplicación del Biocida 1616**

Para la aplicación del Biocida 1616 se debe seguir el siguiente procedimiento:

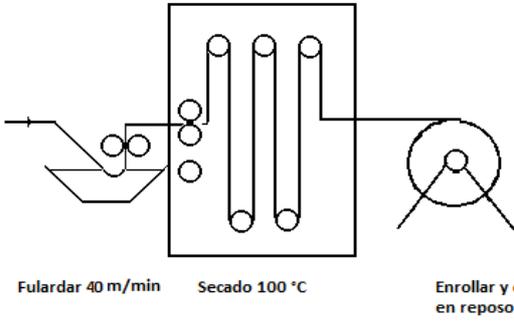
- 1.- Pesar la muestra (20 gr)
- 2.- Preparación de la solución de resina, catalizador, ácido acético, suavizante y biocida 1616
- 3.- Impregnación de la muestra en la solución
- 4.- Foulardado a 40 m/min
- 5.- Secado a 100° C
- 6.- Enrollado de la muestra



### 3.3.2.- Receta de acabados adecuados para evitar la electricidad estática en la ropa de los electricistas

PROCESO QUE SE REALIZA A LA TELA PARA LA APLICACIÓN DEL ACABADO ANTIESTÁTICO MSC 7 G/L					
Descrude, tintura			Peso de la muestra: 0,020Kg		
Acabado: Antiestático MSC			Pick up: 70%		
Material: Algodón 100%			PH: 3		
Equipo: Foulard y rama termofijadora			Secado: 100°C		
			Concentración del acabado: 7 g/l		
					
<b>Muestra</b>					
PROCESO DE APLICACIÓN DEL ACABADO					
Productos/auxiliares		Cantidad en gr/l	Cantidad en kg/l	Costo Usd/Kg	
Resina	Arkofix NDF	60	0,06	3,58	0,21
Catalizador	MgCl <sub>2</sub>	18	0,018	6,72	0,12
Regulador de pH	Ácido acético	0,2	0,0002	1,00	0,0002
Suavizante	Sandoperm SE1-20	20	0,020	3,74	0,07
Antiestático	Antiestático MSC	7	0,007	3,70	0,03
			Total	17,74	0,44
Al aplicar este tipo de acabado con la dosificación de 7 g/l, obtuvimos los siguientes resultados:					
 <p style="text-align: center;">Proceso de aplicación</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja resistencia a la abrasión.</li> <li>• Tacto liso.</li> <li>• Bajo impedimento de la conducción de la carga eléctrica en el tejido.</li> <li>• No muy buenas propiedades antiestáticas.</li> </ul>		

## Concentración 12 g/l

PROCESO QUE SE REALIZA A LA TELA PARA LA APLICACIÓN DEL ACABADO ANTIESTÁTICO MSC 12 G/L					
Descrude, tintura			Peso de la muestra: 0,020Kg		
Acabado: Antiestático MSC			Pick up: 70%		
Material: Algodón 100%			PH: 3		
Equipo: Foulard y rama termofijadora			Secado: 100°C		
			Concentración del acabado: 12 g/l		
					
<b>Muestra</b>					
PROCESO DE APLICACIÓN DEL ACABADO					
Productos/auxiliares		Cantidad en gr/l	Cantidad en kg/l	Costo Usd/Kg	
Resina	Arkofix NDF	60	0,06	3,58	0,21
Catalizador	MgCl <sub>2</sub>	18	0,018	6,72	0,12
Regulador de pH	Ácido acético	0,2	0,0002	1,00	0,0002
Suavizante	Sandoperm SE1-20	20	0,020	3,74	0,07
Antiestático	Antiestático MSC	12	0,012	3,70	0,04
			<b>Total</b>	<b>17,74</b>	<b>0,45</b>
Para la aplicación de este acabado se sigue el siguiente procedimiento:					
					
Fulardar 40 m/min		Secado 100 °C		Enrollar y dejar en reposo	
<b>Proceso de aplicación</b>					

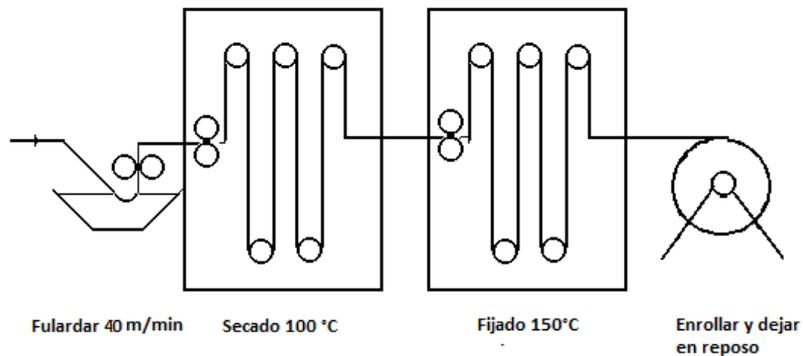
Foulardado (40m/min), secado a 100 °C, enrollado y secado.

Al aplicar este tipo de acabado en las pruebas obtuvimos los siguientes resultados:

- Muy buenas propiedades antiestáticas.
- Buena resistencia a la abrasión
- Tacto liso.
- Impide la conducción de la carga eléctrica del tejido cuando éste recibe frotamientos.
- Permite el escape de la electricidad acumulada estáticamente.
- Repelencia a las sustancias que atraen la estática, tal como lo son el pelo de perro, pelusa y polvo, para mejorar la apariencia total y comodidad de la prenda.

**3.3.3.- Receta de acabados para evitar la penetración del agua en la ropa de las personas que trabajan a la intemperie, tintoreros, y trabajadores de máquinas exprimidoras de tela.**

<b>PROCESO QUE SE REALIZA A LA TELA PARA LA APLICACIÓN DEL ACABADO IMPERMEABILIZANTE NUVA 2110 LÍQUIDO CON CONCENTRACIÓN DE 25 G/L</b>					
Descruce, tintura			Peso de la muestra: 0,030 kg		
Acabado: Nuva 2110 líquido			Pick up: 70%		
Material: Algodón 100%			PH: 4		
Equipo: Foulard y rama termofijadora			Secado: 100°C		
Fijado: 150°C durante 3 minutos			Concentración del acabado: 25 g/l		
<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <p><b>Muestra</b></p>					
<b>PROCESO DE APLICACIÓN DEL ACABADO</b>					
Productos/auxiliares		Cantidad en gr/l	Cantidad en kg/l	Costo Usd/Kg	
Resina	Arkofix NDF	60	0,06	3,58	0,21
Catalizador	MgCl <sub>2</sub>	18	0,018	6,72	0,12
Regulador de pH	Ácido acético	0,2	0,0002	1,00	0,0002
Suavizante	Sandoperm SE1-20	20	0,020	3,74	0,07
Impermeabilizante	Nuva 2110 líquido	25	0,025	32,81	0,82
			Total	46,85	1,23



Al aplicar este tipo de acabado con la concentración de 25 g/l obtuvimos los siguientes resultados:

- Repelencia al agua cuando se moja
- Resistencia a la absorción y transmisión del agua
- El textil puede tener contacto con el agua pero con esta dosificación tan baja, puede absorberla.

### Concentración 50 g/l

<b>PROCESO QUE SE REALIZA A LA TELA PARA LA APLICACIÓN DEL ACABADO IMPERMEABILIZANTE NUVA 2110 LÍQUIDO CON CONCENTRACIÓN DE 50 G/L</b>	
Descrude, tintura	Peso de la muestra: 0,030 kg
Acabado: Nuva 2110 líquido	Pick up: 70%
Material: Algodón 100%	PH: 5
Equipo: Foulard y rama termofijadora	Secado: 100°C
Fijado: 150°C durante 3 minutos	Concentración del acabado: 50 g/l
<div data-bbox="655 1541 938 1720" data-label="Image"> </div> <p><b>Muestra</b></p>	

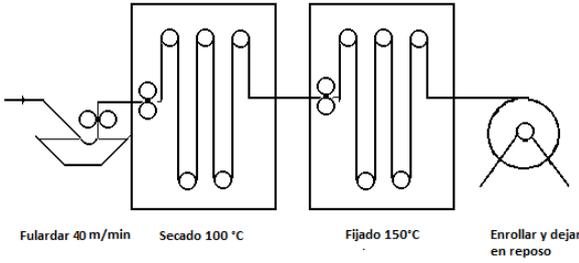
<b>PROCESO DE APLICACIÓN DEL ACABADO</b>					
Productos/auxiliares		Cantidad en gr/l	Cantidad en kg/l	Costo Usd/Kg	
Resina	Arkofix NDF	60	0,06	3,58	0,21
Catalizador	MgCl <sub>2</sub>	18	0,018	6,72	0,12
Regulador de pH	Ácido acético	0,2	0,0002	1,00	0,0002
Suavizante	Sandoperm SE1-20	20	0,020	3,74	0,07
Impermeabilizante	Nuva 2110 líquido	50 g/l	0,050	32,81	1,64
			Total	46,85	2,05

Para la aplicación de este acabado se sigue el siguiente procedimiento:  
Foulardado (40m/min), secado a 100 °C, fijado 150°C, enrollado y secado.

Al aplicar este tipo de acabado obtuvimos los siguientes resultados:

- Repelencia al agua cuando se moja su superficie y se observa un efecto de perleo provocando que las gotas de agua resbalen
- Resistencia a la absorción y transmisión del agua
- El textil puede tener contacto con el agua sin absorberla ni transmitirla.
- Evita la penetración de líquidos, aceites y grasas ya esté acabado fortalece la estructura del tejido formando una pequeña película transparente sin alterar las tonalidades ni la suavidad de los tejidos.

### 3.3.4.- Receta de acabados adecuados para ropa de chefs o mecánicos

<b>PROCESO QUE SE REALIZA A LA TELA PARA LA APLICACIÓN DEL ACABADO ANTIMANCHAS PHOBOTEX 9554 CON CONCENTRACIÓN DE 50 G/L</b>					
Descrude, tintura			Peso de la muestra: 0,020 kg		
Acabado: Phobotex 9554			Pick up: 70%		
Material: Algodón 100%			PH: 4		
Equipo: Foulard y rama termofijadora			Secado: 100°C		
Fijado: 150°C durante 3 minutos			Concentración del acabado: 50 g/l		
					
<b>Muestra</b>					
<b>PROCESO DE APLICACIÓN DEL ACABADO</b>					
Productos/auxiliares		Cantidad en gr/l	Cantidad en kg/l	Costo Usd/Kg	
Resina	Arkofix NDF	60	0,06	3,58	0,21
Catalizador	MgCl <sub>2</sub>	18	0,018	6,72	0,12
Regulador de pH	Ácido acético	0,2	0,0002	1,00	0,0002
Suavizante	Sandoperm SE1-20	20	0,020	3,74	0,07
Antimanchas	Phobotex 9554	50	0,05	56,58	2,83
			Total	70,62	3,24
					
<b>Proceso de aplicación</b>					

Al aplicar este tipo de acabado con la dosificación de 50 g/l, obtuvimos los siguientes resultados:

- Baja repelencia a las manchas.
- Difícilmente se consigue la eliminación de las manchas en el lavado.
- El tejido no cambia de textura ni de color.

### Concentración 100 g/l

<b>PROCESO QUE SE REALIZA A LA TELA PARA LA APLICACIÓN DEL ACABADO ANTIMANCHAS PHOBOTEX 9554 CON CONCENTRACIÓN 100 G/L</b>					
Descrude, tintura			Peso de la muestra: 0,020 kg		
Acabado: Phobotex 9554			Pick up: 70%		
Material: Algodón 100%			PH: 4		
Equipo: Foulard y rama termofijadora			Secado: 100°C		
Fijado: 150°C durante 3 minutos			Concentración del acabado: 100 g/l		
 <p><b>Muestra</b></p>					
<b>PROCESO DE APLICACIÓN DEL ACABADO</b>					
Productos/auxiliares		Cantidad en gr/l	Cantidad en kg/l	Costo Usd/Kg	
Resina	Arkofix NDF	60	0,06	3,58	0,21
Catalizador	MgCl <sub>2</sub>	18	0,018	6,72	0,12
Regulador de pH	Ácido acético	0,2	0,0002	1,00	0,0002
Suavizante	Sandoperm SE1-20	20	0,020	3,74	0,07
Antimanchas	Phobotex 9554	100	0,1	56,58	5,65
			<b>Total</b>	<b>70,62</b>	<b>6,06</b>

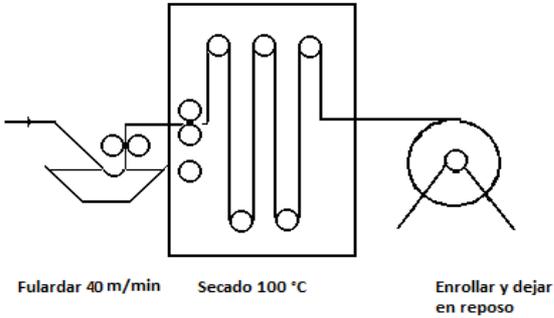
Para la aplicación de este acabado se sigue el siguiente procedimiento:

Foulardado (40m/min), secado a 100 °C, fijado 150 °C, enrollado y secado.

Al aplicar este tipo de acabado en las pruebas obtuvimos los siguientes resultados:

- Repelencia a las manchas después del lavado no permitiendo que se filtre por las fibras de la tela.
- Fácil eliminación de las manchas en el lavado.
- El tejido no cambia de textura ni de color.
- Forma una capa protectora, evitando que el polvo y la tierra en acción con la humedad penetre en las fibras, protegiendo las telas e impidiendo que den un aspecto viejo y sucio

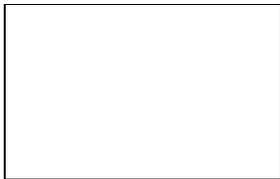
### 3.3.5.- Receta de acabados adecuados para ropa hospitalaria

PROCESO QUE SE REALIZA A LA TELA PARA LA APLICACIÓN DEL ACABADO BIOCIDA 1616 CON CONCENTRACIÓN 15 G/L					
Descrude, tintura			Peso de la muestra: 0,020 kg		
Acabado: Biocida 1616			Pick up: 70%		
Material: Algodón 100%			PH: 4		
Equipo: Foulard y rama termofijadora			Secado: 100°C		
			Concentración del acabado: 15 g/l		
					
<b>Muestra</b>					
PROCESO DE APLICACIÓN DEL ACABADO					
Productos/auxiliares		Cantidad en gr/l	Cantidad en kg/l	Costo Usd/Kg	
Resina	Arkofix NDF	60	0,06	3,58	0,21
Catalizador	MgCl <sub>2</sub>	18	0,018	6,72	0,12
Regulador de pH	Ácido acético	0,2	0,0002	1,00	0,0002
Suavizante	Sandoperm SE1-20	20	0,020	3,74	0,07
Biocida	Biocida 1616	15	0,015	14,43	0,22
			Total	28,47	0,62
					
Proceso de aplicación					

Al aplicar este tipo de acabado con la dosificación de 15 g/l obtuvimos los siguientes resultados

- Impide el ingreso de hongos, bacterias y otros microorganismos pero si el ataque es persistente puede llegar a no brindar la protección adecuada.

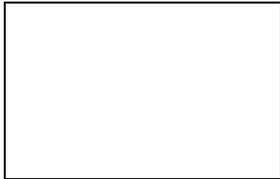
### Concentración 30 g/l

PROCESO QUE SE REALIZA A LA TELA PARA LA APLICACIÓN DEL ACABADO BIOCIDA 1616 CON CONCENTRACIÓN 30 G/L					
Descrude, tintura			Peso de la muestra: 0,020 kg		
Acabado: Biocida 1616			Pick up: 70%		
Material: Algodón 100%			PH: 4		
Equipo: Foulard y rama termofijadora			Secado: 100°C		
			Concentración del acabado: 30 g/l		
					
<b>Muestra</b>					
PROCESO DE APLICACIÓN DEL ACABADO					
Productos/auxiliares		Cantidad en gr/l	Cantidad en kg/l	Costo Usd/Kg	
Resina	Arkofix NDF	60	0,06	3,58	0,21
Catalizador	MgCl <sub>2</sub>	18	0,018	6,72	0,12
Regulador de pH	Ácido acético	0,2	0,0002	1,00	0,0002
Suavizante	Sandoperm SE1-20	20	0,020	3,74	0,07
Biocida	Biocida 1616	30	0,03	14,43	0,43
			Total	28,47	0,84

Para la aplicación de este acabado se sigue el siguiente procedimiento:  
 Foulardado (40m/min), secado a 100 °C, fijado 150 °C, enrollado y secado.  
 Al aplicar este tipo de acabado en las pruebas obtuvimos los siguientes resultados

- Impide el ingreso de hongos, bacterias y otros microorganismos
- Destruye, contrarresta, neutraliza e impide la acción de ingreso sobre el textil de cualquier microorganismo.
- Previenen la absorción de humedad.

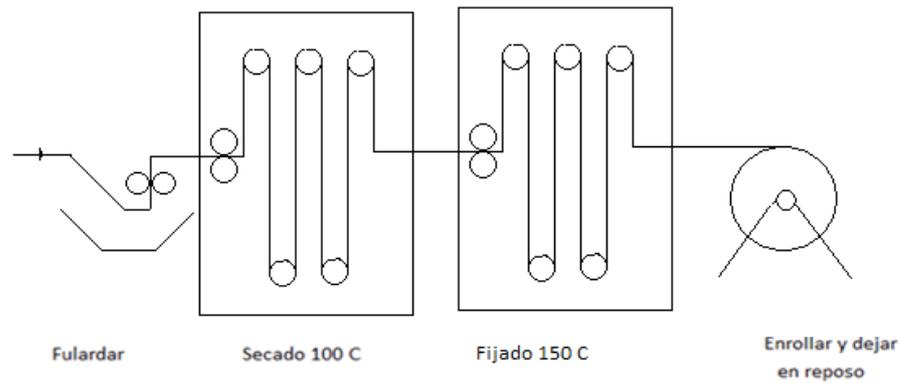
### 3.3.6.- Receta de acabados adecuados para ropa hospitalaria, más un acabado antimanchas

PROCESO QUE SE REALIZA A LA TELA PARA LA APLICACIÓN DEL ACABADO ANTIMANCHAS PHOBOTEX 9554 MÁS EL BIOCIDA					
Descruce, tintura			Peso de la muestra: 0,020 kg		
Acabado: Phobotex 9554 más biocida 1616			Pick up: 70%		
Material: Algodón 100%			PH: 4		
Equipo: Foulard y rama termofijadora			Secado: 100°C		
Fijado: 150°C durante 3 minutos			Concentración del acabado: 100 g/l- 30g/l		
					
<b>Muestra</b>					
PROCESO DE APLICACIÓN DEL ACABADO					
Productos/auxiliares		Cantidad en gr/l	Cantidad en kg/l	Costo Usd/Kg	
Resina	Arkofix NDF	60	0,06	3,58	0,21
Catalizador	MgCl <sub>2</sub>	18	0,018	6,72	0,12
Regulador de pH	Ácido acético	0,2	0,0002	1,00	0,0002
Suavizante	Sandoperm SE1-20	20	0,020	3,74	0,07

Antimanchas	Phobotex 9554	100	0,1	56,58	5,65
Biocida	Biocida 1616	30	0,03	14,43	0,43
			Total	85,05	6,49

Al aplicar este tipo de acabado en las pruebas obtuvimos los siguientes resultados

- Repelencia a las manchas y a los microorganismos
- Fácil eliminación de las manchas en el lavado.
- El tejido no cambia de textura ni de color.
- Forma una capa protectora, evitando que el polvo, tierra y microorganismos penetren en las fibras, protegiendo las telas e impidiendo que den un aspecto viejo y sucio.

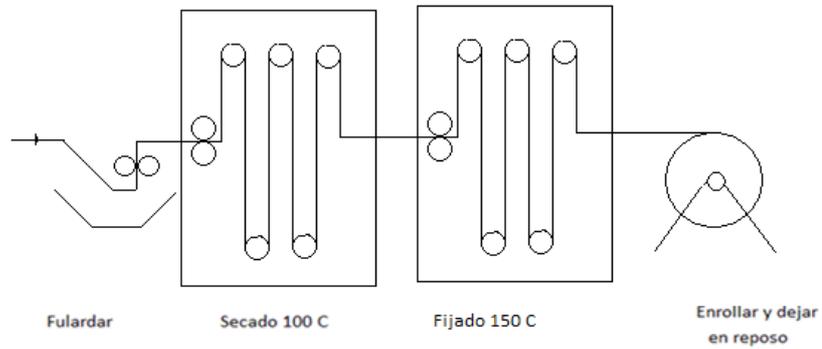


Proceso de aplicación

### 3.3.7.- Receta de acabados adecuados para ropa de mecánicos y electricistas

<b>PROCESO QUE SE REALIZA A LA TELA PARA LA APLICACIÓN DEL ACABADO ANTIMANCHAS PHOBOTEX 9554 MÁS EL ANTIESTÁTICO MSC</b>					
Descrude, tintura			Peso de la muestra: 0,020 kg		
Acabado: Phobotex 9554 más biocida 1616			Pick up: 70%		
Material: Algodón 100%			PH: 5		
Equipo: Foulard y rama termofijadora			Secado: 100°C		
Fijado: 150°C durante 3 minutos			Concentración del acabado: 100 g/l- 30g/l		
					
<b>Muestra</b>					
<b>PROCESO DE APLICACIÓN DEL ACABADO</b>					
Productos/auxiliares		Cantidad en gr/l	Cantidad en kg/l	Costo Usd/Kg	
Resina	Arkofix NDF	60	0,06	3,58	0,21
Catalizador	MgCl <sub>2</sub>	18	0,018	6,72	0,12
Regulador de pH	Ácido acético	0,2	0,0002	1,00	0,0002
Suavizante	Sandoperm SE1-20	20	0,020	3,74	0,07
Antimanchas	Phobotex 9554	100	0,1	56,58	5,65
Antiestático	Antiestático MSC	12	0,012	3,70	0,04
			Total	74,32	6,09
<p>Al aplicar este tipo de acabado en las pruebas obtuvimos los siguientes resultados</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repelencia a las manchas y a la electricidad estática</li> <li>• Fácil eliminación de las manchas en el lavado.</li> <li>• El tejido no cambia de textura ni de color y tiene buena resistencia a la abrasión</li> </ul>					

- Forma una capa protectora impidiendo la conducción de la carga eléctrica del tejido cuando éste recibe frotamientos.
- Permite el escape de la electricidad acumulada estáticamente.



Proceso de aplicación

**3.4.- CUADRO COMPARATIVO DE LOS EFECTOS QUE SE PRODUCE EN LA ROPA DE TRABAJO CON Y SIN LA APLICACIÓN DE LOS PRODUCTOS PARA ACABADOS**

<b>PRODUCTO</b>	<b>SIN LA APLICACIÓN DE LOS PRODUCTOS PARA ACABADOS</b>	<b>CON LA APLICACIÓN DE LOS PRODUCTOS PARA ACABADOS</b>	<b>ROPA DE TRABAJO RECOMENDADA PARA EL USO DE ESTE TIPO DE ACABADOS</b>
ANTIESTÁTICO MSC	Alta probabilidad de sufrir riesgos físicos Alto riesgo de siniestrabilidad laboral. Falta de confianza del trabajador al realizar su tarea laboral. Trabajo a la defensiva. Susceptibilidad de ser afectado por riesgos eléctricos. Si las condiciones se prestan, se produce alta probabilidad de conducción eléctrica.	Disminuye la probabilidad de sufrir riesgos físicos en lo concerniente a la ropa de trabajo. Alta resistencia a la abrasión. Impedimento de la conducción de la carga eléctrica. Seguridad para realizar el trabajo aumentando la eficiencia del trabajador por su autoconfianza.	Se recomienda para ropa de trabajo especialmente de técnicos eléctricos y electrónicos
IMPERMEABILIZANTE NUVA 2110	Incomodidad al realizar trabajos en lugares húmedos o que impliquen el contacto con el agua Frío en la salud tendiendo a causar enfermedades laborales Bajo rendimiento por la difícil adaptación a las condiciones de trabajo	Confort en la persona que usa la ropa de trabajo tratada con este tipo de productos. Fácil adaptación al usarse ropa de trabajo tratada con este tipo de tratamiento. Evita la penetración tanto de la humedad como del agua provocando que la misma resbale.	Se recomienda para ropa de trabajo especialmente de personas que trabajan a la interperie, tintoreros, personas que trabajan en máquinas exprimidoras de tela, personas que trabajan en cuartos fríos

<p>ANTIMANCHAS PHOBOTEX</p>	<p>Susceptibilidad de ser contaminado con todo tipo de manchas. Difícil eliminación de las manchas.</p>	<p>Se forma en la superficie de la tela una capa protectora que evita la penetración de las manchas A más de ser antimanchas, actúa como impermeabilizante</p>	<p>Personas que trabajan en restaurants. Carnicerías Chefs Mecánicos Panaderos</p>
<p>BIOCIDA 1616</p>	<p>Altos riesgos biológicos Afectación de la salud</p>	<p>Disminución del riesgo de sufrir una enfermedad laboral por trabajar en ambientes contaminados como clínicas y hospitales</p>	<p>Recomendado especialmente para ser usado en todo tipo de ropa hospitalaria Ropa para personas que trabajan en laboratorios clínicos.</p>

## CAPITULO IV:

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Con el empleo de la resina Arkofix NDF con una dosificación de 60 g/l se obtuvo en las muestras los siguientes resultados: inarrugabilidad, eliminación durante el secado de las arrugas producidas por el lavado (efecto wash and wear), mejor estabilidad dimensional después de limpiezas húmeda y en seco, etc. Porque ésta ayuda a la fijación del producto de acabado en la estructura de la celulosa formando polímeros insolubles en el interior de la fibra.
- El suavizante Sandoperm SE1-20, se usó con una dosificación de 60g/l en todas las muestras con lo que se obtuvo un tacto muy suave, buena apariencia, volumen y caída lo cual facilita los procesos de corte, costura y confección, mejorando las propiedades de uso y comercialización de la prenda terminada.
- Por las características obtenidas al aplicar el antiestático MSC con la dosificación de 12 g/l se puede decir que es lo más aconsejable para la aplicación sobre la ropa de trabajo de electricistas ya que evita acumulaciones de electricidad estática.
- Al usar el impermeabilizante nuva 2110 en una dosificación de 50 g/l luego de realizar las respectivas pruebas es muy evidente que se logra alta repelencia al agua produciéndose un efecto de perleo en la muestra y provocando que las gotas de agua resbalen, evitando así que tanto la humedad como el agua penetren en la prenda de trabajo.
- Al aplicar el antimanchas phobotex con la dosificación de 100 g/l se puede notar claramente el efecto que éste acabado produce en la tela ya que la misma difícilmente es atacada por las manchas y por el agua.
- Si se usa el biocida con la dosificación de 30 g/l se logra impedir el ingreso de hongos, bacterias y otros microorganismos que al ingresar a la ropa de trabajo, pueden resultar muy perjudiciales
- Al realizar la mezcla entre los acabados: antimanchas phobotex 9554 más el biocida 1616 se logró una fusión que con dosificaciones de 100g/l y 30g/l respectivamente nos da resultados antimicrobianos y antimanchas que si se toma en cuenta especialmente

para ropa hospitalaria es una excelente alternativa al momento de elegir la ropa de trabajo para esta área.

- Se mezcló impermeabilizante nuva 2110 con antimanchas phobotex 9554 pero se evidenció que al realizar las pruebas con el antimanchas, éste también presenta un efecto impermeabilizante por lo que se vio vana la idea de mezclar estos dos acabados para obtener un resultado final idéntico.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1.- Conclusiones**

- Se debe tomar en cuenta que la utilización de un suavizante en este caso Sandoperm SE1-20 en la dosificación de 20 g/l ayuda a la eliminación de la sequedad que torna ásperos a los tejidos, dándoles a los mismos suavidad, flexibilidad y lisura.
- Para la ropa de trabajo especialmente de electricistas la dosificación indicada a usar es de 12 g/l para evitar acumulaciones de electricidad estática y la abrasión.
- El antimanchas utilizado Phobotex 9554 por ser una dispersión de fluorpolímeros que no son contaminantes; puede ser usado sin ningún riesgo de ocasionar daños en el ser humano de ya que éste carece prácticamente de presión de vapor medible; éste es, no pasa por la fase de vaporización; ni pueden alcanzar las capas estratosféricas, ni dañar la capa de ozono.
- El phobotex 9554 presenta dos características importantes que por ser repelente a las manchas, a la vez da un efecto impermeabilizante que hace innecesaria la mezcla de estos dos tipos de acabados en una misma muestra.
- Antiguamente para dar un acabado biocida se utilizaba pentaclorofenol o también sales de mercurio, pero conociendo la toxicidad de los mismos y las restricciones legales para su uso fueron reemplazados por otros menos nocivos para el hombre y el medio ambiente y es por eso que se usó biocida 1616 que es un compuesto a base de alcohol que tiene baja toxicidad y para su eliminación al efluente se puede usar un tratamiento primario de flotación y luego un tratamiento terciario de floculación.

## 4.2.- Recomendaciones

- Al aplicar este tipo de acabados en las prendas se recomienda usar la protección respiratoria necesaria así como tener la ventilación suficiente para evitar intoxicaciones ya que el contacto con este tipo de productos para acabados puede provocar irritación cutánea, irritación ocular o irritación de las vías respiratorias.
- Se recomienda que al utilizar este tipo de productos para acabados, se tome en cuenta que éstos deben llegar al máximo de agotamiento para así evitar que su volcado al efluente cause toxicidad y antes de eliminar el agua residual producto de la aplicación de los acabados al efluente se dé a esta agua tratamientos físico-químicos como son la coagulación -floculación para mediante el agregado de sustancias tales como cloruro de hierro ( $\text{ClFe}_3$ ), sulfato de aluminio  $(\text{SO}_4)_3\text{Al}_2$ , sulfato ferroso ( $\text{SO}_4\text{Fe}$ ), u óxido de calcio ( $\text{OCa}$ ), se pueda eliminar el agua al efluente sin que esto cause impacto ambiental.
- Se recomienda evitar los productos para acabados potencialmente tóxicos como aquellos que tienen alto contenido de formaldehído, ya sea por los efectos que causan en la persona que lo manipula o por su alto grado de contaminación ambiental.
- Es muy importante seguir con cuidado las instrucciones de las Hojas de Seguridad de los productos empleados para evitar la mala manipulación de los mismos.
- Se recomienda que al momento de preparar las recetas de cada uno de los acabados se utilice la información de las fichas técnicas de los productos para usar las dosificaciones necesarias y obtener los resultados perseguidos.
- Realizar un análisis previo del área laboral en la que se desempeña cada individuo para poder determinar el tipo de acabado más apropiado para la ropa de trabajo que él utiliza.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

1. APHA, Métodos estándar para examen de aguas y aguas de desecho. Undécima edición Victoria S.A. México 1962.
2. AYRES, Gilbert, Análisis químico cuantitativo, segunda edición 1970.
3. Barciela Juan. Fabricación de Tejidos. Ed. Albatros Buenos Aires.
4. Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2008.
5. Casa Aruta F. Diccionario de la Industria Textil
6. Cegarra José. An Introduccíon to Textile Finishing, 1957.
7. Cegarra, José "Introducción al blanqueo de fibras textiles"
8. Código de trabajo del Ecuador
9. Consejo Interamericano de Seguridad, Manual de Prevención de Accidentes para Operarios Industriales
10. Constitución de la República
11. EPA, Process design manual for upgrading existing wastewater treatment plant, U.S. EPA, 1974.
12. Freeman Harry, Manual de Prevención de la Contaminación Industrial. México, McGraw Hill, 1998.
13. HIGA, L.E., Transferencia de oxígeno en el tratamiento de desechos industriales Camat, Bs.As. 1986.
14. INEN, Normas de calidad de aguas, Ecuador 1983.
15. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Dirección del seguro General de riesgos del Trabajo. Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el trabajo
16. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Dirección del seguro General de riesgos del Trabajo. Prestaciones del Seguro General de Riesgos del Trabajo.
17. J. C. Neffa, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo.
18. Kaplan Juan, Medicina del Trabajo, Buenos Aires.
19. Kozłowski R. 2000. Natural Fibres. Green Fibres and their potencial in diversified application. Poland.

20. Leyes Ecuatorianas, Código del Trabajo, Quito, Corporación de Estudios y Publicaciones, 2000.
21. Manual de Protección Respiratoria. 3M.
22. Metodología de la investigación científica colección LNS, editorial Don Bosco
23. Morales Nelson. Guía del textil en el Acabado I, II y III
24. Nieto, José 1981 "Fibras textiles" modulo institucional N° 11 Secap
25. Norma IRAM N° 3578 de Protección de Seguridad en Máquinas.
26. Puente, Marcelo "Higiene y seguridad en el trabajo" editorial perfect print primera edición Ibarra 2001
27. Textiles panamericanos quinta edición del 2007 Septiembre-octubre
28. <http://www.mathis.com.br/arquivos/PDF/esp/LTE-esp.pdf>
29. <http://www.juanquirini.com.ar/productos/suavizantes/>
30. <http://www.mathis.com.br/arquivos/PDF/esp/LTE-esp.pdf>
31. <http://www.mathis.com.br/arquivos/PDF/esp/FVH-esp.pdf>
32. <http://www.directindustry.es/prod/mettler-toledo/balanza-electronica-5705-15695.html>
33. <http://es.wikipedia.org/wiki/Biocida>
34. <http://www.artluxeuropa.com/tekel.htm>

**ANEXOS**

## **ANEXOS 1**

### **Ficha de datos de seguridad del suavizante Sandoperm**

Producto tóxico no inflamable al calentar presenta vapores tóxicos

Al contacto con los ojos puede causar irritación, enrojecimiento e irritación

Al contacto con la piel puede causar piel seca enrojecimiento, irritación quemaduras cutáneas ampollas

Peligroso en caso de inhalación y muy tóxico en caso de inhalación causa dolor abdominal, dolor de cabeza náuseas vómito diarrea y malestar general.

Medios de extinción

Combustible en caso de incendio usar polvo químico seco dióxido de carbono, espuma resistente al alcohol o rocío de agua, no usar chorro de agua directo.

Manejo y almacenamiento

Seguir las instrucciones de uso dadas por el fabricante, usar en áreas bien ventiladas lejos de altas temperaturas, usar equipo de protección personal para evitar el contacto con el producto. Evitar fumar durante su manipulación y lavarse bien las manos.

Almacenar en un lugar fresco, seco y bien ventilado lejos de fuentes de calor, de luz directa del sol. Mantener el recipiente cerrado mientras no se está en uso.

Estable bajo condiciones normales

No mezclar con agentes oxidantes fuertes aluminio, magnesio, potasio, sodio, zinc en polvo aminas y bases fuertes

El producto puede causar daños en el sistema nervioso central. La sustancia puede causar daños fuertes en el hígado y en el riñón la ingestión puede causar daño a los pulmones

Se puede producir la biodegradación lenta en la que existan aguas subterráneas en las que exista poblaciones aclimatadas de microorganismos.

### **Ficha de datos de seguridad del catalizador cloruro de magnesio**

Nombre comercial: Cloruro de magnesio (MgCl<sub>2</sub>)

Indicaciones sobre los riesgos para personas.

Provoca irritación cutánea.

Provoca irritación ocular grave.

Puede irritar las vías respiratorias.

Prevención:

Evítense respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol.

Lavarse concienzudamente tras la manipulación.

Emplear únicamente en exteriores o en un lugar bien ventilado.

Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.

Respuesta:

En caso de contacto con la piel: lavar con agua y jabón abundantes.

En caso de inhalación: transportar a la persona al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.

En caso de contacto con los ojos: aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

Llame a un centro antiveneno o a un médico si se encuentra mal.

Se necesita un tratamiento específico (véase etiqueta).

Quítese las prendas contaminadas y lávelas antes de volverlas a utilizar.

Almacenamiento:

Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener el envase cerrado herméticamente.

Guardar bajo llave.

Eliminación:

Eliminar el contenido o el recipiente conforme a la reglamentación local/regional/nacional/internacional.

3 Composición/información sobre los componentes

Caracterización química

Descripción Mezcla formada por las sustancias especificadas a continuación con adiciones no peligrosas.

En caso de inhalación del producto:

Las personas desmayadas deben tenderse y transportarse de lado con la suficiente estabilidad.

En caso de contacto con la piel: Lavar inmediatamente con agua y jabón y enjuagar bien.

En caso de con los ojos:

Limpiar los ojos abiertos durante varios minutos con agua corriente. En caso de trastornos persistentes consultar un médico.

5 Medidas de lucha contra incendios

Medidas para la protección del medio ambiente:

Diluir con mucha agua.

Evitar que penetre en la canalización /aguas de superficie /agua subterráneas.

Procedimiento de limpieza/recepción:

Quitar con material absorbente (arena, kieselgur, aglutinante de ácidos, aglutinante universal, aserrín).

Asegurar suficiente ventilación

Manipulación:

Instrucciones para una manipulación segura:

Asegurar suficiente ventilación /aspiración en el puesto de trabajo.

Evitar la formación de aerosoles.

Si se manipulan correctamente, no se requieren medidas especiales.

Prevención de incendios y explosiones: No se requieren medidas especiales.

Protección respiratoria:

Si la exposición va a ser breve o de poca intensidad, colocarse una máscara respiratoria.

Para una exposición más intensa o de mayor duración, usar un aparato de respiración autónomo.

### **Ficha de datos de seguridad del antimanchas Phobotex**

El contacto prolongado o reiterado puede provocar el desengrase o secado de la piel, lo que puede dar lugar a irritación cutánea y dermatitis (erupciones) o reacción alérgica de sensibilización de la piel.

Levemente irritante para el tejido ocular, aunque no produce lesiones en el mismo. El contacto directo con los ojos puede provocar irritación y molestias.

La inhalación de grandes concentraciones de vapor puede provocar síntomas como dolor de cabeza, mareos, cansancio, náuseas y vómitos.

Al tratarse de una pasta, el riesgo de daño pulmonar resulta improbable.

Las pequeñas cantidades de este producto, si se aspiran a los pulmones, pueden causar lesiones pulmonares que pueden ir de leves a severas.

Las vías potenciales de exposición a este producto son el contacto con la piel y con los ojos, ingestión y/e inhalación. Vías de exposición

No clasificado como peligroso para el medio ambiente.

Medidas de lucha contra incendios

Medio extintor apropiado: Producto químico seco, CO<sub>2</sub>, agua a presión o espuma estándar.

Manejo y almacenamiento

Manténgalo apartado de las llamas abiertas, de las superficies calientes y de los focos de ignición. Tome las medidas de precaución necesarias contra las descargas estáticas.

Almacenamiento.- Mantener alejado del frío o calor extremos. Almacénelo en una zona fresca y protegida del sol. No almacenar con exposición directa a la luz del sol.

Informaciones ecológicas

Toxicidad acuática.- Este producto no ha sido probado para determinar el impacto ecológico.

## Ficha de datos de seguridad del Biocida 1616

Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel

Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión

Una exposición al biocida puede ocurrir en el sitio de trabajo. La exposición puede ocurrir cuando el personal usa cierto tipo aerosoles, entra al cuerpo al respirar aire contaminado También se puede absorber por contacto con la piel.

Los efectos del biocida en la salud humana y el ambiente dependen de la cantidad de que esté presente en el ambiente y de la frecuencia y el tiempo de exposición. Los efectos también dependen de la salud de la persona o de las condiciones del ambiente cuando ocurre la exposición.

Los trabajadores que están expuestos en repetidas ocasiones al producto han experimentado efectos adversos severos. Los efectos incluyen dolores de cabeza, desordenes en el sueño, problemas gastrointestinales y daños en el nervio óptico.

Las emisiones del producto derivan principalmente de los diversos usos, su producción, la manufactura, las pérdidas durante el almacenamiento a granel y la manipulación.

### Inhalación

La Inhalación es la ruta de entrada más común. Experiencias en salud ocupacional y estudios en voluntarios muestran que el producto se absorbe rápidamente después de que se inhala.

### Contacto piel / ojos

Se sabe que el producto posee una gran difusión a través de la epidermis debido al daño que ocasiona en la capa de tejido de la córnea (la capa delgada de células de queratina que comprende la capa más externa de la epidermis).

Cuando se expone la piel al contacto con el producto, éste se absorbe de forma inmediata, causando desecamiento y enrojecimiento de la zona implicada. El contacto directo con los ojos causa enrojecimiento y ardor severo.

### Ingestión

La ingestión del producto puede causar dolor abdominal. Deficiencias respiratorias, vómito, convulsiones e incluso inconciencia, además de los efectos ya mencionados por inhalación.

La intoxicación aguda se manifiesta inicialmente con signos de narcosis, seguido por un período latente en el cual ácido fórmico se acumula en el cuerpo causando acidosis metabólica (disminución del pH de la sangre). Se presentan dolores abdominales severos, en piernas y espalda, y degeneración visual que puede llegar a la ceguera (4, 6).

#### Efectos crónicos

Una exposición crónica, ya sea de forma oral o por inhalación, causa dolor de cabeza, insomnio, problemas gastrointestinales y ceguera. Además causa conjuntivitis y mareos. El contacto con la piel de manera prolongada y en repetidas ocasiones puede causar dermatitis.

#### Exposición en la Piel

Si el producto entra en contacto con la piel, se debe irrigar el área afectada con abundante agua. Si la ropa se moja, ésta se debe remover inmediatamente y se debe lavar la piel afectada con agua. Si se presenta irritación en la piel, se debe recibir atención médica lo más pronto posible.

#### Inhalación

Si una persona aspira grandes cantidades del producto, se debe ubicar la persona expuesta en un área de aire fresco en el menor tiempo posible. Si la respiración de la víctima se ha detenido, se deben administrar técnicas de respiración artificial. La persona afectada se debe mantener caliente y en reposo y debe recibir atención médica tan pronto como sea posible.

#### Ingestión

Si una persona ha ingerido el producto, se debe prestar atención médica inmediata. Si no está disponible la atención médica, se debe inducir el vómito introduciendo un dedo en la garganta. No se debe inducir el vómito en una persona en estado de inconciencia.

### **Ficha de datos de seguridad del impermeabilizante Nuva 2110**

#### Información toxicológica.

Esta sección contiene información sobre la toxicidad, ya sea por cada uno de los componentes o del compuesto en general. Esta información puede ser muy técnica y difícil de interpretar. Si se tiene duda sobre la importancia de la información, se deberá solicitar ayuda a un profesional en higiene y seguridad. Cuando se cuente con información de los efectos del material en animales, es importante tener en cuenta que los efectos no necesariamente son los mismos para los humanos.

#### Irritabilidad

Algunos productos pueden causar irritación (enrojecimiento reversible, comezón y dolor) si entran en contacto directo con la piel, ojos o tracto respiratorio (nariz, vías respiratorias o pulmones).

### Sensibilidad al producto

La sensibilidad es el desarrollo, a través del tiempo, de una reacción alérgica al producto. Los "sensibles" pueden presentar una respuesta leve a las primeras exposiciones, pero a medida que la alergia se desarrolla, la respuesta empeora con las exposiciones subsecuentes. Eventualmente, aún cortas exposiciones, a concentraciones bajas, pueden causar reacciones severas. Hay dos tipos diferentes de sensibilidad ocupacional: cutánea y respiratoria. Los síntomas típicos de la sensibilidad cutánea son hinchazón, enrojecimiento, comezón, dolor y ampollamiento. La sensibilización del tracto respiratorio puede manifestarse con síntomas similares a un ataque asmático severo. Los síntomas incluyen dificultad al respirar, opresión del pecho, tos, jadeo e incremento de la frecuencia respiratoria.

### Carcinogenicidad

Los materiales carcinógenos son aquellos denominados como tales por las agencias nacionales o por la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer. Las listas de carcinógenos publicadas por esas organizaciones incluye carcinógenos humanos conocidos y algunos materiales que pueden causar cáncer en animales de laboratorio. Ciertos materiales pueden estar listados como carcinógenos "posibles" o "sospechosos", esto debido a que la información con que se cuenta es limitada y/o no concluyente.

### Toxicidad Reproductiva

La toxicidad reproductiva se define como los efectos que una sustancia puede causar sobre el proceso reproductivo de machos y/o hembras adultos. Los posibles efectos reproductivos incluyen la reducción de la fertilidad o trastornos menstruales.

### Teratogenicidad y Embriotoxicidad

Un teratógeno es una sustancia que puede causar defectos de nacimiento no hereditables. Una embriotoxina es una sustancia que induce efectos adversos en la progenie en desarrollo, en el primer período del embarazo, entre la concepción y la etapa fetal.

Muchos materiales pueden causar efectos teratogénicos o embriotóxicos si hay una exposición extremadamente alta. En tales casos, la persona expuesta puede presentar otros síntomas y signos evidentes causados por la exposición. Los materiales que causan efectos teratogénicos o embriotóxicos, sin presentar otro tipo de efectos dañinos evidentes, son reconocidos como teratogénicos- embriotóxicos verdaderos. Las mujeres embarazadas deben ser particularmente cuidadosas para minimizar su exposición a tales materiales.

### Mutagenicidad

Un mutágeno es una sustancia que puede causar cambios (mutaciones) en el ADN de las células. El ADN determina las características que los niños heredan de sus padres y

también cómo se dividen y reproducen las células del cuerpo. La mutagenicidad es la propiedad de una sustancia para inducir mutaciones en tejido vivo.

Pruebas de laboratorio son empleadas para investigar los posibles efectos mutagénicos de las sustancias, los cuales también pueden estar asociados con riesgos carcinogénicos, teratogénicos o reproductivos. Los resultados de dichas pruebas pueden no predecir, con fiabilidad, los riesgos a la población ya que el cuerpo humano puede eliminar mutágenos y reparar muchas mutaciones.

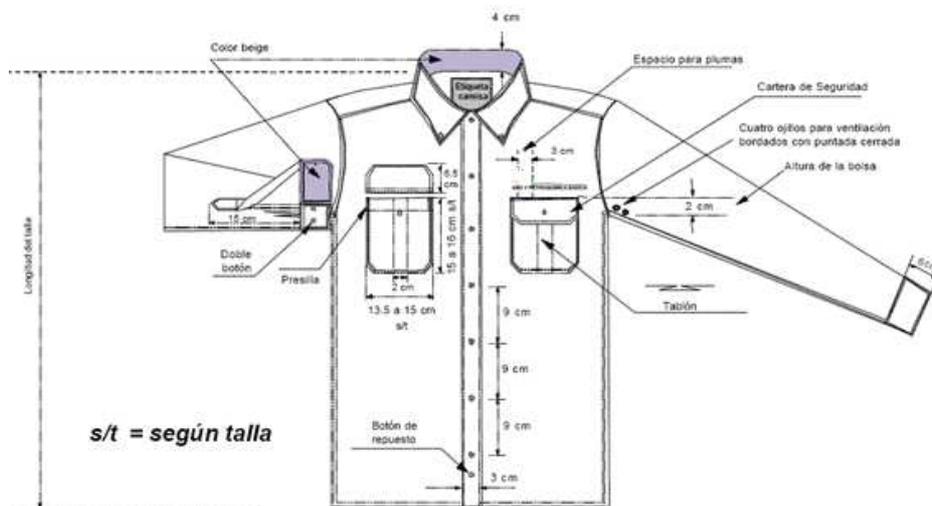
Productos Toxicológicamente Sinérgicos

El sinergismo es el efecto de dos agentes químicos combinados, el cual es mayor que el efecto producido por la suma de los dos efectos individuales. Cuando los agentes son sinérgicos, sus riesgos deben ser reevaluados, tomando en consideración sus propiedades sinérgicas. Es importante saber que ciertas combinaciones de materiales pueden causar efectos a la salud más severos que los esperados tomando en cuenta los efectos de cada químico por separado.

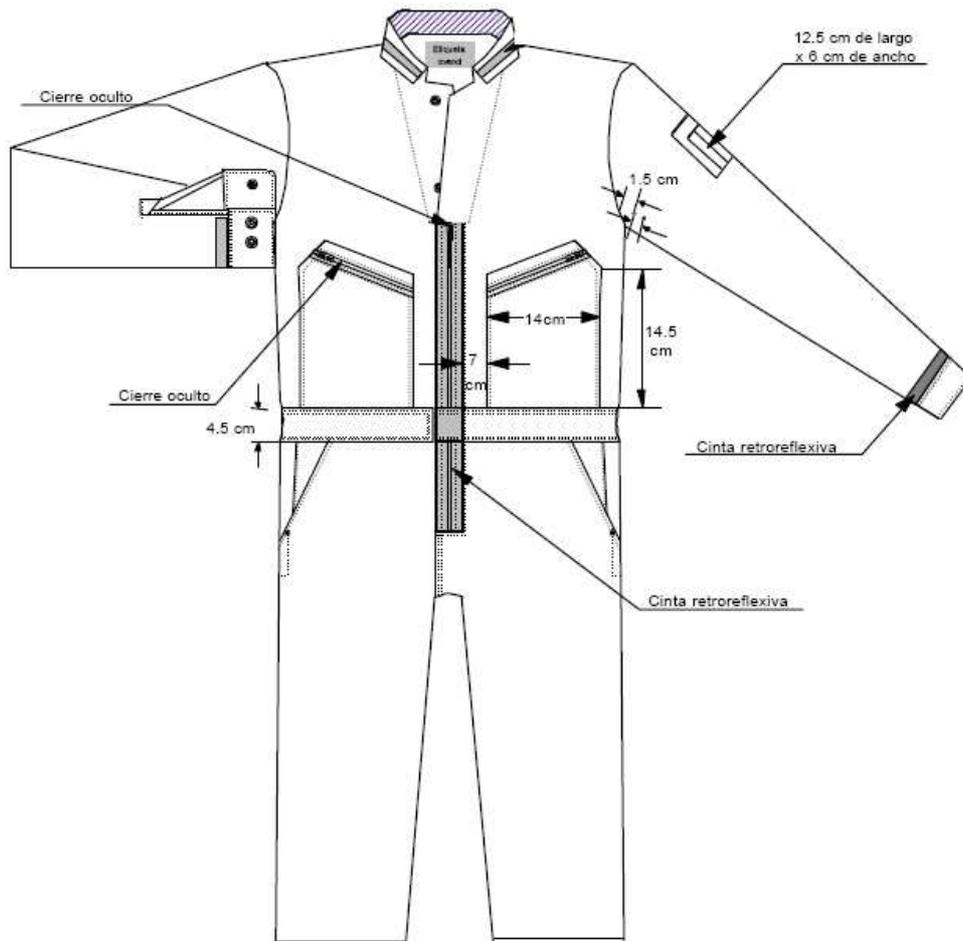
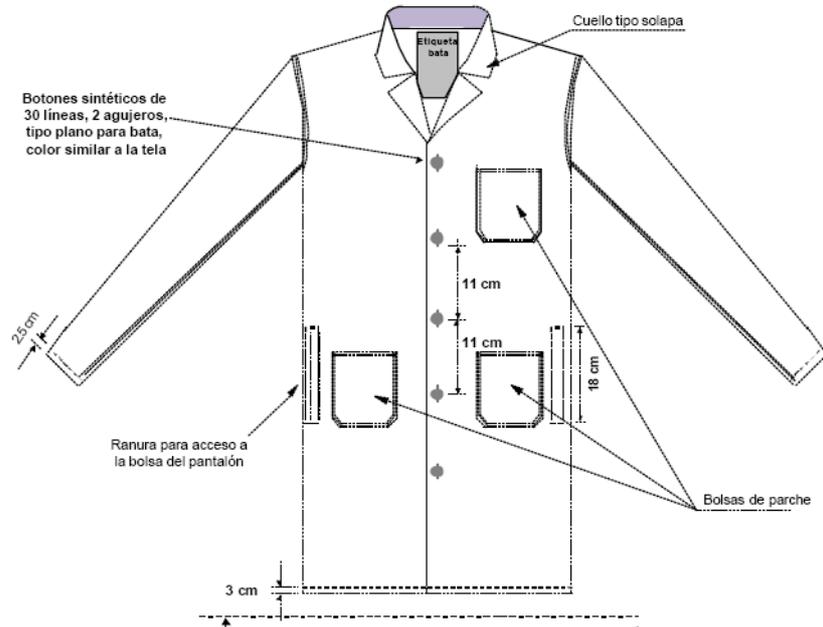
## ANEXOS 2

### MODELOS DE PRENDAS DE TRABAJO

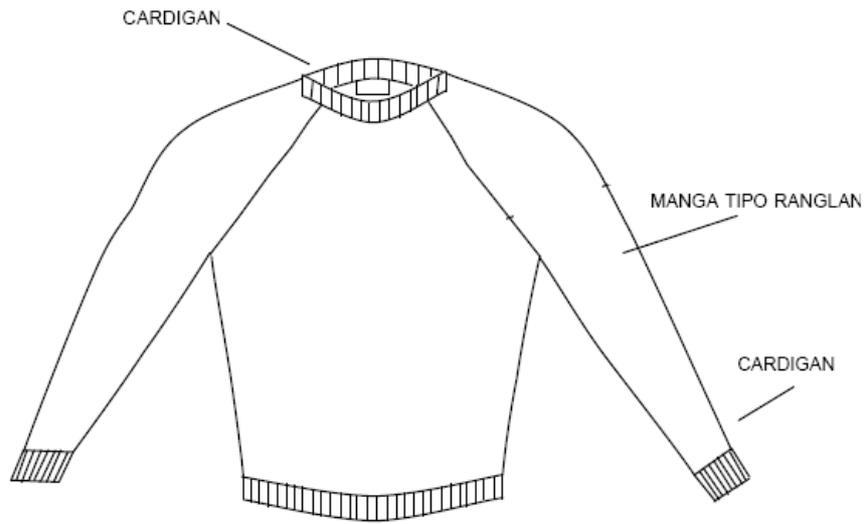
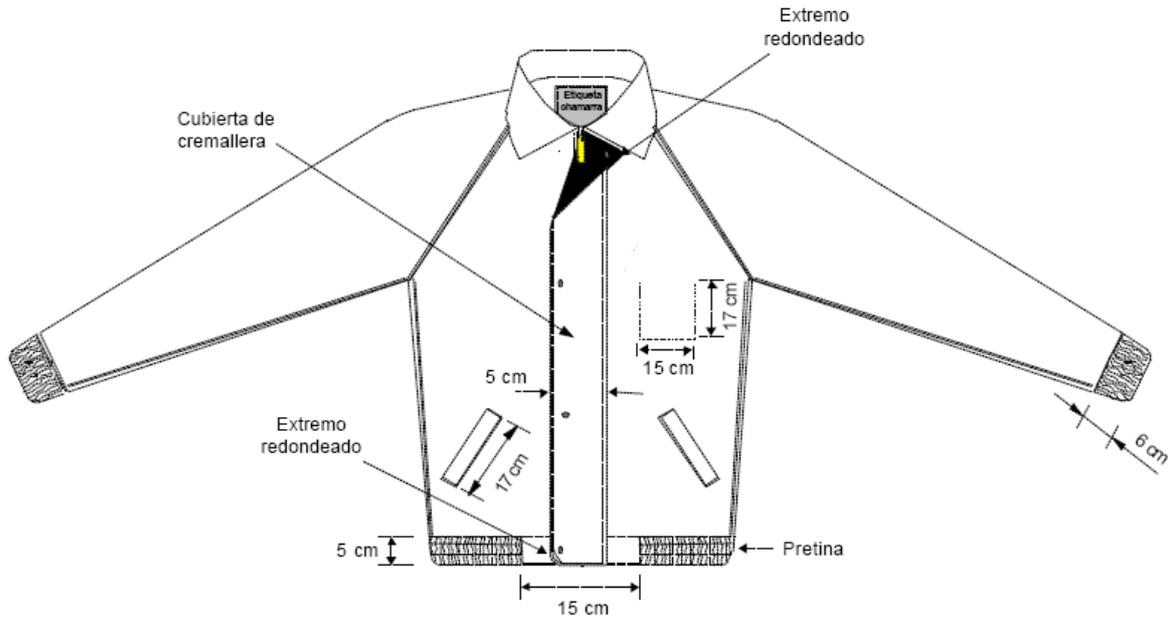
#### CAMISA

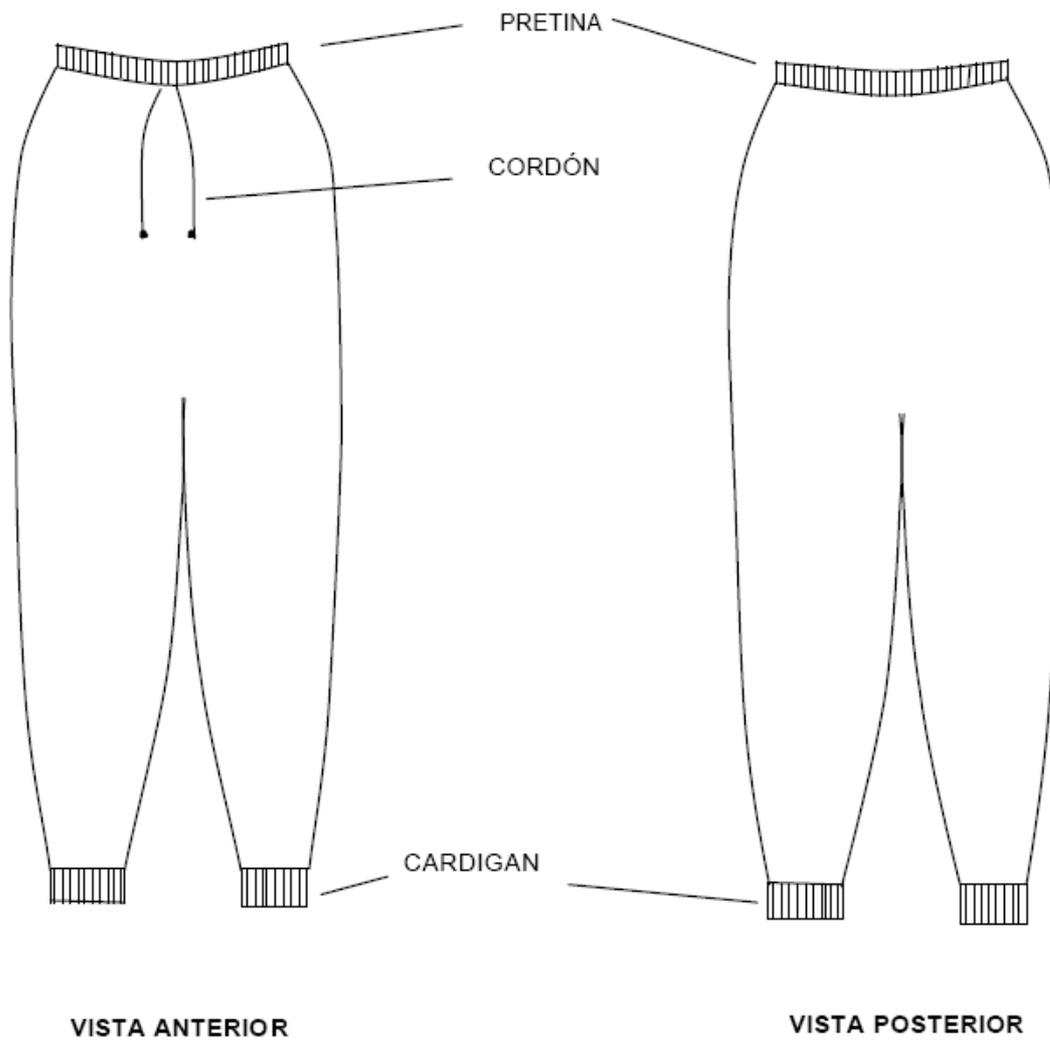


#### OVEROLL



# CHOMPA





### **Vestuario Laboral**

El vestuario laboral, al igual que el resto de Equipos de Protección Individual, se clasifica en:

#### **Categoría 1**

Aquella ropa de trabajo destinada a vestir al usuario o protegerle frente a riesgos mínimos. Este vestuario ha de superar la EN340, norma armonizada que regula los requisitos mínimos a

cumplir por la ropa laboral, cambio dimensional frente al lavado, designación de tallas, etiquetado, propiedades fisiológicas, solidez del calor.

Además existen otras normas que regulan los requisitos a cumplir por aquellas prendas que van destinadas a proteger frente a determinados riesgos que se pueden considerar mínimos:

**EN343** mal tiempo: lluvia, viento y ambientes fríos por encima de -5° C.

El marcado que han de llevar estas prendas en cat. 1 es:

- Identificación del fabricante o mandatario.
- Modelo o referencia.
- Talla.
- Marcado CE
- Instrucciones de mantenimiento.

Para este vestuario, el fabricante o mandatario emite, una vez superada la norma EN340, un autocertificado de conformidad con esta norma y el Real Decreto 1407/92.

## **Categoría 2**

Aquel vestuario destinado a proteger frente a riesgos intermedios o de todo tipo que no pudieran llegar a causar lesiones muy graves o la muerte.

Estas prendas han de superar, además de la EN340, la norma armonizada que regule el riesgo frente al que se recomienda por ejemplo:

**EN342** frío. Vestuario que tiene que proteger en ambientes donde se trabaja por debajo de -5°C.

**EN470** soldadura. Vestuario de protección frente al calor radiante, salpicadura de partículas de metal fundido,...

El marcado que han de llevar estas prendas es el mismo que el de categoría 1, añadiendo el número de certificación y los niveles de resistencia junto al pictograma que indica el riesgo frente al que se protege.

La conformidad con la norma ha de ser hecha por un laboratorio notificado por la CE, emitiendo un certificado CE de tipo.

### Categoría 3

Ropa destinada a proteger frente a riesgos que puedan causar lesiones graves o muerte. Deben ser certificados por un organismo notificado y auditado durante su proceso de fabricación.

**EN471:** baja visibilidad. Vestuario de alta visibilidad para trabajar en ambientes donde haya que resaltar la presencia del trabajador.

Medidas del usuario para las que se recomienda la talla

Buzos-Cazadoras-Chaquetas-Batas		
TALLA	Tórax (cm)	Altura (cm)
48(S)	92-96	152-158
50(M)	96-100	158-164
52(M)	100-104	164-170
54(L)	104-108	170-176
56(L)	108-112	176-182
58(XL)	112-116	182-188
60(XL)	116-120	188-194
62(XXL)	120-124	194-200
64(XXL)	124-128	194-200
66	128-132	194-200

Pantalones		
TALLA	Tórax (cm)	Altura (cm)
38(S)	<b>72-76</b>	152-158
40(M)	76-80	158-164
42(M)	80-84	164-170
44(L)	84-88	170-176
46(L)	88-92	176-182
48(XL)	92-96	182-188
50(XL)	96-100	188-194
52(XXL)	100-104	194-200

54(XXL)	104-108	194-200
56	108-112	194-200
58	112-116	194-200

Camisas

TALLA	Tórax (cm)	Altura (cm)
37/38(S)	96-100	152-158
39/40(M)	100-104	158-164
41/42(M)	104-108	164-170
43/44(L)	108-112	170-176
45/46(L)	112-116	176-182
47/48(XL)	116-120	182-188
49/50(XL)	120-124	188-194
51/52(XXL)	124-128	194-200

Trajes de agua-Chalecos-Cazadoras  
Parkas-Polos-Camisetas-Jerseys-Sueters

TALLA	Tórax (cm)	Altura (cm)
S	84-92	164-170
M	92-100	170-176
L	100-108	176-182
XL	108-116	182-188
XXL	116-124	188-194

**CLASIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS:**

Factor de riesgo es el elemento presente en el proceso productivo que genera el riesgo y es susceptible de intervención.

Internacionalmente a los factores de riesgo laboral se les ha clasificado en 6 grupos a los cuales se les ha asignado colores con los que se identifican en los mapas de riesgo, estos son:

### **GRUPO I o Grupo Verde**

Factores de Riesgo físico:

Originados por iluminación, ruido, vibraciones, temperatura, humedad, radiaciones, electricidad y fuego.

### **GRUPO II o Grupo Azul**

Físico- mecánicos:

Producidos por maquinaria, herramientas, aparatos de izar etc. Instalaciones, orden y aseo, superficie de trabajo etc.

### **GRUPO III o Grupo Rojo**

Químicos:

Originados por la presencia de polvos minerales, vegetales y polvos y humos metálicos, aerosoles, nieblas, gases, vapores y líquidos utilizados en los procesos laborales.

### **GRUPO IV o Grupo Marrón**

**Biológicos:**

Dentro de este grupo citamos virus, bacterias, hongos, parásitos y venenos sustancias sensibilizantes producidas por plantas y animales y microorganismos transmitidos por vectores como insectos y roedores.

Se exponen a estos riesgos los trabajadores de hospitales o consultorios médicos, los recogedores de basura, los veterinarios, los agrónomos, agricultores, taladores de bosques.

De las más graves enfermedades producidas por estos factores tenemos el SIDA y la Hepatitis,

### **GRUPO V o Grupo Amarillo**

**Ergonómicos y posturales:**

Originados en el mal diseño de los puestos de trabajo, máquinas inapropiadas, posición en el trabajo, sobreesfuerzo físico etc.

Todas las profesiones y ocupaciones tienen una posición predominante, la que si no se observan y cumplen las medidas preventivas desembocarán en daños a veces irreversibles en columna vertebral, hombros, codos, muñecas, rodillas, tobillos, cadera, nervios, tendones y ligamentos.

## **GRUPO VI o Grupo Naranja**

### **Psicosociales**

Los factores de riesgo psicosociales no tienen que ver con aspectos físicos ni químicos, sino con los aspectos sociales del trabajo y sus condiciones. Tienen relación con la forma de organización y control del proceso de trabajo.

Entre estos factores tenemos:

**Automatización.-** Proceso en el cual se desplaza el trabajo humano por maquinaria. Si bien es cierto alivia las tareas, pero reduce cada vez la creatividad y la imaginación del trabajador.

*Repetitividad y monotonía en las tareas.-* Al trabajar en grandes series y en montaje, las tareas son siempre iguales y el personal forma parte de una gran cadena a la cual él no puede dominar, al contrario es dominado por ella.

**Parcelación del trabajo.-** Toma en cuenta la especialización en las tareas para cada trabajador, él es responsable de muy pequeña parte del proceso que debería dominar a la perfección, pero al mismo tiempo se desvincula por completo del resto de funciones productivas.

**Inestabilidad laboral.-** La inestabilidad en el empleo es una amenaza para el equilibrio psicológico y social del trabajador y puede ser origen de la pérdida de una fuente de trabajo.

Puede incluso ocasionar ruptura de lazos de compañerismo y solidaridad al introduciendo al proceso laboral comportamientos competitivos y degradantes.

**Extensión de la jornada.-** Los organismos internacionales han fijado límites a las concentraciones ambientales de contaminantes para las 8 horas de trabajo. Al extenderse la jornada, el tiempo de exposición será mayor e incluso se presenta la fatiga del trabajador.

**Turnos rotativos y trabajo nocturno.-** Se ha demostrado que la rotación en el trabajo y el trabajo nocturno originan un serio riesgo para la salud de los trabajadores.

Los sectores más afectados por esta situación son la minería, servicios médicos, transporte, fundiciones, etc.

### **MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN, EVALUACION Y MEDICIÓN DE LOS PRINCIPALES RIESGOS**

Mediante la presente se define la metodología a emplear para identificación de riesgos.

Deberá garantizar la seguridad y salud de sus trabajadores, en todos los aspectos relacionados con el desempeño de sus tareas, manteniendo unas condiciones de trabajo seguras.

Se debe diagnosticar la situación inicial a través del análisis de las condiciones de trabajo y la consiguiente evaluación de riesgos.

## **Identificación de Riesgos**

Conocidas las actividades y puestos de trabajo de la Empresa, las condiciones en que se realizan y la legislación pertinente SASST, se procederá a identificar los peligros existentes.

En la identificación de riesgos se empleará, a modo de lista de comprobación sistemática para el reconocimiento de los mismos.

Estructurar un sistema normativo, herramientas y métodos que permitan identificar, conocer, medir y evaluar los riesgos del trabajo; y, establece las medidas correctivas tendientes a prevenir y minimizar los riesgos de seguridad y salud ocupacional.

### **Matriz de Riesgos o Examen Inicial de Riesgos**

La matriz de riesgos es un instrumento que nos sirve para identificar los diversos factores de riesgos que existen, la matriz esta dividida en recuadros horizontales (columnas), y verticales (filas), en los primeros están todas las áreas trabajo con el número de personas y cargos de dicha sección; en los recuadros verticales consta los riesgos físicos mecánicos, no mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales. En el trabajo de campo cuando se identifica un riesgo, al cual están expuestos los trabajadores, se marca en el recuadro que coincide en la columna del departamento que se esta identificando y la fila del riesgo que observamos, como se muestra en la matriz de riesgos ó Examen Inicial de Riesgos.

Además el Examen Inicial de Riesgos es un documento indispensable que nos respalda ante el Ministerio de Trabajo y Empleo del Ecuador, ya que nos permite conocer la realidad de la empresa y cuales son sus riesgos, de está manera plantear reglas preventivas para la aprobación del Reglamento Interno de Seguridad y Salud.

## **PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS**

El modelo “Evaluación de Riesgos” permite evaluar todas las áreas, instalaciones, o puestos de trabajo, donde se haya identificado algún riesgo. En los casos establecidos o a criterio del evaluador, se puede realizar la valoración cualitativa de los riesgos identificados, en función de la probabilidad y las consecuencias de su materialización, proponiendo las medidas correctoras para eliminar y/o minimizar el riesgo.

### **Tipos de evaluación de los riesgos**

Evaluación de riesgos para los que existe una legislación específica:

## **Seguridad Industrial y salud Laboral**

Evaluación de riesgos para los que existen Normas o guías

Evaluación de riesgos que precisan métodos Específicos de análisis

Método general de evaluación de riesgos

Método general de evaluación de riesgos

Clasificar las actividades de trabajo

Identificar los peligros estimar los riesgos

Estimar los riesgos

Valoración de los riesgos

Establecimiento de las acciones

1. Clasificar las actividades de trabajo.

Para ello se deberá elaborar una lista en la que incluyan las diferentes actividades de trabajo (áreas externas a las instalaciones de la empresa, trabajos planificados y de mantenimiento, etapas del proceso de producción o en el suministro de un servicio o tarea definidos.)

2. Identificar los peligros.

Se puede utilizar mediante la utilización de una lista que se identifiquen los siguientes peligros existentes. (ver Tabla.- Examen Inicial de Riesgos)

3. Estimar los riesgos

Los parámetros que tenemos que estimar son:

$$\mathbf{R = P \times C}$$

Donde:

P = PROBABILIDAD DEL DAÑO

C = CONSECUENCIAS DEL DAÑO (SEVERIDAD)

Probabilidad

Se estimará la posibilidad de que los factores de riesgo se materialicen en los daños normalmente esperables de un accidente, según la siguiente escala:

Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre.

Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones.

Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces

Consecuencias del daño (severidad)

Ligeramente dañino: Daños superficiales, como: cortes y pequeñas magulladuras, irritaciones de los ojos por polvo. Molestias e irritación como dolor de cabeza, etc.

Dañino: Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedades que conducen a incapacidad menor.

Extremadamente dañino: Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales. Cáncer y otras enfermedades.

Valoración del Riesgo.

Es el producto de la consecuencia por la probabilidad y representa la magnitud del daño que un conjunto de factores de riesgo producirá por unidad de riesgo. Se obtiene de la tabla siguiente:

Tabla 1.- Valoración de los riesgos

VALORACIÓN DEL RIESGO		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo Trivial T	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO
	Media M	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo Moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Tabla 2.- Interpretación de los riesgos

Riesgo	Acción y Temporización
Trivial ( <b>T</b> )	No se requiere acción específica.
Tolerable ( <b>TO</b> )	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 ( <b>M</b> )	Se deben hacer 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 esta 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 ( <b>I</b> )	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 ( <b>IN</b> )	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.

Fuente: Biblioteca Técnica "Prevención de Riesgos Laborales"

En la siguiente tabla se muestra el criterio seguido como punto de partida para la toma de decisión en el caso de la valoración cualitativa. Las acciones a realizar para el control de los riesgos y la

urgencia con la que deben adoptarse dichas medidas, deben ser proporcionales al nivel de riesgo y al número de trabajadores afectados en cada caso.

## MEDICIÓN DE RIESGOS

### a) Medición de Riesgos Mecánicos

#### Valoración de riesgos Método FINE

Sea tomado como referencia el Método Fine William, para medir los riesgos mecánicos que son todos aquellos riesgos que se presentan en máquinas, equipos o herramientas, pisos, superficies de trabajo, trabajos en alturas, etc. que establece que el grado de peligrosidad es función de las posibles consecuencias que éste puede producir de la exposición y de la probabilidad de ocurrencia del accidente o enfermedad ocupacional.

Este método define el grado de peligrosidad como el producto de tres factores:

Donde:

C = Consecuencias, que son los resultados más probables de un accidente, debido al riesgo que se considera, incluyendo desgracias personales y daños materiales.

E = Exposición, que es la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo, siendo tal el primer acontecimiento indeseado que iniciaría la secuencia del accidente.

P = Probabilidad, probabilidad de que la secuencia de accidente se complete.

**Ecuación 1.-** Cálculo de grado de peligrosidad en los accidentes

La valoración de cada uno de  $G.P = C * E * P$  los factores son:

Tabla 3.- Consecuencia del posible accidente.

	CONSECUENCIA	C
a. Catástrofe	Numerosa víctimas, daños superiores a 1000,000 USD	100
b. Varias Muertes	Daños entre 500,000 y 1000,000 USD	50
c. Muerte	Daños entre 100,000 y 500.000 USD	25
d. Lesiones Extremadamente graves	Incapacidades permanentes, amputaciones, daños entre 1000 y 100.000 USD	15
e. Lesiones con pérdida de tiempo y ausentismo	Daños hasta 1000 USD	5
f. Heridas leves	Golpes pequeños daños	1

Tabla 4.- Exposición al riesgo

	<b>EXPOSICIÓN</b>	<b>E</b>
a. Continuamente	Muchas veces al día	10
b. Frecuentemente	Aproximadamente una vez al día	6
c. Ocasionalmente	Una vez por semana a una vez al mes	3
d. Irregularmente	Una vez al mes a una vez al año	2
e. Raramente	Se sabe que se presenta	1
f. Remotamente Posible	Se desconoce que se presente	0,5

Tabla 5.- Probabilidad de que se dé la secuencia completa del accidente y consecuencias.

	<b>PROBABILIDAD</b>	<b>P</b>
a. Resultado más probable	Si la situación de peligro se presenta	10
b. Completamente posible	No sería nada extraño, probabilidad de 50%	6
c. Secuencia rara	Coincidencia rara	3
d. Coincidencia remotamente posible	Se sabe que se ha producido	1
e. Nunca se ha producido	En muchos años de exposición, pero es concebible	0,5
f. Secuencia prácticamente imposible	Nunca se ha producido	0,1

Los resultados obtenidos se comparan con la siguiente tabla.

Tabla 6.- Criterios de Actuación Método FINE

GP	CRITERIOS DE ACTUACION
Menor a 10	Riesgo asumible
Entre 10 y 100	Requiere acciones correctivas (tres meses)
Entre 100 y 500	Requiere acciones correctivas urgentes (un meses)
Mayor a 500	Requiere acciones correctivas inmediatas, implica suspensión de la tarea o proceso

Justificación económica de las medidas correctivas

Radica en dar una justificación apropiada al costo que significará la implementación de las medidas correctivas.

Esta justificación se representa con la siguiente relación:

**Ecuación 2.-** Cálculo la justificación económica de las medidas preventivas

$$J = \frac{GP}{FC * GC}$$

Donde:

G.P = Es el grado de peligrosidad, anteriormente calculado.

F.C = Costo de Corrección, y

G.C = Grado de Corrección

Tabla 7.- Factor Costo

FACTOR COSTO	F.C
Más de 50,000 USD	10
De 25,000 a 50,000 USD	6
De 10,000 a 25,000 USD	4

De 1000 a 10,000 USD	3
De 100 a 1000 USD	2
De 25 a 100 USD	1
Menos de 25 USD	0,5

Tabla 8.- Grado de Corrección

GRADO DE CORRECCIÓN	G.C
a. Riesgo completamente eliminado	1
b. Riesgo reducido al menos en un 75%	2
c. Riesgo reducido del 50% al 75 %	3
d. Riesgo reducido del 25% al 50%	4
e. Riesgo efecto sobre el riesgo, menor al 25%	6

Una vez evaluados estos criterios se obtienen los resultados que serán comprobados con la siguiente tabla:

Tabla 9.- Criterios de Justificación

CRITERIO DE JUSTIFICACIÓN	
Mayor a 10	Se justifica la medida correctiva y mientras más alta sea, mejor
Menor a 10	No se justifica la medida propuesta y hay que buscar otra alternativa

Medición y Evaluación de Riesgos Ergonómicos.

Toda manipulación manual de cargas conlleva un riesgo inherente, el método trata de determinar el grado de exposición del trabajador al realizar el levantamiento o transporte de la carga,

indicando en cada caso si dicho riesgo cumple con las disposiciones mínimas de seguridad y salud reconocidas como básicas por la legislación vigente.

El método expuesto para la evaluación de Riesgos Ergonómicos fue desarrollado por el *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo* (INSHT, España), con la finalidad de facilitar el cumplimiento de la legislación vigente en España sobre prevención de riesgos laborales derivados de la manipulación manual de cargas (Real Decreto 487 del 14 de Abril de 1997 "Madrid-España").

El método parte de un valor máximo de peso recomendado, en condiciones ideales, llamado *Peso teórico*, a partir del cual y tras considerar las condiciones específicas del puesto, tales como el peso real de la carga, el nivel de protección deseado, las condiciones ergonómicas y características individuales del trabajador, obtiene un nuevo valor de peso máximo recomendado, llamado *Peso aceptable*, que garantiza una actividad segura para el trabajador.

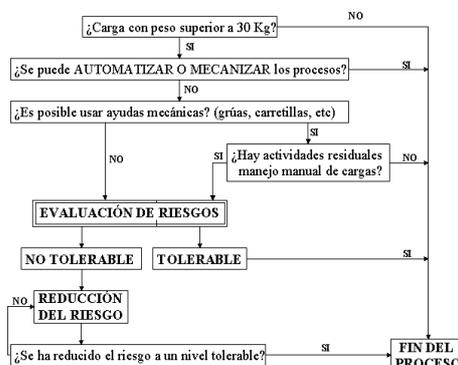
La comparación del peso real de la carga con el peso máximo recomendado obtenido, indicará al evaluador si se trata de un puesto seguro o por el contrario expone al trabajador a un riesgo excesivo y por tanto no tolerable. Finalmente, el método facilita una serie de recomendaciones o correcciones para mejorar, si fuera necesario, las condiciones del levantamiento, hasta situarlo en límites de riesgo aceptables.

es un método para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas desarrollado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España

Se trata de un método sencillo, que a partir de información de fácil recopilación, permite identificar las tareas o situaciones donde existe riesgo no tolerable, y por tanto deben ser mejoradas o rediseñadas, o bien requieren una valoración más detallada.

Este método establece un sistema de análisis como el que sigue:

### Diagrama decisiones



Recogida de datos

Recogida de datos sobre la manipulación

¿Se inclina el tronco al manipular la carga?

¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?

¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?

¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?

¿Se puede desplazar el centro de gravedad?

¿Se pueden mover las cargas de forma brusca e inesperada?

¿Son insuficientes las pausas?

¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?

¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?

¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?

¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?

¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?

¿Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas?

¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?

¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?

¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?

En las preguntas que se responda que "NO" habrá que pensar:

¿Qué se puede hacer DE CONCRETO para mejorar la situación?

Recogida de datos sobre las personas

¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?

¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?

¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?

¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad (En caso de estar descentrado)?

¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc.?

¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?

¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?

Cálculo de peso aceptable.

Peso real de la carga.- Es el peso autentico con el cual el empleado trabaja todos los días.

Peso teórico.- Definido como el peso máximo recomendado en función de la zona de manipulación de la carga, considerando que el trabajador realiza la tarea en condiciones "ideales" de levantamiento, es decir, cumpliendo con los criterios básicos recomendados para la correcta manipulación de cargas.

Imagen N°1.- Gráfico del peso recomendado según zona de manipulación.



**Fuente:** Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas.  
*Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España*

2.- Desplazamiento Vertical.- Es la distancia que recorre la carga desde que se inicia el levantamiento hasta que finaliza la manipulación.

Tabla 10.- Factor de corrección según el desplazamiento vertical

Desplazamiento Vertical	Factor Corrección
Hasta 25 cm.	1
Hasta 50 cm.	0,91
Hasta 100 cm.	0,87
Hasta 175 cm.	0,84
Más de 100 cm.	0

**Fuente:** Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas.  
*Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España*

3.- Giro del Tronco.- Ángulo formado por la línea que une los hombros con la línea que une los tobillos, ambas proyectadas sobre el plano horizontal y medido en grados sexagesimales.

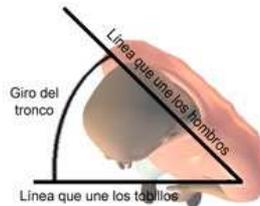


Tabla N° 11.- Factor de corrección en función en pos del giro del tronco.

Factor Corrección	
Sin giro	1
Poco giro (hasta 30°) 	0,9
Girado (hasta 60°) 	0,8
Muy girado (90°) 	0,7

**Fuente:** Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas.  
*Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España*

4.- Tipo de agarre.- Condiciones de agarre de la carga.

Tabla N°12.- Factor de corrección en función del tipo de agarre

TIPO DE AGARRE	Factor Corrección
<b>Buen agarre</b> (muñeca en posición neutral, utilización de asas, ranuras, etc...) 	1
<b>Agarre regular</b> (muñeca en posición menos confortable utilización de asas, ranuras, etc... y sujeciones con la mano flexionada 90° alrededor de la caja.) 	0,95
<b>Mal agarre</b> 	0,9

**Fuente:** Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas.  
*Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España*

5.- Frecuencia de manipulación.- Este factor queda definido por el número de levantamientos realizados por minuto (frecuencia) y la duración de la manipulación.

Tabla N°13.- Factor de corrección en función del tiempo de manipulación

	DURACIÓN DE LA MANIPULACIÓN		
	< 1 h / día	< 1 h / día y ≤ 2 h	> 2 h y ≤ 8 h
	Factor de Corrección		
1 vez / cinco minutos	1	0,95	0,85
1 vez / minutos	0,94	0,88	0,75
4 veces / minuto	0,84	0,72	0,45

**Fuente:** Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas.  
*Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España*

6.- Peso Total transportado diariamente (kg)

7.- Distancia de transporte (m)

Evaluación: Cuando el Peso real excede al aceptable existe riesgo ergonómico en manipulación manual de cargas.

Ecuación N° 4. Fórmula para el Cálculo del Índice de Carga.

$$\text{Índice de carga} = \frac{\text{Peso Real (Kg)}}{\text{Peso Aceptable (Kg)}}$$

Cuando el valor del Índice de Carga es:

≤ 1 No existe riesgo

Probabilidad de riesgo

1 a 1.5 Riesgo de dolor

1.5 a 2 Riesgo de dolor y de lesión

Método de Evaluación de Riesgos Psicosociales

El método para la Evaluación de Riesgos Psicosociales en el Trabajo se realizó con el cuestionario (CoPsoQ) 2000, la adaptación para el estado español ha sido realizada por un grupo de trabajo constituido por el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS) 21.

Este cuestionario está diseñado para identificar y medir todas aquellas condiciones de trabajo del ámbito psicosocial que pueden representar un riesgo para la salud y el bienestar de las personas trabajadoras, el cuestionario está diseñado para la evaluación de riesgos de empresas pequeñas y muy pequeñas, con menos de 25 trabajadores.

También se usa esta versión corta para valorar, individualmente, la exposición psicosocial en el puesto de trabajo.

Este instrumento está diseñado para identificar y medir la exposición a seis grandes grupos de factores de riesgo para la salud de naturaleza psicosocial en el trabajo.

Los factores evaluados por el cuestionario son los siguientes:

### 1. Exigencias Psicológicas:

Ritmo de trabajo, distribución de tareas, desgaste emocional, exigencias cognitivas (tomas de decisiones, controlar muchas cosas a la vez)

**Tabla Nº 14.-** Exigencias Psicológicas

PREGUNTAS	Siempre 4	Muchas veces 3	Algunas veces 2	Sólo alguna vez 1	Nunca 0
1) ¿Tienes que trabajar muy rápido?					
2) ¿La distribución de tareas es irregular y provoca que se te acumule el trabajo?					
3) ¿Tienes tiempo de llevar al día tu trabajo?					
4) ¿Te cuesta olvidar los problemas del trabajo?					
5) ¿Tu trabajo, en general, es desgastador emocionalmente?					
6) ¿Tu trabajo requiere que escondas tus emociones?					

**Fuente:** Manual para la evaluación de riesgos psicosociales en el trabajo cuestionario ISTAS21 (CoPsoQ) 2000

Instituto Nacional de Salud Laboral de Dinamarca (AMI).

### 2. Trabajo activo y posibilidades de desarrollo:

Evalúa al trabajo si es fuente de oportunidades de desarrollo de las habilidades y conocimientos de cada persona, también evalúa control sobre tiempos, sentido del trabajo, integración con la institución.

**Tabla Nº 15.- Trabajo activo y posibilidades de desarrollo**

PREGUNTAS	Siempre 4	Muchas veces 3	Algunas veces 2	Sólo alguna vez 1	Nunca 0
7) ¿Tienes influencia sobre la cantidad de trabajo que se te asigna?					
8) ¿Se tiene en cuenta tu opinión cuando se te asignan tareas?					
9) ¿Tienes influencia sobre el orden en el que realizas					
10) ¿Puedes decidir cuándo haces un descanso?					
11) Si tienes algún asunto personal o familiar, ¿puedes dejar tu puesto de trabajo al menos una hora sin tener que pedir un permiso especial?					
12) ¿Tu trabajo requiere que tengas iniciativa?					
13) ¿Tu trabajo permite que aprendas cosas nuevas?					
14) ¿Te sientes comprometido con tu profesión?					
15) ¿Tienen sentido tus tareas?					
16) ¿Hablas con entusiasmo de tu empresa a otras personas?					

**Fuente:** Manual para la evaluación de riesgos psicosociales en el trabajo cuestionario ISTAS21 (CoPsoQ) 2000

Instituto Nacional de Salud Laboral de Dinamarca (AMI).

### 3. Inseguridad:

Cambios de jornada, horarios de trabajo, salarios, carrera profesional y tareas.

**Tabla Nº 16.- Inseguridad:**

En estos momentos, ¿estás preocupado/a...	<b>Siempre 4</b>	<b>Muchas veces 3</b>	<b>Algunas veces 2</b>	<b>Sólo alguna vez 1</b>	<b>Nunca 0</b>
17) Por lo difícil que sería encontrar otro trabajo en el caso de que te quedaras en paro?					
18) Por si te cambian de tareas contra tu voluntad?					
19) Por si te varían el salario (que no te lo actualicen, que te lo bajen, que introduzcan el salario variable, que te paguen en especie, etc.)?					
20) Por si te cambian el horario (turno, días de la semana, horas de entrada y salida) contra tu voluntad?					

**Fuente:** Manual para la evaluación de riesgos psicosociales en el trabajo cuestionario ISTAS21 (CoPsoQ) 2000

Instituto Nacional de Salud Laboral de Dinamarca (AMI).

#### **Apoyo Social y Calidad de liderazgo:**

Es el papel de la dirección y la importancia de la calidad de dirección para asegurar el crecimiento personal, la motivación y el bienestar. El apoyo social tiene que ver con recibir el tipo de ayuda que se necesita y en el momento adecuado.

**Tabla N° 17.- Apoyo Social y Calidad de liderazgo**

<b>PREGUNTAS</b>	<b>Siempre 4</b>	<b>Muchas veces 3</b>	<b>Algunas veces 2</b>	<b>Sólo alguna vez 1</b>	<b>Nunca 0</b>
21) ¿Sabes exactamente qué margen de autonomía tienes en tu trabajo?					
22) ¿Sabes exactamente qué tareas son de tu responsabilidad?					
23) ¿En tu empresa se te informa con suficiente antelación de los cambios que pueden afectar tu futuro?					
24) ¿Recibes toda la información que necesitas para realizar bien tu trabajo?					
25) ¿Recibes ayuda y apoyo de tus compañeras o compañeros?					
26) ¿Recibes ayuda y apoyo de tu inmediato o inmediata superior?					
27) ¿Tu puesto de trabajo se encuentra aislado del de tus compañeros/as?					
28) En el trabajo, ¿sientes que formas parte de un grupo?					
29) ¿Tus actuales jefes inmediatos planifican bien el trabajo?					
30) ¿Tus actuales jefes inmediatos se comunican bien con los trabajadores y trabajadoras?					

Fuente: Manual para la evaluación de riesgos psicosociales en el trabajo cuestionario ISTAS21 (CoPsoQ) 2000

Instituto Nacional de Salud Laboral de Dinamarca (AMI).

**Doble Presencia:**

Es la doble responsabilidad o exigencias de ambos trabajos, tanto en el trabajo productivo como el familiar y doméstico.

**Tabla Nº 18.- Doble Presencia**

31) ¿Qué parte del trabajo familiar y doméstico haces tú?

Soy la/el principal responsable y hago la mayor parte de las tareas familiares y domésticas		
Hago aproximadamente la mitad de las tareas familiares y domésticas		
Hago más o menos una cuarta parte de las tareas familiares y domésticas		
Sólo hago tareas muy puntuales		
No hago ninguna o casi ninguna de estas tareas		

PREGUNTAS	Siempre 4	Muchas veces 3	Algunas veces 2	Sólo alguna vez 1	Nunca 0
32) Si faltas algún día de casa, ¿las tareas domésticas que realizas se quedan sin hacer?					
33) Cuando estás en la empresa, ¿piensas en las tareas domésticas y familiares?					
34) ¿Hay momentos en los que necesitarías estar en la empresa y en casa a la vez?					

Fuente: Manual para la evaluación de riesgos psicosociales en el trabajo cuestionario ISTAS21 (CoPsoQ) 2000

Instituto Nacional de Salud Laboral de Dinamarca (AMI).

## Estima

Incluye el reconocimiento de los superiores y del esfuerzo realizado para desempeñar el trabajo, recibir el apoyo adecuado y un trato justo en el trabajo.

**Tabla Nº 19.- Estima**

PREGUNTAS	Siempre 4	Muchas veces 3	Algunas veces 2	Sólo alguna vez 1	Nunca 0
35) Mis superiores me dan el reconocimiento que merezco					
36) En las situaciones difíciles en el trabajo recibo el apoyo necesario					
37) En mi trabajo me tratan injustamente					
38) Si pienso en todo el trabajo y esfuerzo que he realizado, el reconocimiento que recibo en mi trabajo me parece adecuado					

**Fuente:** Manual para la evaluación de riesgos psicosociales en el trabajo cuestionario ISTAS21 (CoPsoQ) 2000

## Matriz de Análisis y Priorización del Instituto Nacional de Salud Laboral de Dinamarca (AMI).

- La matriz de priorización de riesgos presentada en el anexo x es un modelo de procedimiento, a través del cual se genera propuestas de medidas a tomar para prevenir los riesgos en el aspecto psicosocial. Los responsables de generar y analizar cada una de las propuestas es el Comité de Seguridad y Salud y los técnicos de Seguridad y Salud encargados de la organización ya que la priorización constituye un proceso social por excelencia, no es solamente un proceso técnico, y debe realizarse mediante el diálogo social.
- Los objetivos de la matriz de priorización son:
  - a) generar ideas de opciones preventivas posibles para cada exposición problemática y

b) tener una primera impresión de la oportunidad de las distintas opciones de intervención.

- Para generar propuestas de acciones preventivas pueden ser muy útiles técnicas de grupo sencillas como la «tormenta de ideas».
- En las oportunidades de intervención se debe tomar en cuenta la factibilidad, coste y aceptabilidad de las intervenciones.
- El comité deberá establecer el cronograma en el cual se implementarán las medidas preventivas así como también las personas responsables de implementarlas.

**Prioridad:**

- Alta (requiere acción inmediata),
- Media (la acción puede desarrollarse posteriormente)
- Baja (la acción puede ser de las últimas en ser desarrollada).

**Medidas Preventivas**

- Incrementen el nivel de control sobre los tiempos de trabajo a disposición (pausas, descansos, permisos, vacaciones)
- Potencien la participación en las decisiones relacionadas con las tareas.
- Potencien la decisión de los/as trabajadores/as sobre sus condiciones de trabajo.
- Faciliten el apoyo entre el personal de la empresa.
- Fomenten la claridad y la transparencia organizativa, definiendo puestos de trabajo, tareas asignadas y margen de autonomía.
- Proporcionen formación y habilidades directivas no autoritarias.
- Eliminen la competitividad entre compañeros y/o departamentos.
- Eliminen el trabajo aislado.
- Garanticen el respeto y el trato justo.
- Garanticen la seguridad y la estabilidad en el empleo y en las condiciones de trabajo (jornada, sueldo, etc.)
- Eliminen la discriminación por sexo, edad, etnia o de cualquier otra índole.
- Faciliten la compatibilización entre la vida laboral y familiar.
- Faciliten que la cantidad de trabajo sea adecuada al tiempo disponible para realizarlo.



altas presiones												
Contacto eléctrico												
Accidente aéreo												
<b>FISICOS</b>	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>TO</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>IN</b>	
Exposición a radiaciones no ionizantes, UV, infrarojos												
Exposición a ruidos												
Exposición a vibraciones												
Exposición a temperaturas extremas			3	1					X			
Exposición a temperaturas bajas												
Exposición a iluminación excesiva												
Exposición a iluminación deficiente												
Exposición a polvos												
Ventilación deficiente												
Contactos electricos	1			1			X					
<b>QUIMICOS</b>	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>TO</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>IN</b>	
Exposición a gases de vehículos												
Exposición a vapores combustibles												
Productos químicos		2			2				X			
Contacto con sustancias corrosivas		2			2				X			
<b>BIOLOGICOS</b>	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>TO</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>IN</b>	
Exposición a bacterias		2			2				X			
Exposición a virus												
Exposición a hongos												
Exposición a derivados orgánicos												
Contacto con cáusticos												
<b>ERGONOMICOS</b>	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>LD</b>	<b>D</b>	<b>ED</b>	<b>T</b>	<b>TO</b>	<b>M</b>	<b>I</b>	<b>IN</b>	
Sobreesfuerzos físicos												
Sobreesfuerzos												
Sobrecarga												
Posturas inadecuadas												
Movimientos repetitivos		2			2				X			
Reestrcción de movimientos												
Capacidad física inadecuada												
Levantar objetos de forma incorrecta												