

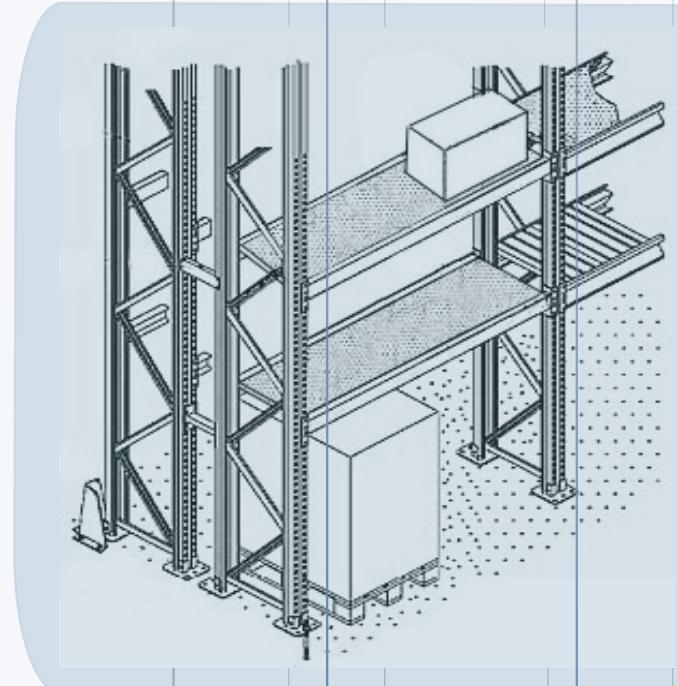


UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

DIRECCIÓN NACIONAL DE PERSONAL
DIVISIÓN NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL

MANUAL PARA LA ADQUISICIÓN Y MANEJO SEGURO DE MEDIOS DE TRABAJO

Estanterías



Estanterías



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

DIRECCIÓN NACIONAL DE PERSONAL
DIVISIÓN NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL

MANUAL PARA LA ADQUISICIÓN Y MANEJO SEGURO DE MEDIOS DE TRABAJO

Estanterías

Universidad Nacional de Colombia
Sede Bogotá

Rector (E)
Ramón Fayad Nafah

Directora Nacional de Persona
Alba Esther Villamil Ocampo

División Nacional de Salud Ocupacional

Jefe de División
Lic. María Lucia Navarro Sánchez

Coordinadores de Texto
Martha Lucia Valencia Astudillo -
Ingeniera Química, Especialista en Salud Ocupacional
Claudia Cristina Arias Ordóñez
Terapeuta Ocupacional, Especialista en Salud Ocupacional
Jhon Jairo Rincón Cruz
Estudiante Auxiliar de Ingeniería
Carolina Mateus Ariza
Estudiante Auxiliar de Diseño Industrial

Revisores de Contenido
Ovidio Rincón Becerra
Diseñador Industrial, Especialista en Ergonomía
María Lucia Navarro Sánchez
Enfermera, Especialista en Salud Ocupacional

Diseño y diagramación
Carolina Mateus Ariza

CONTENIDO

	Introducción	5
	Objetivos	7
	Generales	
	Específicos	
	Alcance	8
	Marco de Referencia	9
	1. Lineamientos de Seguridad Ocupacional Generales para Estanterías	
	1.1 Generalidades de Diseño de Estantería	11
	1.2 Generalidades de Manejo Seguro de Estantes	12
	2. Lineamientos de Seguridad Ocupacional para Estanterías de Bibliotecas	
	2.1 Instalaciones Locativas	13
	2.2 Características de los Estantes para Bibliotecas	14
	2.3 Lineamientos para el Manejo Seguro de Estantes para Bibliotecas	15
	3. Lineamientos de Seguridad Ocupacional para Estanterías de Almacén	
	3.1 Instalaciones Locativas	19
	3.2 Características de los Estantes para Almacén	20
	3.3 Señalización y Demarcación de los Estantes para Almacén	23
	3.4 Lineamientos para el Manejo Seguro de Estantes para Almacén	23
	4. Lineamientos de Seguridad Ocupacional para Estanterías de Laboratorios	
	Introducción	25
	4.1 Lineamientos de Seguridad Generales para Estantería y Gabinetes	28
	4.2 Lineamientos de Seguridad Ocupacional para el Almacenamiento de Sustancias Químicas en Estanterías	35
	4.2.1 Lineamientos Básicos para la Adquisición de Estantes	35
	4.2.2 Lineamientos para el Manejo Seguro de Estantería	36
	4.3 Lineamientos de Seguridad Ocupacional para el Almacenamiento de Sustancias Químicas en Gabinetes de Seguridad	36
	4.3.1 Lineamientos Básicos para la Adquisición de Gabinetes de Laboratorio	36
	Anexos	
	Procedimiento Seguro para manejo de Medios de Trabajo Bibliotecas	
	Anexo A - Procedimiento para Instalación	39
	Anexo B - Organización de Cargas	40
	Anexo C - Procedimiento de Inspección	41
	Anexo D - Procedimiento para el Almacenamiento	42

Almacén	
Anexo E - Procedimiento para Instalación	43
Anexo F - Organización de Cargas en Estantería	44
Anexo G - Procedimiento de inspección	45
Anexo H - Procedimiento para el Almacenamiento en Estanterías de Bibliotecas	46
Laboratorios	
Anexo I - Procedimiento para Almacenamiento de Sustancias Químicas en Estanterías o Gabinetes	47
Anexo J - Tabla de Incompatibilidades de Productos Químicos	50
Anexo K - Ficha técnica, Pintura en Polvo Epoxipoliester	51
Lista de Verificación de condiciones del Medio de Trabajo	
Anexo L - Bibliotecas	53
Anexo M- Almacén	55
Anexo N - Laboratorios	58
 Bibliografía	63

INDICE DE GRAFICOS

- Gráfico 1 - Placas de Nivelación
- Gráfico 2 - Estantes para Bibliotecas
- Gráfico 3 - Estantería Biblioteca El Tintal
- Gráfico 4 - Estantería Biblioteca El Tintal
- Gráfico 5 - Ancho de pasillos en estanterías
de almacén
- Gráfico 6 - Partes estantería par almacén (parte 1)
- Gráfico 7 - Partes estantería par almacén (parte 2)
- Gráfico 8 - Defensas para montantes
- Gráfico 9 - Protecciones para esquinas
- Gráfico 10 - Clavijas de seguridad
- Gráfico 11 - Placas de nivelación
- Gráfico 12 - Estibas
- Gráfica 13 - Código de Colores para la Estantería o Gabinetes de
almacenamiento de sustancias químicas.
- Gráfica 14 - Rombos - Clases de Riesgo según las Naciones Unidas
- Gráfica 15 - Rombo NFPA Identificación de peligros
- Gráfica 16 - Tamaño máximo permitido Contenedores, Recipientes de
volumen intermedio (IBC) y tanques portátiles
- Gráfico 17 - Gabinetes de Almacenamiento de Sustancias Químicas
- Gráfico 18 - Patas niveladoras

INTRODUCCIÓN

La División Nacional de Salud Ocupacional en sus actividades programadas según plan de desarrollo 2004-2006, inscribió el Proyecto “Lineamientos de Seguridad y Salud Ocupacional en Espacios Laborales”, dentro del cual el segundo objetivo corresponde a “Establecer y divulgar los lineamientos en seguridad ocupacional para la adquisición de medios de trabajo seleccionados según priorización de la División Nacional de Salud Ocupacional”.

En el periodo comprendido entre 2001 - 2004 se realizaron Análisis de Puesto de Trabajo a funcionarios de Bibliotecas que presentaron sintomatología de tipo osteomuscular relacionada con la realización de movimientos repetitivos y fuera de los ángulos de confort. Dicha sintomatología podría asociarse a la intercalación de libros en estantería, debido a que el diseño de esta no es el adecuado para la población colombiana y la organización de la tarea lleva al funcionario a realizar la misma durante periodos prolongados de tiempo.

En cuanto a la estantería de almacenes ubicada principalmente en las facultades, no cuentan con los requerimientos mínimos de seguridad en cuanto a diseño y distribución de espacios. De igual forma fueron construidas bajo diferentes criterios por lo cual no cumplen con estándares que permitan unificar el tipo de materiales, las dimensiones máximas permitidas de acuerdo con el tipo de actividad y la población que allí trabaja, procedimientos de uso y ubicación en el espacio.

En relación con el almacenamiento de sustancias químicas se requiere tener en cuenta el tipo de materiales de construcción de la estantería los cuales deben ser compatibles con los productos que allí se ubiquen y la forma de almacenamiento de las sustancias partiendo de sus propiedades fisicoquímicas, evitando de esta forma reacciones peligrosas que conlleven a un riesgo de generación de vapores tóxicos, incendio o explosión.

Actualmente los almacenes de sustancias químicas no cuentan con estándares para el almacenamiento seguro de estas, condición que aumenta la probabilidad de ocurrencia de una emergencia.

OBJETIVOS

Objetivo General

Establecer y divulgar los lineamientos de seguridad ocupacional para la adquisición y manejo seguro de estanterías para bibliotecas, almacenes y laboratorios.

Objetivos Específicos

- Establecer los requerimientos de seguridad ocupacional para la adquisición de estanterías para bibliotecas, almacenes y laboratorios
- Establecer el procedimiento de uso seguro de estanterías para bibliotecas, almacenes y laboratorios.
- Elaborar los instrumentos de evaluación de los requerimientos de seguridad ocupacional para estanterías de bibliotecas, almacenes y laboratorios.
- Divulgar a través de fichas técnicas los requerimientos de adquisición, instalación y manejo seguro de estanterías para biblioteca almacenes y laboratorios.



Alcance

Este manual pretende estandarizar los criterios para la selección, adquisición y manejo seguro de estantes para bibliotecas, almacenes y laboratorios, en la Universidad Nacional de Colombia.

El almacenamiento de elementos en estanterías, es una actividad que puede representar riesgos tanto para el personal encargado de realizar la organización de los elementos como para los usuarios, debido a la realización de movimientos repetitivos y manejo inadecuado de cargas.

Estos factores de riesgos se presentan debido al diseño inadecuado de las estanterías, así como por la realización de acciones inseguras en los procesos de almacenamiento.

Las estanterías metálicas se clasifican en:

Estantería de Tipo Abierto:

Estanterías en las cuales todos sus lados están abiertos y se encuentran rígidamente asegurados por medio de tirantes cruzados; refuerzos con vigas de conexión para absorción de momento, o brazos sobre paralelos, unidos en los lados y en la parte posterior de la estantería.

Estantería de Tipo Cerrado:

Estanterías en las cuales los lados y parte posterior están cerrados por láminas de acero, estas ultimas remplazan los medios utilizados para proveer rigidez referida en la estantería tipo abierto.

Las estanterías también se pueden clasificar por Módulos independiente de si son estanterías tipo abierto o cerrado

- **Módulo Normal:**

Módulo constituido por cuatro paralelos rectangulares que soportan un número requerido de entrepaños.

- **Módulo de cara simple:**

Módulo compuesto de un tipo de entrepaños ajustables o fijos, soportados por postes o paralelos y accesibles desde su cara frontal únicamente.

- **Módulo de cara doble:**

Unión de las partes posteriores de dos módulos de cara simple, con una espalda común de láminas o tirantes cruzados, cuyo ensamblaje provee dos juegos de entrepaños accesibles únicamente desde el frente.

Para la aplicación de este manual deben tenerse en cuenta las siguientes Definiciones:

Almacén: Espacio físico donde se ubican las mercancías y productos, bien sean materias primas, semielaborados o terminados.

Alvéolos: Plataforma de la estantería donde se ubican las cargas paletizadas o sueltas.

Entrepaso: Miembro horizontal que separa los niveles de la estantería y sobre el cual se ubican los artículos almacenados.

Flujo: Cantidad de elementos que se mueven por un determinado espacio de la estantería en una unidad de tiempo. Generalmente se aplica a las

Gato hidráulico: Elemento de manutención de tracción manual que permite el arrastre de paletas.

Cargas de cohesión: Adhesión de las cargas entre sí o con los alvéolos.

Larguero: Elemento horizontal propio de las estanterías, que encajado en los montantes conforma la estructura del mismo, mediante grapas.

Módulo: Unidad de la estantería que puede ser de cara simple o doble, continua o recta y de tipo abierto o cerrado.

Montacargas: Elemento de manutención usado para el transporte de estibas.

Montantes o Parales: Elementos verticales que conforman la estructura junto con los largueros.

Paletas de madera o estiba: Bandeja de carga constituida esencialmente por dos láminas unidas entre sí por soportes o por un piso apoyado sobre pies y cuya altura está reducida al mínimo compatible para su manipulación con horquillas metálicas o gato hidráulico. Dimensiones 80x120 cm. (NTP 77. paletas y plataformas para cargas unitarias)

Pisos de sustentación: Apoyo o sostén en que descansa la estantería y la mantiene en posición.

Placa de nivelación: Miembro dispuesto entre el entrepaño mas bajo y el piso, sobre la parte delantera y los lados de la estantería, utilizada para ampliar la superficie de soporte de la estantería al piso.

Plan de carga: Procedimiento diseñado para organizar, montar y desmontar los elementos a almacenar.

Serie: Número de módulos unidos extremo a extremo, los cuales pueden ser de cara simple o doble.

1. Lineamientos de Seguridad Ocupacional Generales para Estanterías

Para la elaboración de los lineamientos que se presentan a continuación se tuvieron en cuenta cuatro aspectos importantes que deben ser evaluados al realizar los procesos de adquisición y uso de estanterías:

- Naturaleza y resistencia del suelo.
- Sistemas de trabajo.
- Materiales
- Dimensiones, pesos, localización y tipo de rotación de cargas.

1.1 GENERALIDADES DE DISEÑO DE ESTANTERÍA

- 1.1.1 Se debe realizar un diagrama de la ubicación de la estantería en el espacio destinado.
- 1.1.2 El suelo sobre el que deben estar colocadas las estanterías debe ser lo más plano y horizontal posible para evitar el desplome de las mismas. (Servicio de prevención de riesgos laborales Universidad de Navarra)
- 1.1.3 La estantería no estará apoyada sobre los muros, ubicándose mínimo a 0.70 m del muro lateral y/o posterior a ella. (Servicio de prevención de riesgos laborales Universidad de Navarra)
- 1.1.4 Todas las estructuras y partes de la estantería deben tener los bordes y esquinas redondeadas con el fin de evitar que se presenten accidentes.
- 1.1.5 El material que se recomienda para los paralelos de la estantería es acero al carbón (NTC 1805) tipo Cold Rolled en "U" Calibre 14, troquelados tipo cremallera para garantizar máxima utilización. (Especificaciones técnicas de estanterías Archivo de Bogotá)
- 1.1.6 Los entrepaños metálicos, piso y suelo de la estantería se recomiendan sean en acero tipo Cold Rolled calibre 20 o 18 con refuerzos para soportar una carga de 100 Kg. por entrepaño, graduables, de extracción frontal y aprovechamiento del 100% de sus dimensiones. (Especificaciones técnicas de estanterías Archivo de Bogotá)
- 1.1.7 Se recomienda que los estantes tengan un tratamiento anticorrosivo y recubrimiento horneado químicamente estable. (NTC 1805)
- 1.1.8 Las bases o cualquier soporte usado para nivelar y aplomar la estantería deben ser placas de nivelación, en acero y deben fijarse a los paralelos para prevenir su desalojo o inestabilidad. Las bases son recomendadas para proveer puntos de apoyo uniformes para los paralelos y deben atornillarse a cada uno de los extremos de las pestañas delanteras de los paralelos. (NTC 1805). Ver gráfico 1.

1.1.9 Para proveer rigidez a los módulos normales o a las series de módulos de tipo abierto deben fijarse con tirantes cruzados atornillados a los piales localizados en los lados y en la parte posterior del modulo. (NTC 1805)

1.1.10 En los módulos de tipo abierto de cara doble se deben instalar tirantes cruzados traseros, los cuales deben ser comunes para los módulos de cara simple.(NTC 1805)

1.1.11 Para los módulos de tipo abierto de cara doble los entrepaños localizados sobre cada lado y ubicados al mismo nivel, deben fijarse por medio de tornillos y tuercas comunes. De igual forma para los entrepaños de módulos adyacentes que se encuentran al mismo nivel. (NTC 1805)

1.1.12 Cada esquina de un entrepaño debe fijarse a ambas pestañas del paral que lo soporta. (NTC 1805)



1.2 GENERALIDADES DE MANEJO SEGURO DE ESTANTES

1.2.1 En el manejo de cargas evite el transporte manual de las mismas, preferiblemente utilice gato hidráulico, montacargas o carro de libros, según sea el caso, realizando el empuje del mismo y no halándolo.

1.2.2 Para levantar un objeto la persona debe colocarse frente a él con las piernas un poco separadas y las rodillas dobladas; el objeto debe ser colocado freno al cuerpo de manera que al levantarse se realice la fuerza en las piernas manteniendo la columna recta.

1.2.3 Al levantar las cargas estas no deben sobrepasar los límites permisibles, siendo para el levantamiento y transporte de cargas manual; 12.5 Kg para mujeres y 25 Kg para hombres y para transporte de cargas con ayudas mecánicas, como carros y carretillas; 25 Kg para mujeres y 50 Kg para hombres. Estos son los límites establecidos legalmente , sin embargo es recomendable que estos valores sean inferiores teniendo en cuenta las características individuales de la persona, la repetitividad y los movimientos realizados.

1.2.4 El transporte manual de cargas se debe realizar manteniendo el elemento lo más cerca posible del cuerpo de manera que se reduzca la carga sobre la columna vertebral.

1.2.5 Para el manejo de cargas mas ligeras(cuyo peso no supere los 2.7 kg), que pueden ser transportadas unimanualmente el peso debe ser distribuido en ambos brazos.

1.2.6 Al almacenar elementos por encima del nivel de los hombros se deben utilizar escalerillas estables que no se deslicen en el piso.

1.2.8 Las partes bajas de la estantería se reservaran para las cargas pesadas con el fin de proporcionar mayor estabilidad al estante y facilitar la manipulación de los elementos que se almacenan por parte de los usuarios y funcionarios. (Servicio de prevención de riesgos laborales Universidad de Navarra)

1.2.9 No se debe realizar almacenamiento de objetos en los pasillos de circulación, así sea de forma temporal. (Servicio de prevención de riesgos laborales Universidad de Navarra)



2. Lineamientos de Seguridad Ocupacional para Estanterías de Bibliotecas

2.1 INSTALACIONES LOCATIVAS

- 2.1.1 El piso de los edificios de bibliotecas deben soportar 750 a 1000 kg/m², lo que garantiza que se puedan distribuir los espacios de la biblioteca y que para ello cualquier área soporte el peso de las estanterías. (Consejo de rectores de Universidades Chilenas, Comisión Asesora de Bibliotecas y Documentación, 2003)
- 2.1.2 En colecciones cerradas, los pasillos de circulación entre estantes ubicados frente a frente deben oscilar entre 0.60 - 0.66 m. (Estándares para Bibliotecas Universitarias Chilenas, 2003)
- 2.1.3 En colecciones abiertas al público, la distancia entre estantes ubicados frente a frente debe ser mínimo de 1.20 a 1.30 m de manera que los usuarios puedan consultar la colección y simultáneamente los funcionarios de la biblioteca puedan organizar los libros utilizando el carro transportador de libros. (Servicio de prevención de riesgos laborales Universidad de Navarra)
- 2.1.4 La distancia entre el costado de la última fila de mesas y la estantería debe ser de mínimo 1.20 a 1.50 m. (Estándares para Bibliotecas Universitarias Chilenas, 2003)
- 2.1.5 Para colecciones abiertas y cerradas, la distancia de los pasillos de circulación existentes entre estantes ubicados lateralmente a otros, debe ser de mínimo 1 m. (Servicio de prevención de riesgos laborales Universidad de Navarra)
- 2.1.6 Se recomienda contemplar la cantidad de libros para la compra y distribución de la estantería, teniendo en cuenta que en bibliotecas públicas se busca almacenar un promedio 160 libros por m². (Tecnología de información y planificación de espacios para bibliotecas y centros de información, año 2000.)
- 2.1.7 Para bibliotecas de derecho se debe planificar 75 libros por m², puesto que el libro promedio es considerablemente más grueso. (Tecnología de información y planificación de espacios para bibliotecas y centros de información, año 2000.)
- 2.1.8 Se recomienda que los niveles de iluminación del área en el cual se instale la estantería de bibliotecas, debe oscilar entre los 300 a 500 lx, Ya que para la intercalación y búsqueda de libros se requiere diferenciación moderada de detalles. (Resolución 2400 / 1979)

2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTANTES PARA BIBLIOTECAS

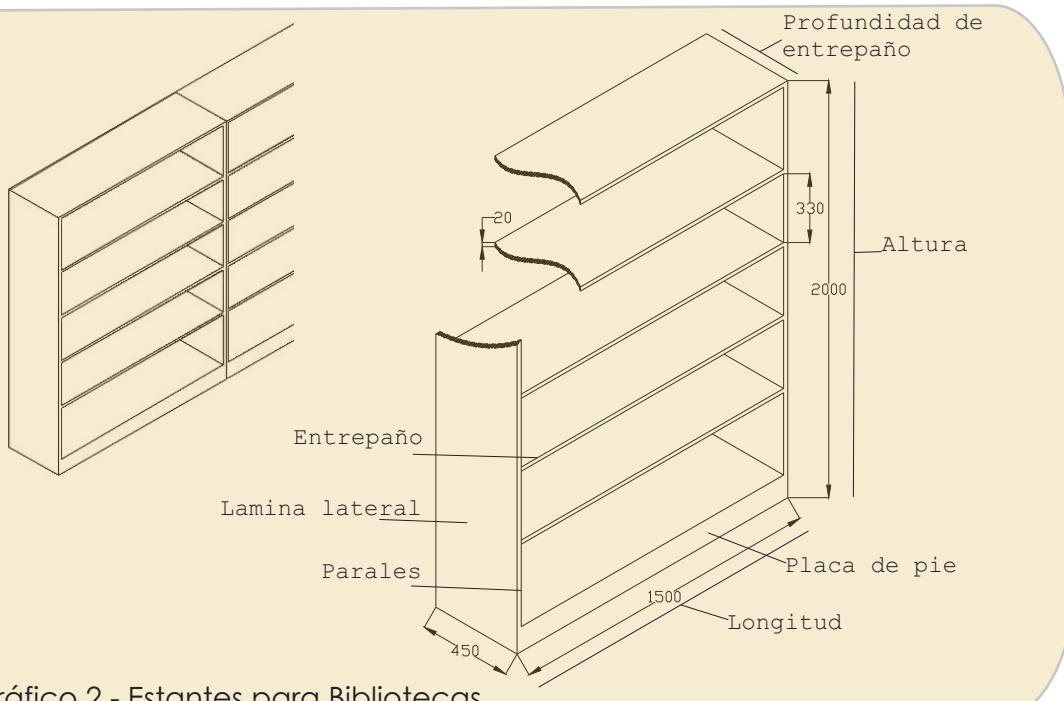


Gráfico 2 - Estantes para Bibliotecas

2.2.1 La longitud de la estantería común para bibliotecas debe estar entre 1.0- 1.5 m (Estándares para Bibliotecas Universitarias Chilenas, 2003)

2.2.2 La profundidad del entrepaño de la estantería con una cara útil debe ser de 0.35 a 0.45 m (Estándares para Bibliotecas Universitarias Chilenas, 2003)

2.2.3 La altura entre entrepaños debe oscilar entre 0.30 a 0.35 m (Estándares para Bibliotecas Universitarias Chilenas, 2003)

2.2.4 La altura total para la estantería de bibliotecas se recomienda sea de 2.00m. (NTC 1805)

2.2.5 El primer entrepaño debe estar mínimo a 0.1 m por encima del piso para evitar el deterioro de los libros por posibles golpes ocasionados por los usuarios o funcionarios de las bibliotecas y el contacto con elementos de aseo. (Garza, 2003)

2.2.6 El último entrepaño de los estantes de bibliotecas deben tener una altura máxima 1.65 m. (Woodson, Tillman, 1992)

2.2.7 Los entrepaños de los estantes deben ser de altura graduable de manera que se ajusten a cualquier colección de libros. (ACUERDO No. 049 de mayo de 2000- Archivo General de la Nación). Se recomienda que el sistema de graduación no sea con tornillos o cualquier elemento saliente que pueda generar accidentes al momento de realizar la limpieza de los estantes.

2.2.8 La estantería deberá tener un sistema de identificación visual de la documentación acorde con la signatura topográfica. (ACUERDO No. 049 de mayo de 2000- Archivo General de la Nación). Se sugiere que la identificación de los estantes y libros se realice asignando un color de acuerdo con el tipo de colecciones, con el fin de facilitar y agilizar la manipulación de estas por parte de los encargados de la biblioteca.



Gráfico 3 - Estantería Biblioteca El Tintal

2.2.9 Se recomienda que el tranca libros sea parte del estante y posea un sistema de deslizamiento interno para evitar la caída y deformación de la documentación almacenada. (ACUERDO No. 049 de mayo de 2000- Archivo General de la Nación). Se sugiere para el tranca libros una altura de 0.25 m.



Gráfico 4 - Estantería Biblioteca El Tintal

2.2.10 Los acabados en los bordes y ensambles de piezas deben ser redondeados para evitar daños en la documentación, así como para evitar accidentes para los funcionarios y usuarios de las bibliotecas (ACUERDO No. 049 de mayo de 2000- Archivo General de la Nación)

2.2.11 Se recomienda la utilización de colores claros mate para estanterías de bibliotecas, ya que de esta manera se mejoran los niveles de iluminación y evita los deslumbramientos generados por reflectancia de la luz. (GTC 8)

2.3 LINEAMIENTOS PARA EL MANEJO SEGURO DE ESTANTES PARA BIBLIOTECAS

2.3.1 El cerramiento superior no debe ser utilizado como lugar de almacenamiento de documentos ni de ningún otro material. (ACUERDO No. 049 de mayo de 2000- Archivo General de la Nación)

2.3.2 Se debe establecer la prohibición de subirse a las estanterías, para manipular

2.3.3 Es importante llevar a cabo un adecuado programa periódico de mantenimiento, el cual consiste en que después de un golpe se debe reemplazar cualquier elemento deformado, ajustes de tornillos y elementos de fijación, retoque de pintura de partes desgastadas, reemplazo de códigos y señales desgastadas, limpieza, entre otros. (Servicio de prevención de riesgos laborales Universidad de Navarra)

2.3.4 Cuando se bajen todos los libros de los entrepaños mas altos de la estantería, estos se deben organizar nuevamente utilizando una escalerilla que permita acceder de manera mas sencilla a los niveles mas altos de la estantería.

2.3.5 En las bibliotecas se debe realizar la limpieza periódica de libros, pisos, paredes, ventanas y estantería con el fin de minimizar la acumulación de material particulado en los mismos. El aparentemente inocuo polvo que se acumula sobre las encuadernaciones, es un enemigo para los libros y lectores: contiene esporas de hongos, microorganismos, residuos de productos químicos, partículas metálicas y grasas. Todos esos elementos son agentes potenciales de destrucción acelerada para el papel. El polvo es difícil de erradicar cuando se instala entre las hojas de un libro. Además de abrasión causará manchas al papel, de origen biológico o químico.

Se recomienda seguir los siguientes pasos (NEDCC, 2001):

- ❖ Se debe implantar un programa continuo de limpieza. Esta debe hacerse regularmente, con una frecuencia determinada por la rapidez con que el polvo se acumulen en los depósitos de libros. Se debe tener criterio para decidir cuándo limpiar los libros. La organización de un proyecto de limpieza y los procedimientos usados para limpiar los libros y estantes varían dependiendo de diversos factores. Estos factores incluyen la condición física de los libros, la cantidad y tipo de polvo a remover (una capa delgada de polvo contra una acumulación gruesa de sucio), la naturaleza del valor de los libros (si son valiosos únicamente por la información que contienen o si también tienen un valor histórico, artístico o asociado).
- ❖ Ya que la limpieza implica riesgos de daño a los libros, el personal debe ser capacitado en cuanto a las técnicas de manipulación y limpieza. Del mismo modo, el personal debe estar consciente de la importancia de la limpieza, debido a que es una tarea básica que requiere mucho tiempo.
- ❖ Es indispensable organizar el trabajo para que al limpiar cada sector no se recontaminen las áreas contiguas ya limpias. La higiene de cada sala se hace siguiendo una secuencia lógica: techos, paredes, aberturas, pisos (en primer término lo que está más arriba, porque siempre caerá algo de polvo).
- ❖ Para reducir la cantidad de polvo que se acumula en los libros y estantes, los pisos de los depósitos de libros se deben mantener lo más limpios posible, aspirándose. No es recomendable barrer ya que esta práctica tiende a levantar y dispersar el polvo. Los pisos deben lavarse y las alfombras limpiarse cuando sea necesario.
- ❖ Es esencial que se tomen precauciones para evitar que los libros de los estantes más bajos se salpiquen con los detergentes.
- ❖ Los estantes se limpian mejor con un paño limpiador magnético, que atrae y retiene el polvo con carga electrostática. Nunca se deben usar plumeros porque sólo redistribuyen el polvo.

- ❖ Las estanterías se limpian comenzando por el estante superior.
- ❖ Para limpiar cada estante se deben retirar todos los libros, posteriormente se inspecciona el estante identificando problemas como óxido, clavos salientes, restos de insectos, rastros de humedad y se limpia cuidadosamente con aspiradora. Debe elegirse aspiradora en la que el sistema de filtros asegure que hasta el polvo más fino será retenido y no volverá al ambiente.
- ❖ Para la limpieza de libros se recomienda que se realice por dos personas usando un carrito para libros, paños y una aspiradora. El equipo debe trabajar en un tramo a la vez, de arriba hacia abajo; los libros deben sacarse siguiendo su orden en el tramo y deben colocarse sobre el carrito, apoyados con soportes para libros. Una vez limpiado el tramo, se hará lo propio con los libros. Los insertos de materiales ácidos, tales como marcalibros, recortes de papel y flores secas deben sacarse de los libros para que la acidez de los mismos no emigre hacia las páginas y las dañe. Los sujetadores de papeles y otros ganchos deben eliminarse para evitar que oxiden o arruguen las páginas. Una vez limpio, cada libro será devuelto al lugar que le corresponde en el tramo.
- ❖ Los libros deben limpiarse manteniéndose firmemente cerrados y quitándoles el polvo con uno de los paños magnéticos. El paño limpiador magnético es preferible porque no contiene químicos u otras sustancias que podrían quedarse en los libros.
- ❖ Si los libros están cubiertos con una capa gruesa de polvo, es recomendable aspirarlos. Se debe colocar un pedazo de gasa o tamiz entre el extremo de la manguera de la aspiradora y la extensión con el cepillo para evitar que fragmentos sueltos de encuadernaciones deterioradas sean succionados por la aspiradora.
- ❖ Por este mismo motivo puede ser necesario reducir la fuerza de succión de la aspiradora. La aspiradora no debe usarse directamente sobre libros que poseen valor como objeto o valor referencial. En su lugar, se debe usar una brocha de cerdas suaves para barrer el polvo del libro hacia la boquilla de la aspiradora.
- ❖ Es importante sujetar los libros cerrados firmemente para evitar que el polvo se deslice entre las hojas. Los libros deben sacudirse o cepillarse en dirección contraria al lomo de la encuadernación para evitar empujar el polvo hacia el mismo. La parte superior del libro, que generalmente es el área más sucia, debe limpiarse primero; luego se procederá a limpiar el resto del libro.
- ❖ Los paños para limpiar el polvo deben reemplazarse frecuentemente, los usados para limpiar los estantes nunca deben usarse para limpiar los libros. Estos paños son suficientes para la mayoría de las tareas de limpieza; se recomienda evitar el uso de productos de limpieza de libros a menos que los libros de algunas colecciones presenten problemas especiales. En general, estos productos deben ser evitados en los libros valiosos porque los componentes de los limpiadores pueden causar deterioro a largo plazo en algunos de los materiales.
- ❖ El polvo pesado debe removerse con una aspiradora diseñada para prevenir la recirculación del polvo a través del escape, por lo tanto, se debe usar una aspiradora con filtro HEPA (particulado de alta eficiencia). Si no se cuenta con aspiradora se sugiere hacer la limpieza al aire libre usando un pincel suave. Nunca se deben usar trapos húmedos ni productos de limpieza.

- ❖ Las acumulaciones gruesas de polvo pueden requerir el lavado de los estantes con un detergente suave. Se debe tener especial cuidado con el agua que se lleva a los depósitos de libros debido al riesgo de derrames, o de incrementar la humedad relativa en un área cerrada si se limpian varios estantes a la vez. En todo caso, es necesario asegurarse de que los estantes estén completamente secos antes de volver a colocar los libros, especialmente si han sido limpiados con agua. Son preferibles los detergentes en aerosol de secado rápido que no requieren mezclarse con agua.
www.portaldellibro.com
- ❖ Para realizar la limpieza de la estantería y los libros, se deben utilizar elementos de protección personal como guantes de nitrilo, bata y respirador para partículas de libre mantenimiento.
- ❖ Si en libros o estantes se encuentran hongos o rastros de insectos, se debe consultar con un especialista en conservación. Las soluciones comerciales son riesgosas, para los libros y para los usuarios. Los insecticidas, raticidas y otros venenos, incluida la tradicional bolita de naftalina, son peligrosos. Todos desprenden sustancias tóxicas, que no deben ser aspiradas, ni tomar contacto con la piel, ni con los ojos. Algunos de estos venenos mantienen su poder durante mucho tiempo, lo que implica un riesgo para los trabajadores de la biblioteca.
www.portaldellibro.com
- ❖ Si se utilizan insecticidas, éstos no deben fumigarse, sino ser colocados en forma puntual y localizada, en zócalos y aberturas, pero jamás sobre los propios libros.
www.portaldellibro.com
- ❖ Con el mismo criterio no se recomienda el uso de los raticidas, sugiriéndose en cambio la limpieza del local y la clausura todas las posibles vías de ingreso de animales (ratas, pájaros y otros).
www.portaldellibro.com

2.3.6 Para la limpieza de los libros se recomienda que se tome uno a uno si son pesados o varios sin exceder los límites de peso para cargas unimanuales (2.7 kg), se realice su limpieza y la del área que ocupan en el estante y se ubiquen nuevamente en el lugar que les corresponde.

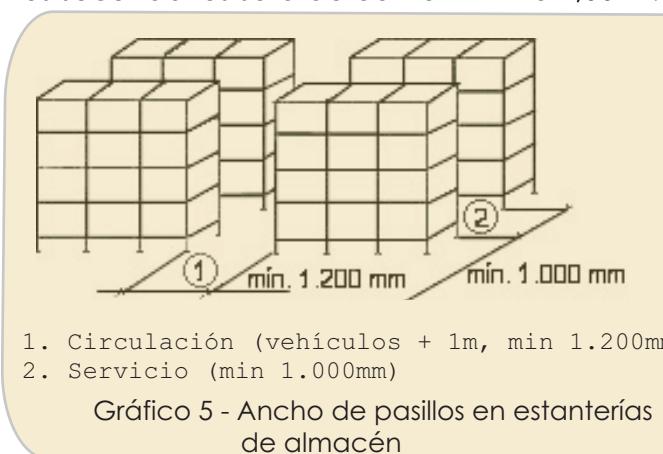
2.3.7 Para organizar los libros nunca se debe realizar el levantamiento de los mismos apilándolos de manera que el peso sobrepase 12.5 Kg para mujeres y 25 Kg para hombres.

3. Lineamientos de Seguridad Ocupacional para Estanterías de Almacén

3.1 INSTALACIONES LOCATIVAS

3.1.1 La anchura de los pasillos principales de sentido único debería ser como mínimo el del ancho del elemento de transporte con carga (gato hidráulico, montacarga) aumentado en 1 m. En caso de circulación en ambos sentidos debe ser mínimo el ancho del elemento de transporte con carga más 1.40 m. El ancho de estos pasillos no será inferior a 1.20 m (NTP 298 - NTP 618)

3.1.2 La anchura de los pasillos secundarios será de como mínimo 1,00 m. (NTP 298)



3.1.3 Como norma general las luminarias se deben situar fuera del alcance de los elementos de transporte y sus cargas. (NTP 618)

3.1.4 Para zonas de almacenamiento y pasillos de circulación de personal se recomienda una iluminación de 200 lux. (Resolución 2400/1979)

3.1.5 Se deben situar los sistemas de iluminación en los pasillos y a techo de forma que se tenga una iluminación suficiente sobre las zonas de trabajo y evitar el deslumbramiento de los operarios. (NTP 618)

3.1.6 Si existe un área específica para la preparación de los pedidos y el acondicionamiento de las cargas, esta debe estar señalizada. (Ver numeral 3.3.1)

3.1.7 Si se debe almacenar fuera del estante, la zona para dicho almacenamiento debe estar demarcada (ver numeral 3.3.1)

3.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTANTES PARA ALMACÉN

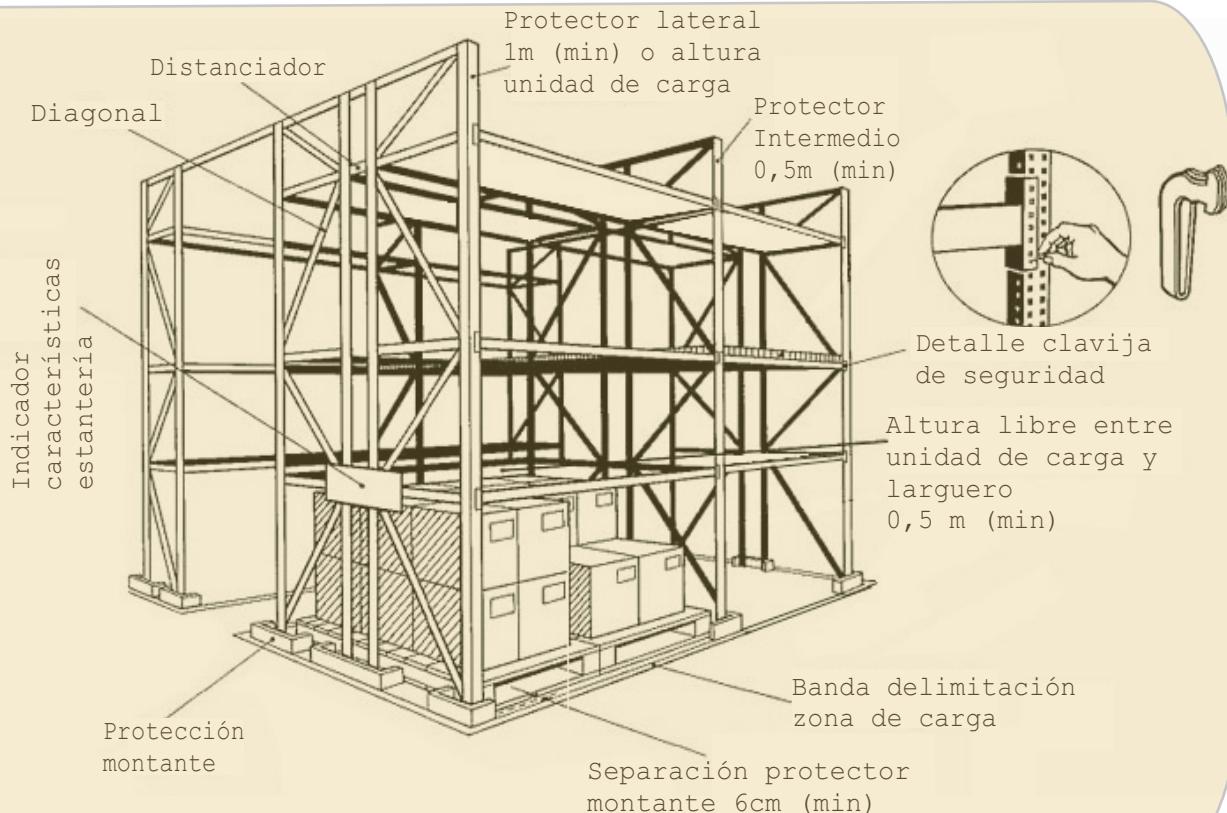


Gráfico 6 - Partes estantería par almacén (parte 1)

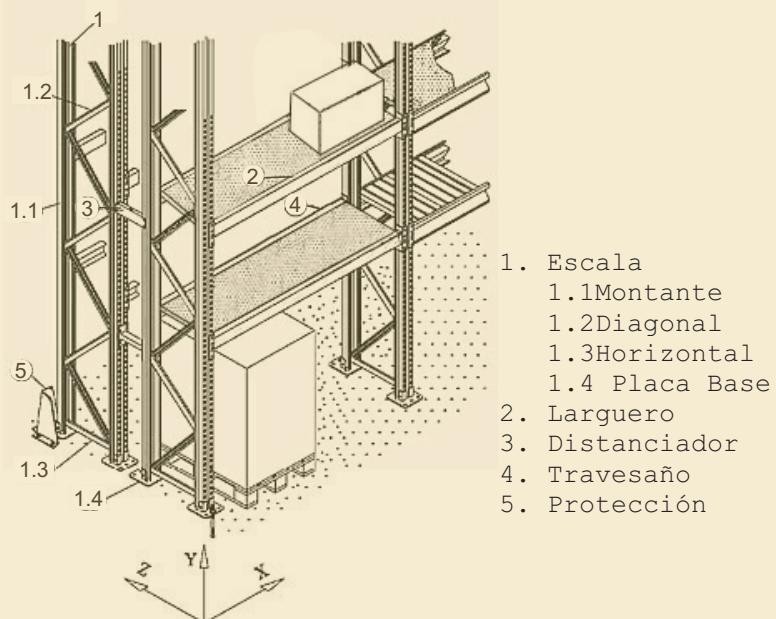


Gráfico 7 - Partes estantería par almacén (parte 2)

3.2.1 El punto más alto de la estantería debe estar mínimo a un metro por debajo del techo, viga o luminaria más saliente. (Servicio de prevención de riesgos laborales Universidad de Navarra)

3.2.2 En cada intersección con los pasillos de circulación, se protegerán las escaleras con defensas integrales, que protejan a todos los elementos de las mismas o como mínimo defensas individuales que eviten el impacto sobre los montantes o paralelos. (NTP 618 Almacenamiento en estanterías metálicas)

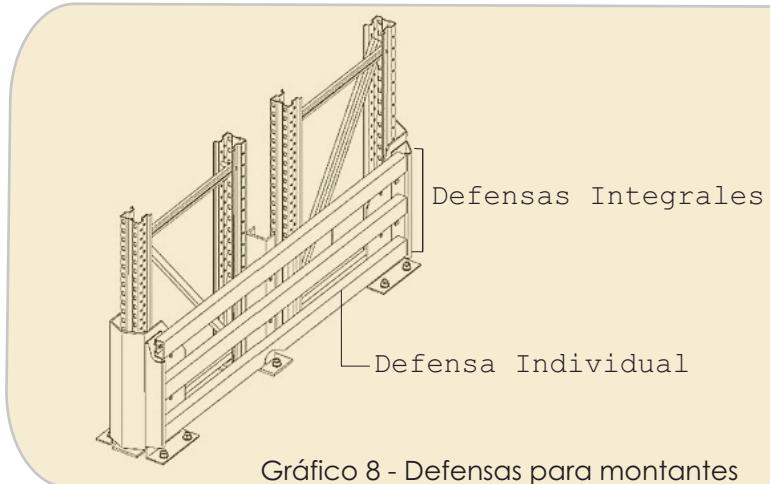


Gráfico 8 - Defensas para montantes

3.2.3 En estanterías se deben disponer de protecciones en las esquinas exteriores o que coincidan con pasillos de tránsito, consistentes en una protección anti-embestidas mínimo de 0,3 m de altura, y que cubra los lados del paralelo, adicionalmente deben estar pintadas con franjas amarillas y negras. (NTP 298)

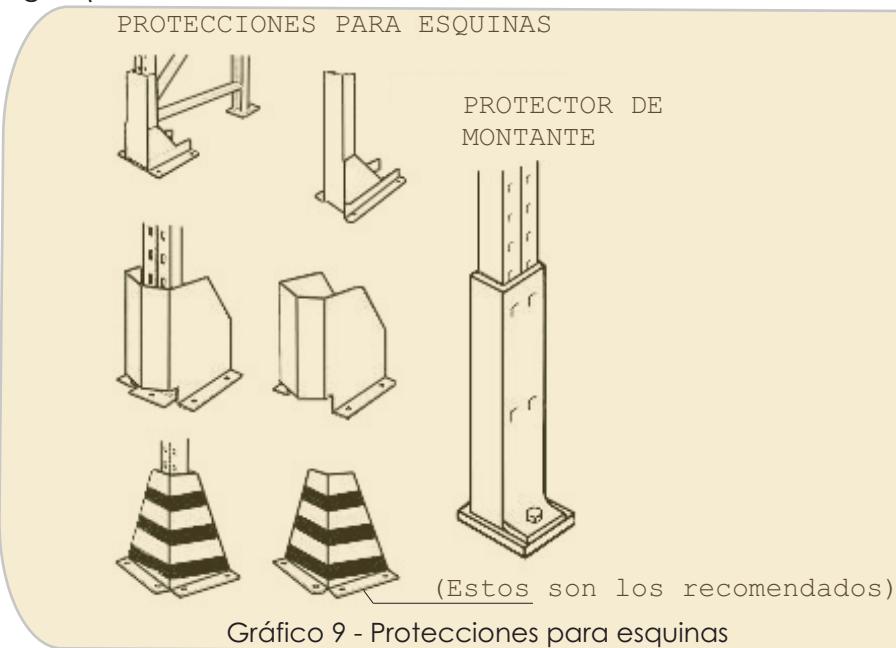


Gráfico 9 - Protecciones para esquinas

3.2.4 La posición de las protecciones en los montantes o paralelos debe ser tal que al deformarse por la absorción del impacto, no deben dañar dicho montante. (NTP 618)

3.2.5 Los protectores laterales exteriores se prolongaran mínimo 1 m por encima del ultimo nivel y los intermedios 0,5 m. (NTP 618)

3.2.6 En caso de utilizar distanciadores de pasillo, éstos han de estar situados en la parte superior. La distancia entre este y la carga debe ser mínimo de 0,15 m teniendo en cuenta que debe existir una holgura vertical para sacar la carga. Se deben utilizar estos distanciadores cuando se coloquen dos estantes unidos por la parte posterior de los mismos, para evitar que los paralelos se toquen por el posible movimiento en la parte superior. (NTP 618)

3.2.7 Se debe evitar la utilización de partes recuperadas de otras estanterías en el montaje de nuevas, aunque sean de igual tipo. El montaje lo realizará el suministrador de la estantería, con personal entrenado para dicho trabajo. (NTP 618)

3.2.8 Para evitar el desenganche de los largueros y ensambles en sus puntos de unión con los montantes o paralelos, se deben instalar unas clavijas o gatillos de seguridad, que no puedan sacarse de forma accidental en condiciones normales de trabajo. Las clavijas de seguridad deben estar dotadas de una resistencia al desenganche de 5 KN, este valor debe verificarse en la ficha técnica del fabricante (NTP 618)



Gráfico 10 - Clavijas de seguridad

3.2.9 Nunca se conectarán entre sí las estanterías a las paredes del edificio, para evitar la transmisión de fuerzas entre ambas. En el caso de que fuera necesaria esta conexión, se evaluarán las fuerzas máximas aplicables al diseñar la estantería. (NTP 618)

3.2.10 La estantería debe tener placas de nivelación ancladas a piso mediante tornillos en cada uno de los extremos de las pestanas delanteras de los paralelos, con el fin de proporcionar estabilidad al estante. (NTC 1805)



Gráfico 11 - Placas de nivelación

3.2.11 Para el transporte y almacenamiento de las cargas más pesadas, se deben utilizar estibas, se sugiere emplear estibas de madera o polietileno reversibles, de dos entradas, sin alas, de 1000mm x 1200mm x 150mm.

3.2.12 Las estibas deben llevar la marca del fabricante y la carga nominal de utilización, expresada en Kilogramos, en caracteres negros. (NTP 77)



3.3 SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN EN EL PISO DE LAS ÁREAS DE ALMACENAMIENTO

3.3.1 Las zonas de preparación de pedidos y almacenamiento temporal fuera de las estanterías, deben estar señalizadas por medio de una línea amarilla de 0.1 m de ancho. (Resolución 2400 - NTP 618)

3.3.2 Es necesario delimitar el área donde se encuentra la estructura de la estantería; esta línea debe ser de color amarillo y debe salir aproximadamente 0.30 m de la superficie más saliente de la estantería. (NTP 618)

3.3.3 Los pasillos deben estar demarcados mediante una línea blanca de 0.1 m. de ancho, delimitando las zonas de paso. (Resolución 2400)

3.3.4 En las estanterías se deben colocar señales en lugares visibles, preferiblemente en las cabeceras, donde se indiquen las cargas máximas por nivel, su distribución y la separación entre niveles. En el caso de que en una misma instalación existan diferentes configuraciones de estanterías se han de colocar las señales de tal forma que se pueda identificar de forma fácil y fiable la resistencia y elementos a almacenar en cada estantería. (NTP 618)

3.4 LINEAMIENTOS PARA EL MANEJO SEGURO DE ESTANTES PARA ALMACÉN

3.4.1 Antes de comenzar el montaje de las estanterías se debe revisar visualmente el piso de sustentación y subsanar cualquier anomalía que pudiera existir. Las estanterías se fijaran únicamente al piso, no debiendo fijarse a ningún otra estructura del edificio (paredes, vigas, etc.), salvo que así este explícito en la documentación de diseño que no afecte la estructura. (NTP 618)

3.4.2 El montaje debe ser realizado por el proveedor de la estantería. (NTP 618)

3.4.3 Las cargas se deben organizar de forma que se respete un “plan de carga” realizado previamente al almacenamiento reservando las partes bajas de la misma a las cargas mas pesadas y a los materiales frágiles (ej. vidrio). (NTP 618)

3.4.4 Todo entrepaño en mal estado debe ser inmediatamente reemplazado. (NTP 618)

3.4.5 Las unidades de carga utilizadas no deben sobrepasar los límites perimetrales, altura y peso máximo establecidos en el diseño de la instalación lo cual debe ser verificado mediante la ficha técnica del estante. (NTP 618)

3.4.6 Cuando el tamaño, forma o resistencia de los objetos no permitan obtener cargas de cohesión suficiente como para oponerse a su caída, éstas serán inmovilizadas con la ayuda de dispositivos de retención de resistencia garantizada (fundas de material plástico retráctil, redes, cintas, flejes, etc.) y se situaran preferentemente a nivel del suelo en la estantería sobre estibas. (NTP 618)

3.4.7 Cualquier cambio en los elementos de las estanterías como consecuencia de que se precise modificar las formas o el peso de las unidades de carga, debe comprender obligatoriamente el recalculado y aprobación de las nuevas condiciones de utilización de la estantería por parte de la empresa diseñadora de la misma. Estas nuevas características y su aprobación o negación a los nuevos usos previstos serán confirmadas por escrito por la empresa diseñadora. (NTP 618)

3.4.8 No se realizaran almacenamientos, aunque sea transitoriamente, en los pasillos de circulación. (NTP 618)

3.4.9 Para las cargas mas pesadas que no se pueden ubicar sobre los estantes, deben disponerse sobre elementos normalizados, preferentemente estibas, que resistan la carga depositada sin deformarse y que permitan el almacenamiento seguro. (NTP 618) (ver recomendaciones para estibas N 3.2.13 - N 3.2.14)

3.4.10 Todas las estibas han de ser manipuladas con elementos de transporte de carga y utilizando elementos adecuados de protección personal (guantes en vaqueta con canvas en tela o guantes en vaqueta tipo ingeniero, respirador para polvos y partículas, anteojos en lente claro antirrayadura y antiempañante, overol enterizo o de dos piezas y botas en cuero con puntera de acero). (NTP 618)

3.4.11 No se deben reutilizar las estibas dañadas, debiéndose marcar con letrero alusivo en caracteres negros y desecharse después de utilizadas a fin de evitar posibles errores. (NTP 77)

3.4.12 La carga en la estiba no rebasará las condiciones y perímetros de la estiba (0.80 cm x 1.20 cm). (NTP 77)

3.4.13 La altura máxima de la estiba con la carga deberá ser máximo de 1.0 m. (NTP 77)

3.4.14 El peso bruto de la estiba y la carga no debe exceder de 700 kgs. (NTP 77)

3.4.15 La carga se sujetará convenientemente a la estiba por medio de fletes de acero, o bien de otro material igualmente resistente. (NTP 77)

3.4.16 Se deben aplicar las listas de chequeo, anexas a este manual, periódicamente, para facilitar la fácil inspección y comunicación. (NTP 618)

3.4.17 Todas las reparaciones o modificaciones a que den lugar los informes de estado de las estanterías se deben realizar por personal calificado preferiblemente por el fabricante; dichas modificaciones deben quedar registradas. (NTP 618)

3.4.18 Se recomienda que después de un golpe se reemplace cualquier elemento deformado, verificando la verticalidad de las escalas. El elemento nuevo debe ser idéntico al sustituido. En cualquier caso y mientras no se haya reparado se deberá descargar la estantería y dejarla fuera de servicio, debidamente señalizada. (NTP 618)

3.4.19 Se deben conservar los registros de las inspecciones de los estantes, todas las observaciones relativas al estado de las estructuras y suelo se consignaran en un registro en el que se hará constar: la fecha, naturaleza de la anomalía detectada, trabajos de restauración y su fecha. También se deberán consignar informaciones relativas a las cargas. (NTP 618)

3.4.20 Se recomienda establecer un plan de inspecciones periódicas para la detección, comunicación y registro de anomalías fácilmente visibles tales como: orden y limpieza de las áreas de almacenamiento y vías de circulación, elementos deformados, defectos de verticalidad, debilitamiento del suelo, falta de clavijas de seguridad, cargas deterioradas, etc., para proceder a su inmediata reparación (NTP 618)

3.4.21 Para organizar las cargas en los estantes, el levantamiento manual de los mismos no debe superar 12.5 Kg para mujeres y 25 Kg para hombres.

3.4.22 Para organizar las cargas en los estantes, el transporte manual de los mismos no debe superar 25 kg para mujeres y 50 kg para hombres.

4. Lineamientos de Seguridad Ocupacional para Estanterías de Laboratorios

Introducción

El almacenamiento de sustancias químicas es una actividad que tiene por objeto el ocuparse de los materiales que la Universidad adquiere, manipula, conserva o transforma para la docencia, investigación, extensión y administración de sus servicios. En este manual se presentan dos alternativas de almacenaje según la infraestructura del espacio destinado lo permita. En primer lugar Estanterías Metálicas para almacenes de sustancias químicas y en segundo Gabinetes o Armarios de Seguridad para laboratorios.

Cabe anotar que para el manejo de sustancias químicas, Colombia adoptó las nueve clases de riesgo establecidas por la Organización de las Naciones Unidas, las cuales se presentan a continuación (NTC 1692):

- Clase 1: Explosivos
- Clase 2: Gases
- Clase 3: Líquidos inflamables
- Clase 4: Sólidos inflamables
- Clase 5: Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos: oxidantes
- Clase 6: Sustancias tóxicas e infecciosas
- Clase 7: Materiales radioactivos
- Clase 8: Sustancias corrosivas
- Clase 9: Sustancias peligrosas varias

Para la adquisición y manejo seguro de estantería o gabinetes, es necesario tener en cuenta las características principales de riesgo de las sustancias químicas que pueden almacenarse en dichos elementos. Cabe anotar que no se tendrá en cuenta la clase 1 por ser de uso restringido y clase 2 y 7 por requerir un almacenamiento diferente al de estantería o gabinetes. Para la clase 7 solo se mencionará el color de los recipientes o lugar de almacenamiento a tener en cuenta.

SUSTANCIAS INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES

SÓLIDOS INFLAMABLES (NTC 4702-4 y 1692)

Sólidos inflamables y de reacción espontánea

Sólidos inflamables: aquellas que entran fácilmente en combustión ya sean en polvo, granulares o pastosas, que es fácil que se inflamen por breve contacto con un cuerpo en inflamación como un fósforo encendido y las que pueden producir fuego por rozamiento.

Sustancias de reacción espontánea: sustancias térmicamente inestables que pueden experimentar una descomposición exotérmica intensa aún en ausencia de oxígeno del aire y explosivos insensibilizados

Explosivos insensibilizados: aquellos que pueden explotar si no están suficientemente diluidos.

Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea

Comprende las sustancias pirofóricas y las que pueden experimentar calentamiento espontáneo.

Pirofóricas, son aquellas que aún en pequeñas cantidades entran en inflamación al cabo de cinco minutos de estar en contacto con el aire

De calentamiento espontáneo: sustancias que pueden calentarse espontáneamente en contacto con el aire, sin aporte de energía. Estas solo se inflaman cuando están en grandes cantidades (kg) y en largos períodos de tiempo (horas o días)

Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables

En contacto con el agua tienden a formar mezclas explosivas con el aire.

LIQUIDOS INFLAMABLES

Los materiales inflamables deben conservarse en lugares suficientemente frescos para evitar igniciones accidentales si los vapores se mezclan con el aire. Los vapores de disolventes inflamables pueden ser más pesados que el aire y moverse a ras de suelo hasta una fuente de ignición distante. Por tanto, es esencial la prohibición de fumar y de generar llamas desnudas en los lugares en que se manipulan o almacenan dichos disolventes. (Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo)

Según la norma NFPA 30, los líquidos inflamables se definen como líquidos que tienen un flash point o punto de inflamación (Temperatura mínima a la cual un líquido libera el vapor suficiente para formar mezclas inflamables con el aire), por debajo de 37.8 °C, se clasifican de la siguiente manera:

Líquidos Clase I: Cualquier líquido con flash point (copa cerrada) inferior a 37.8 °C y una presión de vapor que no excede los 40 psia. Esta clase se subdivide en:

- ✍ **Clase IA**: Incluye a los líquidos que poseen un flash point inferior a 22.8 °C y un punto de ebullición menor a 37.8 °C.
- ✍ **Clase IB**: Incluye a los líquidos que poseen un flash point inferior a 22.8 °C y un punto de ebullición superior a 37.8 °C.
- ✍ **Clase IC**: Se incluyen todos aquellos líquidos con flash point igual o superior a 22.8 °C, pero menor a 37.8 °C.

LIQUIDOS COMBUSTIBLES

Estos pueden definirse como aquellos que tienen un flash point superior a 37.8 °C. Los líquidos combustibles se subdividen en Clase II ó Clase III, como se presenta a continuación:

Líquidos Clase II: Son todos aquellos líquidos que tienen un flash point igual o superior a 37.8 °C e inferior a 60 °C.

Clase IB: Incluye a los líquidos que poseen un flash point inferior a 22.8 °C y un punto de ebullición superior a 37.8 °C.

Clase IC: Se incluyen todos aquellos líquidos con flash point igual o superior a 22.8 °C, pero menor a 37.8 °C.

LÍQUIDOS COMBUSTIBLES

Estos pueden definirse como aquellos que tienen un flash point superior a 37.8 °C. Los líquidos combustibles se subdividen en Clase II ó Clase III, como se presenta a continuación:

Líquidos Clase II: Son todos aquellos líquidos que tienen un flash point igual o superior a 37.8 °C e inferior a 60 °C.

Líquidos Clase IIIA: Es cualquier líquido que tiene un flash point igual o superior a 60 °C, pero inferior a 93 °C.

Líquidos Clase IIIB: Es cualquier líquido que tiene un flash point igual o superior a 93 °C.

SUSTANCIAS TÓXICAS (Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo)

Sustancias que pueden causar las muertes o lesiones graves o que pueden ser nocivas para la salud humana si se ingieren, inhalan o entran en contacto con la piel. (NTC 1692)

Las sustancias químicas tóxicas deben conservarse en áreas frescas y bien ventiladas lejos de fuentes de calor, ácidos, humedad y sustancias oxidantes.

SUSTANCIAS OXIDANTES

Este tipo de sustancias constituyen fuentes de oxígeno y por tanto, son capaces de facilitar la combustión e intensificar la violencia de un incendio. Algunas generan oxígeno a la temperatura ambiente del almacén en el que se conserven, pero otras requieren la aplicación de calor. Si los envases de los materiales oxidantes se han deteriorado, su contenido puede mezclarse con otras sustancias combustibles y provocar una ignición. Este riesgo puede evitarse mediante el depósito de estos materiales en zonas de almacenamiento aisladas. El área de almacenamiento debe ser fresca, estar bien ventilada y tener una estructura ignífuga. (Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo)

SUSTANCIAS RADIACTIVAS

Sustancias que emiten espontánea y continuamente radiaciones ionizantes que pueden ser nocivas para la salud humana y de los animales. (NTC 3970)

Las sustancias radiactivas tienen una actividad específica superior a 70 kB/kg (0.002, mCi/g). Por actividad específica se entiende en este contexto como la actividad por unidad de masa de un radionuclido (NTC 1692)

SUSTANCIAS CORROSIVAS (Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo)

Se trata de ácidos, álcalis y otras sustancias que pueden provocar quemaduras o irritación de la piel, las membranas mucosas o los ojos, o que deterioran la mayoría de los materiales. Son ejemplos típicos el ácido fluorhídrico, el ácido clorhídrico, el ácido sulfúrico, el ácido nítrico, el ácido fórmico y el ácido perclórico. Estos materiales pueden dañar los recipientes

que las contienen y propagarse en la atmósfera del área de almacenamiento; algunos son volátiles y otros reaccionan violentamente con la humedad, la materia orgánica u otras sustancias químicas.

Los vapores de ácido pueden corroer los materiales estructurales y los equipos y ejercer una acción tóxica sobre el personal. Este tipo de sustancias deben mantenerse a baja temperatura, pero muy por encima de su punto de congelación, ya que un compuesto como el ácido acético puede congelarse a una temperatura relativamente alta, romper su envase y propagarse cuando la temperatura vuelva a superar dicho punto.

Asimismo, algunas sustancias corrosivas pueden tener otras propiedades peligrosas; por ejemplo, el ácido perclórico, además de ser sumamente corrosivo, constituye un potente agente oxidante capaz de causar incendios y explosiones. El Agua regia presenta tres características peligrosas: a) combina las propiedades corrosivas de sus dos componentes, el ácido clorhídrico y el ácido nítrico; b) es un agente oxidante muy potente, y c) una aplicación limitada de calor basta para dar lugar a la formación de cianuro de cloro, un gas de gran toxicidad.

Dichas áreas deben contar con una ventilación adecuada. No se utilizará una misma área para el almacenamiento simultáneo de compuestos de ácido nítrico y compuestos de ácido sulfúrico.

SUSTANCIAS PELIGROSAS VARIAS

Son aquellas sustancias varias que presentan un riesgo diferente a las otras clases. (NTC 1692).

4.1 LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD GENERALES PARA ESTANERÍA Y GABINETES

4.1.1 El área destinada para el almacenamiento de sustancias químicas debe estar aislada. Es decir totalmente separada de otras áreas de la edificación, a menos que sean pequeñas cantidades que se requieran para el uso diario en el laboratorio.

4.1.2 El almacenamiento de sustancias peligrosas debe ser supervisado por una persona responsable y competente. (Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo)

4.1.3 Se recomienda que para grandes almacenamientos ubicados en áreas específicas se utilice estantería y para pequeños almacenamientos ubicados en laboratorios, gabinetes.

4.1.4 Las sustancias que pueden reaccionar químicamente entre sí deben mantenerse en ubicaciones separadas.

4.1.5 El almacenamiento de sustancias químicas se debe realizar de acuerdo con la tabla de incompatibilidades, para ello es necesario clasificar cada una de las sustancias químicas a almacenar (ver hoja de seguridad), de acuerdo con las nueve clases de riesgo y luego aplicar la tabla de incompatibilidades del anexo 1, tratando de respetar las distancias. Cuando por cuestiones de espacio esto no sea viable, es necesario ubicar las sustancias incompatibles, lo mas alejadas posibles, en diferente módulo de estantería o gabinete y tratando de colocar en medio de las sustancias incompatibles sustancias que no reaccionen con ninguna de estas.

4.1.6 Se deben tener las hojas de seguridad y tarjetas de emergencia de cada sustancia, las cuales se pueden descargar del Software DATAQUIM, que se encuentra en la pagina WEB de

la Universidad. Estas hojas de seguridad y tarjetas de emergencia deben imprimirse y tenerse en un lugar de fácil acceso, ya que estas deben ser de consulta permanente.

4.1.7 Los colores de pintura de las estanterías y gabinetes serán los establecidos por las normas de SAF-T-DATA de JT-BAKER y el código de colores de la resolución 2400 de 1979, atendiendo que actualmente no hay un código específico para estanterías o gabinetes. Los productos químicos con un color del almacenaje común se pueden almacenar juntos, a menos que sean incompatibles, para esto es necesario revisar la hoja de seguridad antes de realizar el almacenamiento de sustancias químicas.

Código de almacenaje Rojo: Inflamables. Área designada para reactivos inflamables.

Código de almacenaje amarillo: Reactivo y oxidantes. Puede reaccionar violentamente con aire, agua u otras sustancias. Almacene lejos de los materiales inflamables y combustibles

Código de almacenaje azul: Peligrosos para la salud. Estos productos químicos son tóxicos si son inhalados, injeridos, o absorbidos a través de la piel. Deben ser almacenados en un gabinete bloqueado.

Código de almacenaje blanco: Corrosivos. Estos productos químicos pueden hacer daño a la piel, ojos, membranas mucosas. Deben ser almacenados lejos de los códigos de reactivos rojo, amarillo y azul.

Código de almacenaje verde: Peligro moderado o mínimo. Según datos actuales, estos productos químicos no presentan más que un peligro moderado en cualquier categoría.

Código de almacenaje púrpura: Radiactivos: aquellas que almacenen materiales radiactivos.

ROJO	Sustancias Inflamables y Combustibles
AMARILLO	Sustancias Oxidantes, peligro de reactividad, generan muchos gases y calor.
BLANCO	Sustancias Corrosivas, peligrosas al contacto, para la piel, ojos y vías respiratorias
AZUL	Tóxicos, Irritantes para la piel, ojos sistema digestivo. Toxicidad aguda: generalmente reversible por exposición corta. Toxicidad crónica: pueden originar enfermedades profesionales, en personas que se expongan por periodos prolongados.
VERDE	Son los menos peligrosos, los riesgos en las categorías de salud, inflamabilidad, reactividad y contacto no son mayores de 2. Se pueden almacenar en el área general de sustancias químicas.
PÚRPURA	Sustancias Radiactivas

Gráfica 13 - Código de Colores para la Estantería o Gabinetes de almacenamiento de sustancias químicas.

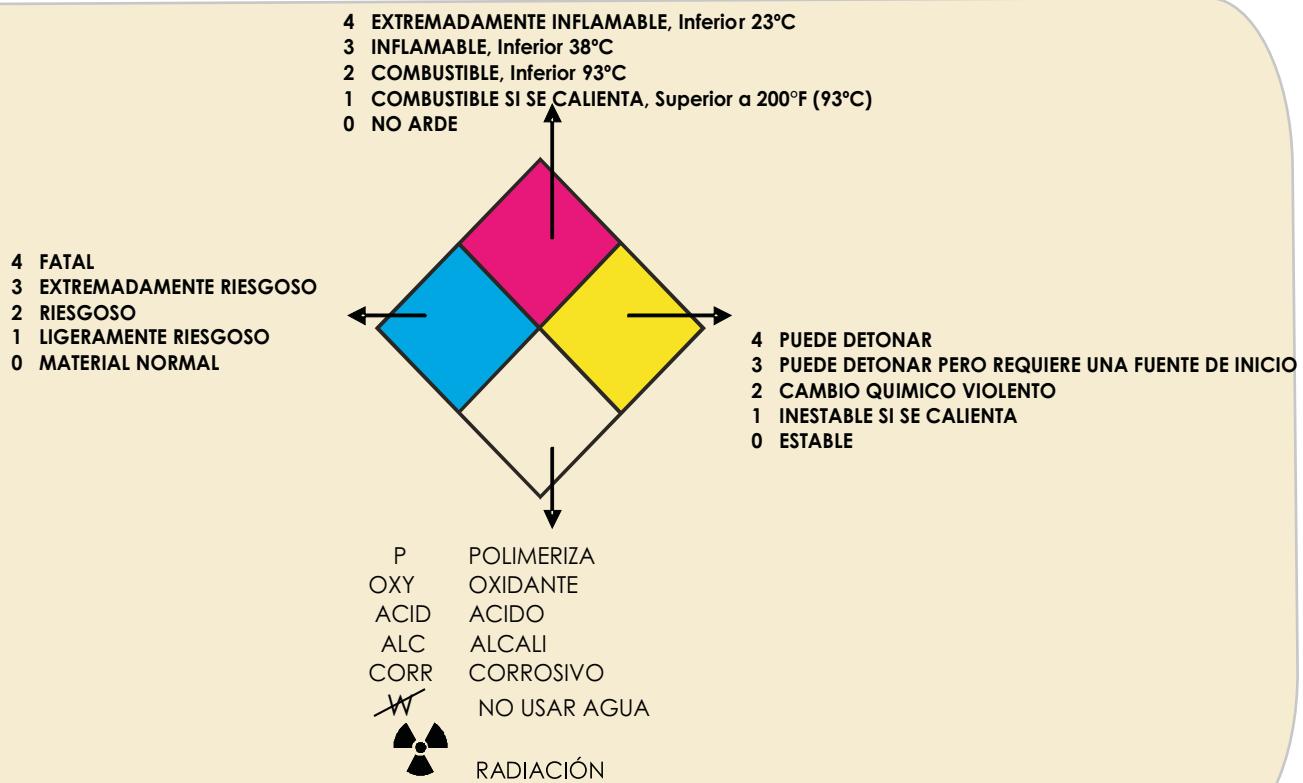
4.1.8 En las áreas donde se realice almacenamiento de sustancias químicas se debe disponer de extintores multipropósito de 20 lb, en número suficiente dependiendo la carga combustible. De igual forma se debe tener un kit para derrames, compuesto por materiales

inertes absorbentes como arena y tierra seca, palas de materiales que no generen chispas (plástico), bolsas rojas, recipientes plásticos, sustancias neutralizantes ácidas o básicas, entre otras.

4.1.9 Las sustancias químicas que se encuentren en el almacén, deben encontrarse etiquetadas, especificando sus principales características inherentes de peligrosidad, de igual forma la estantería o gabinete debe tener el rombo que indica la clase de riesgo (corrosivos, tóxicos etc.). Para instalaciones fijas se debe señalizar con el rombo de la NFPA de la sustancia química más peligrosa.



Gráfica 14 - Rombos - Clases de Riesgo según las Naciones Unidas



Gráfica 15 - Rombo NFPA Identificación de Peligros

4.1.10 Se debe realizar una limpieza periódica a la estantería o gabinetes, con el fin de eliminar cualquier riesgo de contaminación. (Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo)

4.1.11 Es necesario llevar un registro de los inventarios de cada sustancia química, con el fin de hacer una rotación de inventarios adecuada, minimizar riesgos y deterioro del producto. Se utilizará el sistema FIFO “ primero en entrar primero en salir” (Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo)

4.1.12 En el inventario se anotarán las cantidades de cada sustancia química, se describirá la ubicación exacta de cada uno de los productos y los materiales de los recipientes que las contienen.

4.1.13 Se recomienda capacitar al personal del almacén de sustancias químicas sobre los riesgos y criterios de clasificación de los productos químicos. (Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo)

4.1.14 Se debe dotar de los elementos de protección personal necesarios para el manejo de sustancias químicas, guantes de nitrilo, monogafas con ventilación indirecta, protección respiratoria con cartucho químico específico dependiendo el tipo de sustancias a almacenar, botas de caucho, overol de tyveck.

4.1.15 El acceso al almacén de químicos será restringido.

4.1.16 Para las labores que se realicen en el almacén, por seguridad se deben asignar dos personas.

4.1.17 Los recipientes deben permanecer herméticamente cerrados y deben encontrarse en perfecto estado (sin fisuras, golpes, entre otros). Se deben proteger de daños y en caso de almacenamiento en tambores se debe evitar que estos choquen unos con otros. Lo anterior, con el fin de evitar derrames y mezclas con otros productos incompatibles. (Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo)

4.1.18 Los envases abiertos que por alguna razón hayan perdido las tapas deben cerrarse con cinta u otro elemento obturador antes de su recolocación en el área de almacenamiento y reenvase.

4.1.19 Se debe demarcar el piso, señalando sitios de almacenamiento y de transito. Las áreas de almacenamiento serán señalizadas con líneas amarillas de 5 a 10 cm de ancho con pintura reflectiva y resistente a la abrasión. Los pasillos de circulación deben demarcarse con líneas de 5 a 10 cm de ancho con pintura reflectiva blanca, dejando un espacio mínimo de 1.20 m para pasillos principales y 1 m para pasillos secundarios. (Resolución 2400/1979)

4.1.20 Los pasillos y las zonas de trabajo deben mantenerse despejadas. No se debe disponer de ellos para el almacenamiento. (Universidad de Antioquia)

4.1.21 El almacenamiento debe ser ordenado, aplicando las normas de seguridad para evitar accidentes y no debe obligar a sobreesfuerzos del personal que los manipule por exceso de altura o peso (1.50 m de altura y para levantamiento para hombres 25 kg, para mujeres: 12.5 kg; para desplazamiento ocasional o con ayuda mecánica, para hombres: 50 kg y para mujeres: 25 kg). (Universidad de Antioquia Resolución 2400/1979)

4.1.22 Se deben tener perfectamente señalizados los dispositivos y medios de protección como extintores, alarmas, duchas de emergencia, botiquines y rutas de evacuación, entre otros.

4.1.23 Se deben realizar inspecciones periódicas a los productos almacenados, recipientes y la estantería donde se ubican estos, como mínimo una vez al año. (Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo). (ver anexo N.)

4.1.24 Además de la rotulación y señalización del área de almacenamiento, todos los contenedores o recipientes deben ir marcados con el nombre del producto y el pictograma correspondiente a la clase de riesgo. La posición de los envases y contenedores en la estantería debe permitir la visualización de la información de seguridad desde el frente de la estantería, sin que exista la necesidad de manipular los productos.

4.1.25 Se recomienda mantener cerrados y en área separada los contenedores vacíos.

4.1.26 Para el almacenamiento de inflamables es necesario tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

No se permitirá el almacenamiento de productos de las clases A y B1 en sótanos.

Evitar cargas electrostáticas.

Evitar el calentamiento de estas sustancias en recipientes destapados o con tapas convencionales a llama directa.

Es aconsejable guardar los productos inflamables en envases de metal conectados eléctricamente a tierra. Los recipientes de plástico constituyen en caso de incendio un peligro adicional.

No deje nunca recipientes destapados en el lugar de trabajo, ya que los vapores generalmente son volátiles, inflamables y más pesados que el aire.

Utilice, de ser posible, aparatos cerrados y puestos a tierra y trabaje siempre bajo un sistema de succión que no permita escapar los vapores inflamables.

Se recomienda el uso de bidones de seguridad portátiles aprobados ya que estos constituyen los recipientes más seguros para almacenar sustancias inflamables. (NFPA 30)

Los volúmenes de líquidos inflamables superiores a 1 litro deben depositarse en envases de metal. (NFPA 30)

Habitualmente, se utilizan bidones de doscientos litros para transportar estas sustancias, pero estos recipientes no están concebidos para su almacenamiento a largo plazo. El tapón debe retirarse con cuidado y ser sustituido por una válvula de alivio de presión aprobada que evite el aumento de la presión interna debido al calor, el fuego o la exposición a la luz solar. (NFPA 30)

Las válvulas de control en los recipientes de almacenamiento que contengan líquidos inflamables se etiquetarán claramente. (NFPA 30)

Al transferir sustancias inflamables desde un equipo metálico, los trabajadores deben utilizar un sistema de traslado cerrado o disponer de un sistema de ventilación mecánica adecuado. (NFPA 30)

El área de almacenamiento debe situarse alejada de toda fuente de calor o de riesgo de incendio. (NFPA 30)

Se recomienda almacenar las sustancias químicas oxidantes lejos de sustancias inflamables, aunque su punto de inflamación sea bajo o de materiales combustibles (madera, papel), aunque lo sean sólo ligeramente. Resulta más seguro mantener todas las sustancias inflamables lejos del lugar en el que se conservan los oxidantes. (Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo)

Debe cuidarse especialmente las sustancias altamente inflamables, las cuales deben conservarse separadas de agentes oxidantes potentes y de materiales susceptibles de combustión espontánea. (NFPA 30)

Cuando se almacenen líquidos inflamables de volatilidad elevada, deben instalarse aparatos y dispositivos eléctricos de iluminación antiexplosión certificada y no se permitirá la generación de llamas desnudas en el lugar de almacenamiento o cerca de éste. (NFPA 30)

Las estanterías o gabinetes de almacenamiento de inflamables dispondrán de conexiones a tierra, con el fin de minimizar el riego de incendio por energía estática. De igual forma, serán inspeccionados periódicamente. (NFPA 30)

Las áreas donde se encuentre la estantería o gabinetes de inflamables se equiparán con dispositivos automáticos de detección de humo o fuego. (NFPA 30)

El almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles se puede realizar en recipientes móviles cuando el almacenamiento de estos es pequeño o cuando son volúmenes mayores que requieren de un sitio especial para su ubicación, separados de los demás productos químicos. (NFPA 30)

Los lineamientos mencionados en la gráfica 16, se aplican a los almacenamientos de líquidos inflamables y combustibles en recipientes móviles con capacidad unitaria inferior a 3 m^3 (3000 litros) tales como:

(NFPA 30)

- Recipientes frágiles (vidrio, porcelana, gres y otros).
- Recipientes metálicos (bidones de hojalata, chapa de acero, aluminio, cobre y similares).
- Recipientes no metálicos ni frágiles (plástico y madera, entre otros).

Sin embargo quedan excluidos los siguientes recipientes móviles:

- Los almacenamientos de pinturas, barnices o mezclas similares cuando vayan a ser usados dentro de un período de 30 días y por una sola vez.
- Las bebidas, medicinas, comestibles y otros productos similares, cuando no contienen más del 50 por 100 en volumen líquido inflamable, miscible en agua, y se encuentren en recipientes de volumen unitario no superior a $0,005\text{ m}^3$ (cinco litros).
- Líquidos incombustibles en las condiciones en que se encuentran almacenados.

Los tamaños para los recipientes móviles sugeridos por la norma NFPA 30 son reportados en el Gráfica 16. (Ver gráfica 16)

4.1.27 Los compuestos tóxicos volátiles deben almacenarse en refrigeradores que no generen chispas (20°C) para evitar la evaporación. Puesto que los envases pueden sufrir fugas, las áreas de almacenamiento deben equiparse con campanas de extracción u otros dispositivos de ventilación local equivalentes. (Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo)

Tipo	Líquidos inflamables			Líquidos combustibles	
	Clase IA	Clase IB	Clase IC	Clase II	Clase III
En Vidrio	0.5 L	1 L	5 L (1.3 gal)	5 L (1.3 gal)	20 L (5.3 gal)
Recipientes metálicos o de plástico aprobados (diferentes a tambores)	5 L (1.3 gal)	20 L (5.3 gal)	20 L (5.3 gal)	20 L (5.3 gal)	20 L (5.3 gal)
Canecas de seguridad	10 L (2.6 gal)	20 L (5.3 gal)	20 L (5.3 gal)	20 L (5.3 gal)	20 L (5.3 gal)
Tambores metálicos (UN 1A1 o 1A2)	450 L (119 gal)	450 L (119 gal)	450 L (119 gal)	450 L (119 gal)	450 L (119 gal)
Recipientes de volumen intermedio (IBC) y tanques portátiles metálicos aprobados	3000 L (793 gal)	3000 L (793 gal)	3000 L (793 gal)	3000 L (793 gal)	3000 L (793 gal)
IBCs de plástico rígido (UN 31H1 o 31H2) y IBCs con recipiente interior rígido (UN31HZ1)	NP	NP	NP	3000 L (793 gal)	3000 L (793 gal)
IBCs compuestos con un recipiente interno flexible (UN31HZ2) y IBCs flexibles (UN13H, UN13L, y UN13M)	NP	NP	NP	NP	NP
Bidones delgados	NP	NP	NP	NP	NP
Recipientes de Polietileno UN 1H1, o como los autorizados por las excepciones del DOT	5 L (1.3 gal)	20 L (5.3 gal) [†]	20 L (5.3 gal) [†]	450 L (119 gal)	450 L (119 gal)
Tambores en fibra NMFC o UFC Tipo 2A; Tipos 3A, 3B-H, o 3B-L; o Tipo 4A	NP	NP	NP	450 L (119 gal)	450 L (119 gal)

Nota: NP — No permitido

DOT (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

[†]Para las clases IB y IC, líquidos miscibles en agua, el máximo tamaño permisible para recipientes de plástico es de 230 L (60 gal), si se almacenan de acuerdo a las recomendaciones dadas por la norma NFPA 30, sección 6.8.2. Fuente: NFPA 30

Gráfica 16 - Tamaño máximo permitido Contenedores, Recipientes de volumen intermedio (IBC) y tanques portátiles

4.1.28 Es necesario tener en cuenta los envases que contienen los líquidos corrosivos y tóxicos, ya que por ejemplo, el ácido fluorhídrico debe conservarse en botellas especiales ya que este ácido reacciona con el vidrio. No debe almacenarse cerca de recipientes de este material o de barro que contengan otros ácidos.

4.1.29 Los recipientes que contengan sustancias corrosivas, como los ácidos y los álcalis deben mantenerse separados entre sí.

4.1.30 Para el almacenamiento es necesario tener en cuenta los productos químicos, como los metales de sodio y de potasio, que reaccionan con el agua, generando calor y gases inflamables o explosivos. Algunos catalizadores de polimerización, como los compuestos alquílicos de aluminio, reaccionan violentamente y prenden en contacto con el agua. (Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo)

4.1.31 Si se almacenan más de doscientos (200) kg de sustancias sólidas comburentes con otros productos químicos, se debe tener en cuenta la tabla de incompatibilidades (ver anexo J). (Manual para el Laboratorio, 1998)

4.1.32 Para peróxidos orgánicos se recomienda un almacenamiento máximo de cien (100) g para sólidos y veinticinco (25) ml para líquidos, sin sobrepasar cien (100) kg en total. Si se sobrepasan estos valores se debe tener en cuenta la tabla de incompatibilidades. (ver anexo J). (Manual para el Laboratorio, 1998)

4.1.33 Si se almacenan más de doscientos (200) kg de sustancias sólidas tóxicas y de 50 kg para las sustancias muy tóxicas, con otros productos químicos, se debe tener en cuenta la tabla de incompatibilidades (ver anexo J). (Manual para el Laboratorio, 1998)

4.1.34 Para el almacenamiento de sustancias autoinflamables, siempre se debe tener en cuenta la tabla de incompatibilidades del anexo 1. (Manual para el Laboratorio, 1998)

4.1.35 Si se almacenan más de cien (100) kg de sustancias que en contacto con el agua producen gases inflamables se debe tener en cuenta la tabla de incompatibilidades. (ver anexo J). (Manual para el Laboratorio, 1998)

4.1.36 Los reactivos sensibles al agua deben estar lejos de las tomas de agua y de las tuberías de conducción de agua. También alejados de los materiales inflamables.

4.1.37 La temperatura máxima de almacenamiento debe ser de 25 °C, ya que por encima de esta la probabilidad de riesgo de incendio aumenta. (Normas SAF-T-DATA -JT-Baker)

4.1.38 Las sustancias se deben almacenar lejos de la luz solar (Normas SAF-T-DATA -JT-Baker)

4.1.39 Para el almacenamiento de sustancias peligrosas varias (clase 9) es necesario revisar el ítem de reactividad que se encuentra registrado en la hoja de seguridad y almacenarlo de acuerdo con dichas indicaciones.

4.1.40 Las estanterías o gabinetes deben encontrarse en un área bajo llave o en recintos de forma tal que solamente sean accesibles a personal experto. (Manual para el Laboratorio, 1998)

4.2 LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS EN ESTANTERÍAS

4.2.1 Lineamientos Básicos para la Adquisición de Estantes

4.2.1.1 Para establecer las dimensiones de la estantería se debe tener en cuenta que el punto más alto de almacenamiento no podrá estar a menos de un metro por debajo de cualquier viga cercha, boquilla pulverizadora u otro obstáculo situado en su vertical. De igual forma, se tendrán en cuenta las dimensiones del lugar donde serán ubicadas respetando siempre las distancias mínimas de pasillos y la incompatibilidad entre sustancias.

4.2.1.2 Se recomienda que el material para la estantería de laboratorios sea lámina de Cold Rolled calibre dieciséis (16) o dieciocho (18). Esta debe tener un recubrimiento con pintura epoxipoliester en polvo, con sistema electrostático y horneado a 180 °C, para garantizar la calidad y durabilidad del acabado, este debe soportar ácidos, bases y solventes de uso frecuente en laboratorios, así como también debe proteger y minimizar el efecto de la corrosión, reacciones peligrosas, impacto y rayado. (ver anexo K)

4.2.1.3 Las estanterías metálicas en las que se almacenen sustancias inflamables o explosivas deben tener conexión equipotencial a tierra. (Universidad de Antioquia)

4.2.1.4 Los estantes deben tener una ligera hendidura hacia el centro, con el fin de que la sustancia fluya hacia esta área, en caso de derrames. El centro deberá poseer una abertura de drenaje y las aberturas de los entrepaños de estos deberán tener todas las mismas posiciones con el objeto de que en un posible vertido se pueda recoger en una cubeta o bandeja dispuesta debajo de la estantería, independiente del nivel del cual provenga. (Universidad de Antioquia)

4.2.1.5 Las uniones de los estantes deben ser selladas y deben ser recubiertas de pintura resistente a la corrosión (Universidad de Antioquia)

4.2.1.6 Las bases que soportan los estantes deben permitir la regulación de altura para poder nivelarlas. (Universidad de Antioquia)

4.2.1.7 Los estantes deben poseer o posibilitar la ubicación de bandas de seguridad en los entrepaños, con el fin de evitar la caída de los recipientes almacenados (Universidad de Antioquia). Estas bandas de seguridad deben ser móviles, para que no se conviertan en un obstáculo al momento de manipular los productos y generen accidentes.

4.2.2 Lineamientos para el Manejo Seguro de Estantería

4.2.2.1 Se recomienda tener en cuenta los lineamientos anotados en el ítem 4.1

4.2.2.2 Los envases pesados o voluminosos se deben ubicar en los estantes inferiores, al igual que los ácidos o las bases fuertes. Se debe tener en cuenta que aquellas con mayor nivel de riesgo por corrosión o contacto deben estar en los entrepaños inferiores de la estantería.

4.2.2.3 En las zonas de uso de las sustancias y dentro de los laboratorios se deben tener sólo las cantidades mínimas requeridas. Los grandes almacenamientos se realizarán en el almacén, el cual debe estar adecuado para almacenar productos químicos.

4.2.2.4 Cuando se almacenan líquidos de diferentes clases en una misma pila o estantería, se considerará todo el conjunto como un líquido de la clase más restrictiva. Si el almacenamiento se realiza en pilas o estanterías separadas, la suma de los cocientes entre las cantidades almacenadas y las permitidas para cada clase no superará el valor de uno.

4.3 LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS EN GABINETES DE SEGURIDAD

4.3.1 Lineamientos Básicos para la Adquisición de Gabinetes de Laboratorio

4.3.1.1 Los recipientes pequeños de sustancias químicas, que representen poco volumen (como reactivos de laboratorio) pueden ubicarse en un gabinete de seguridad. (ver gráfico 17)

4.3.1.2 Se recomienda que los gabinetes estén elaborados de paredes dobles de acero soldadas calibre de 18, con 38 mm de espacio de aislamiento entre ellas, para brindar resistencia al fuego.

4.3.1.3 Los gabinetes deben tener patas niveladoras (mínimo tres (3) niveles) ajustables para lograr equilibrio en superficies irregulares. (Ver gráfico 18)

4.3.1.4 La construcción del gabinete debe ser completamente soldado sin remaches que mantiene la cuadratura para mayor duración, lo que a su vez ofrece más protección en caso de incendio porque se reducen los espacios de aire.

4.3.1.5 El sistema de cerradura del gabinete debe indicar cuando la puerta no se encuentre completamente cerrada, mediante un sistema de resorte que haga que la puerta quede abierta, indicando que no se realizó el cierre completamente o mediante pintura de un color que contraste en el borde la puerta.

4.3.1.6 Se recomienda que el gabinete tenga repisas ajustables de acero galvanizado "atrapa-derrames" para recoger los goteos accidentales y que soporten una capacidad de peso sustancial de 159 kg.

4.3.1.7 Se recomienda que la altura máxima del último entrepaño sea de 1.50 metros y la profundidad máxima de los gabinetes de 0.50 metros. Para el caso de gabinetes pequeños que vayan a ser ubicados sobre un mesón, estos deben tener una altura tal que su último entrepaño no supere 1.50 metros medidos desde el nivel del piso.

4.3.1.4 Para soportar los químicos agresivos, los armarios para ácidos deben incluir bandejas de polietileno adosadas a las repisas de acero galvanizado y un forro separado de polietileno para el sumidero inferior. El forro puede sacarse para facilitar la limpieza de goteos y fugas.



Gráfico 17 - Gabinetes de Almacenamiento de Sustancias Químicas

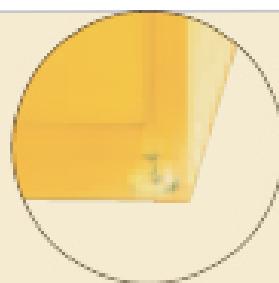


Gráfico 18 - Patas niveladoras

4.3.2 Lineamientos para el Manejo Seguro de Gabinetes

4.3.2.1 Se recomienda tener en cuenta los lineamientos anotados en el ítem 4.1

4.3.2.2 El procedimiento para cerrar el gabinete debe seguir la secuencia establecida por el fabricante de acuerdo al diseño del gabinete. De igual forma el cierre debe ser hermético.

4.3.2.3 Todos los gabinetes deben tener señales de advertencia en español y de ser posible en dos idiomas más.

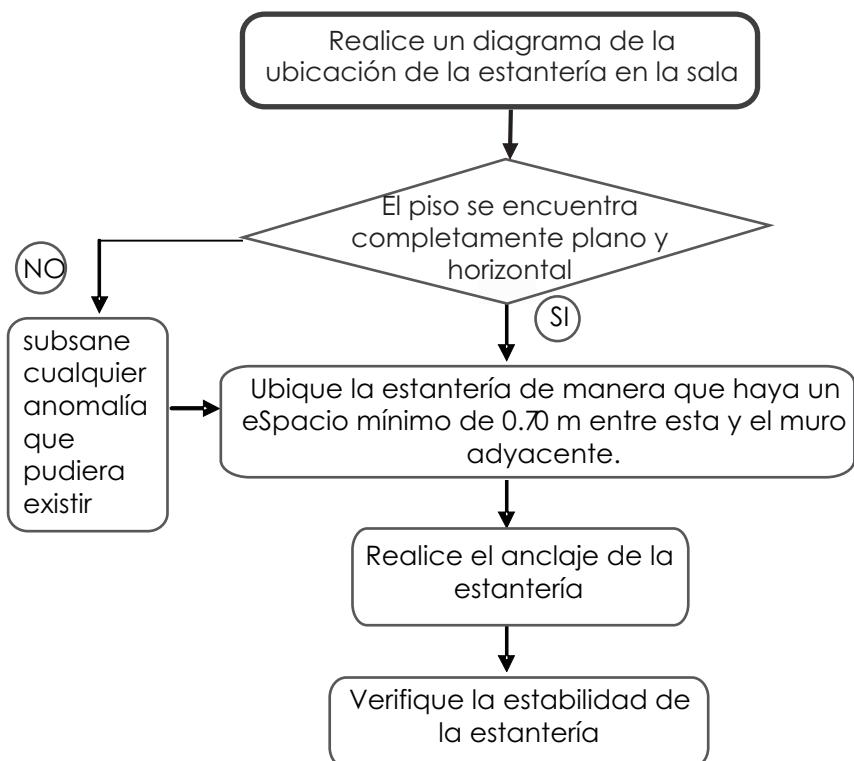
4.3.2.4 Cada gabinete no debe contener más de 60 galones de líquido.

4.3.2.5 Cuando se estén almacenando sustancias inflamables, no deben existir más de tres gabinetes localizados en un laboratorio, a menos que ellos estén agrupados a 30.5 metros de distancia.

Procedimiento Seguro de Medios de Trabajo

ESTANTERÍAS BIBLIOTECAS

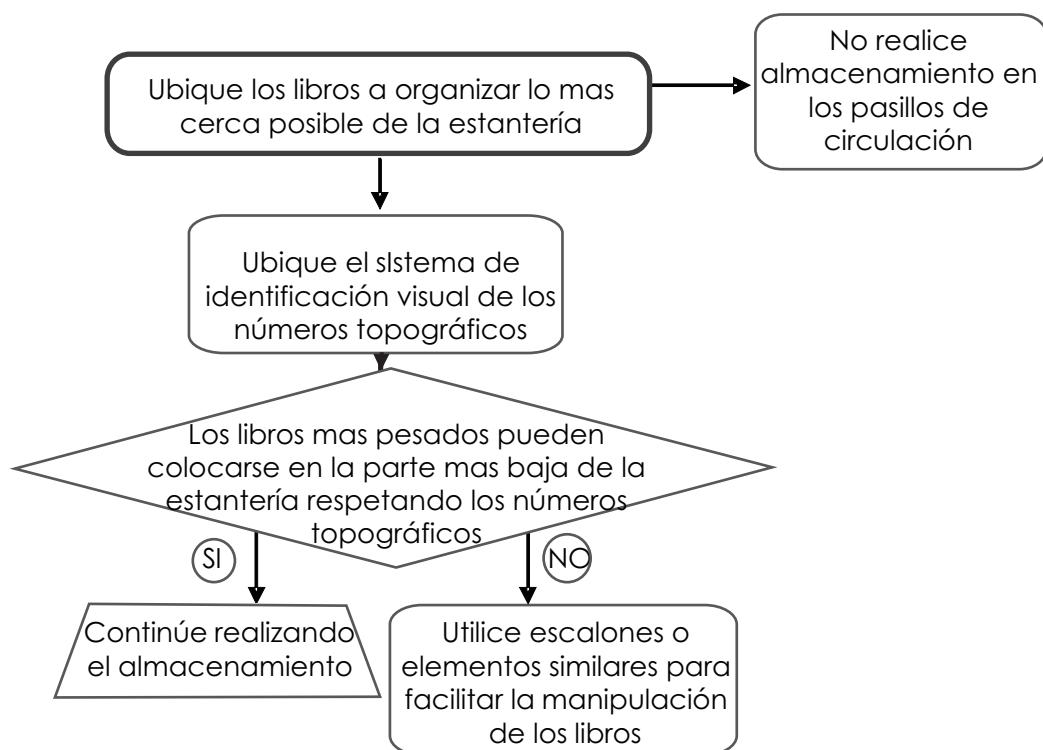
ANEXO A PROCEDIMIENTO PARA INSTALACIÓN



Procedimiento Seguro de Medios de Trabajo

ESTANERÍAS BIBLIOTECAS

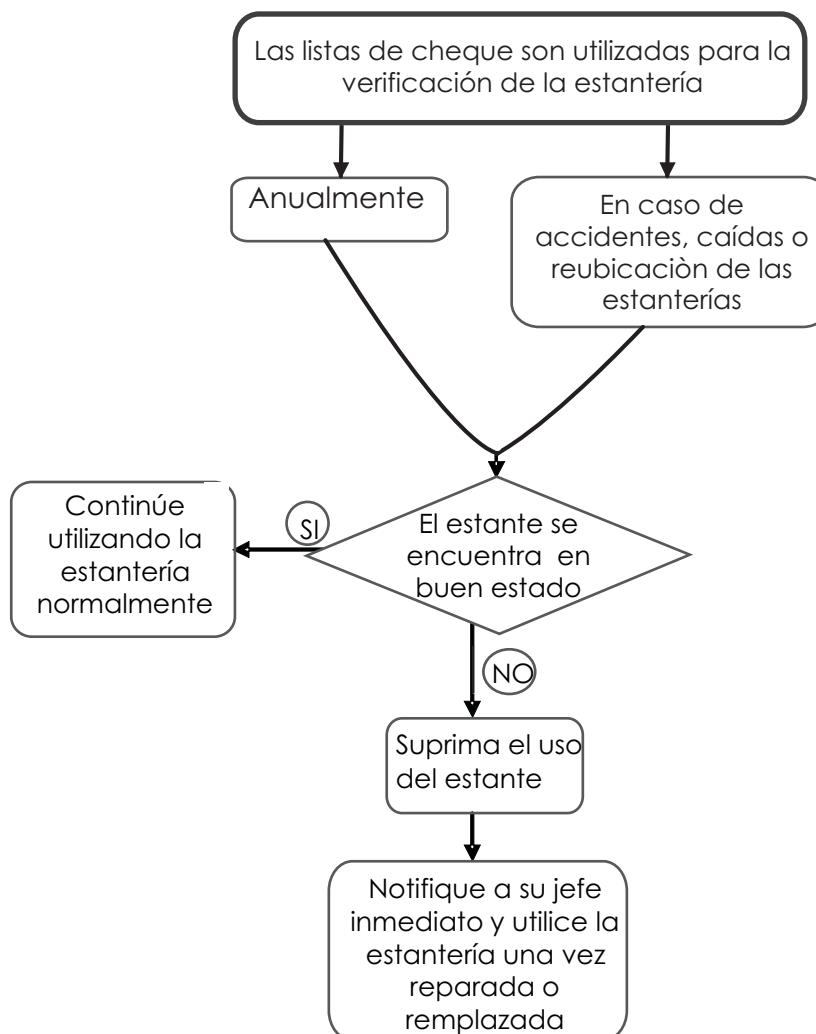
ANEXO B ORGANIZACIÓN DE CARGAS



Procedimiento Seguro de Medios de Trabajo

ESTANTERÍAS BIBLIOTECAS

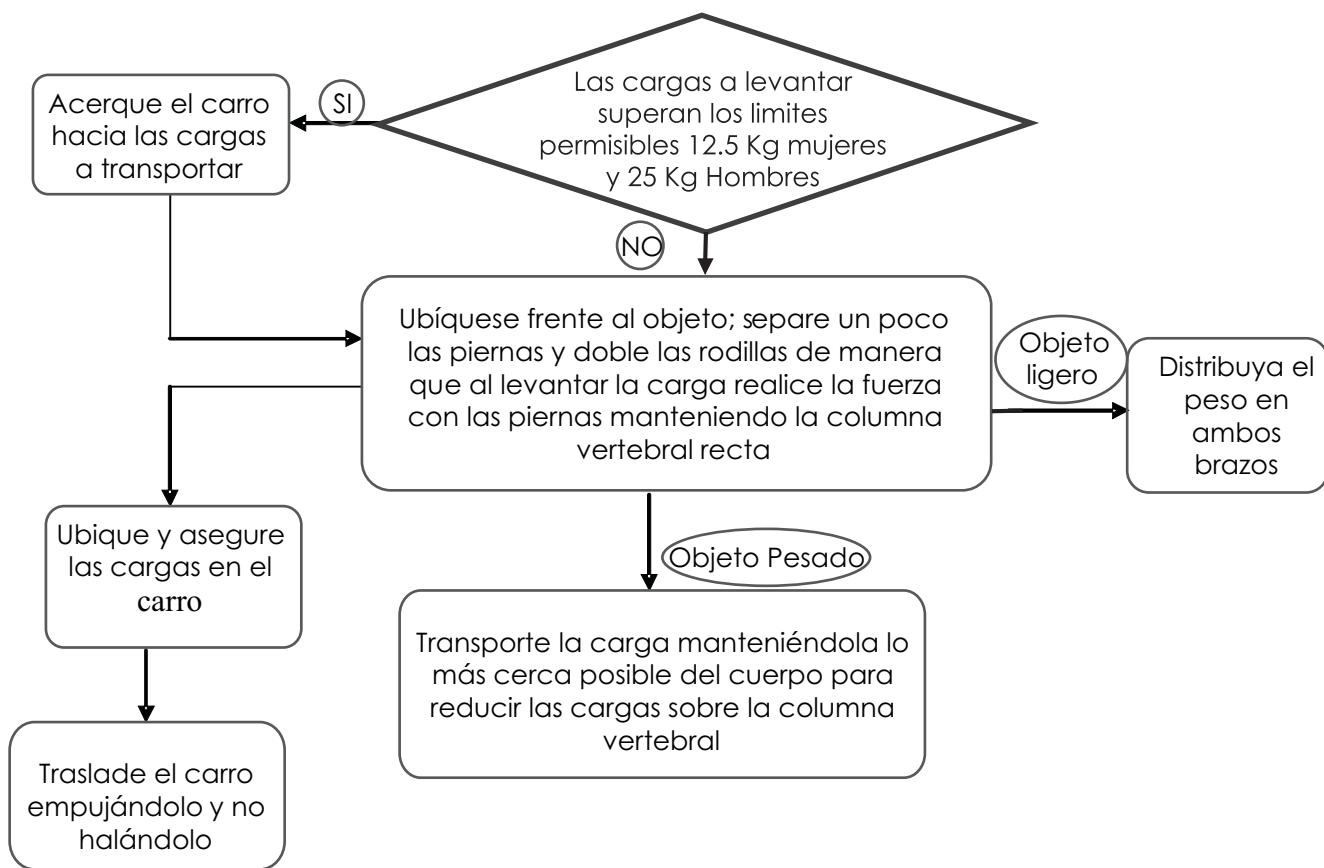
ANEXO C PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN



Procedimiento Seguro de Medios de Trabajo

ESTANERÍAS BIBLIOTECAS

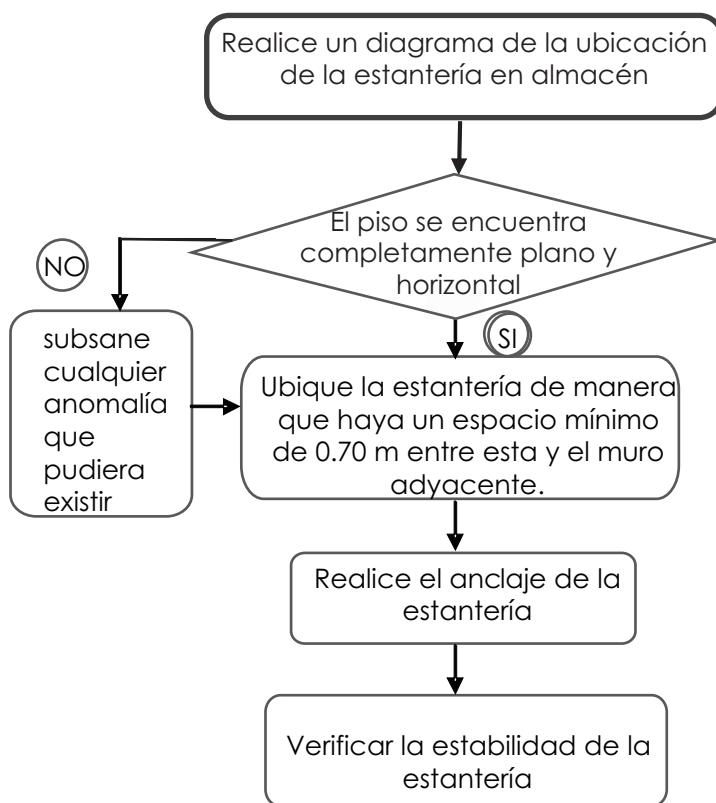
ANEXO D PROCEDIMIENTO PARA EL ALMACENAMIENTO



Procedimiento Seguro de Medios de Trabajo

ESTANERÍAS ALMACÉN

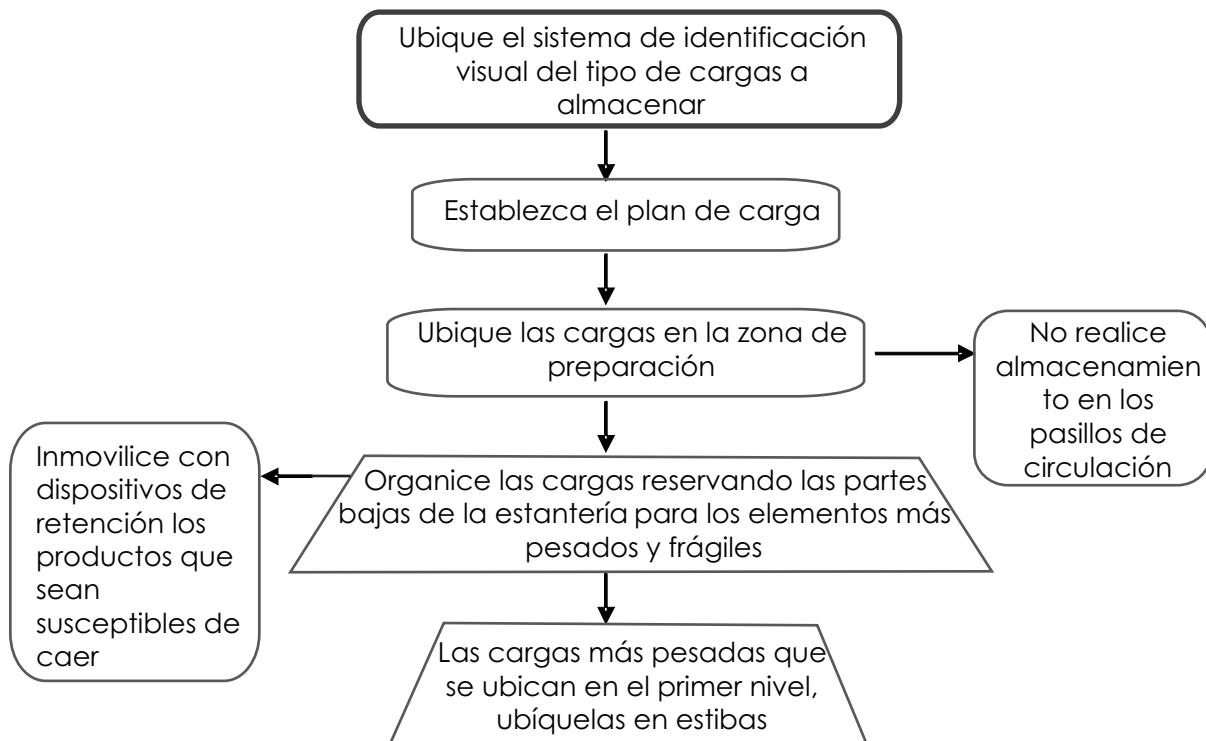
ANEXO E PROCEDIMIENTO PARA INSTALACIÓN



Procedimiento Seguro de Medios de Trabajo

ESTANERÍAS ALMACÉN

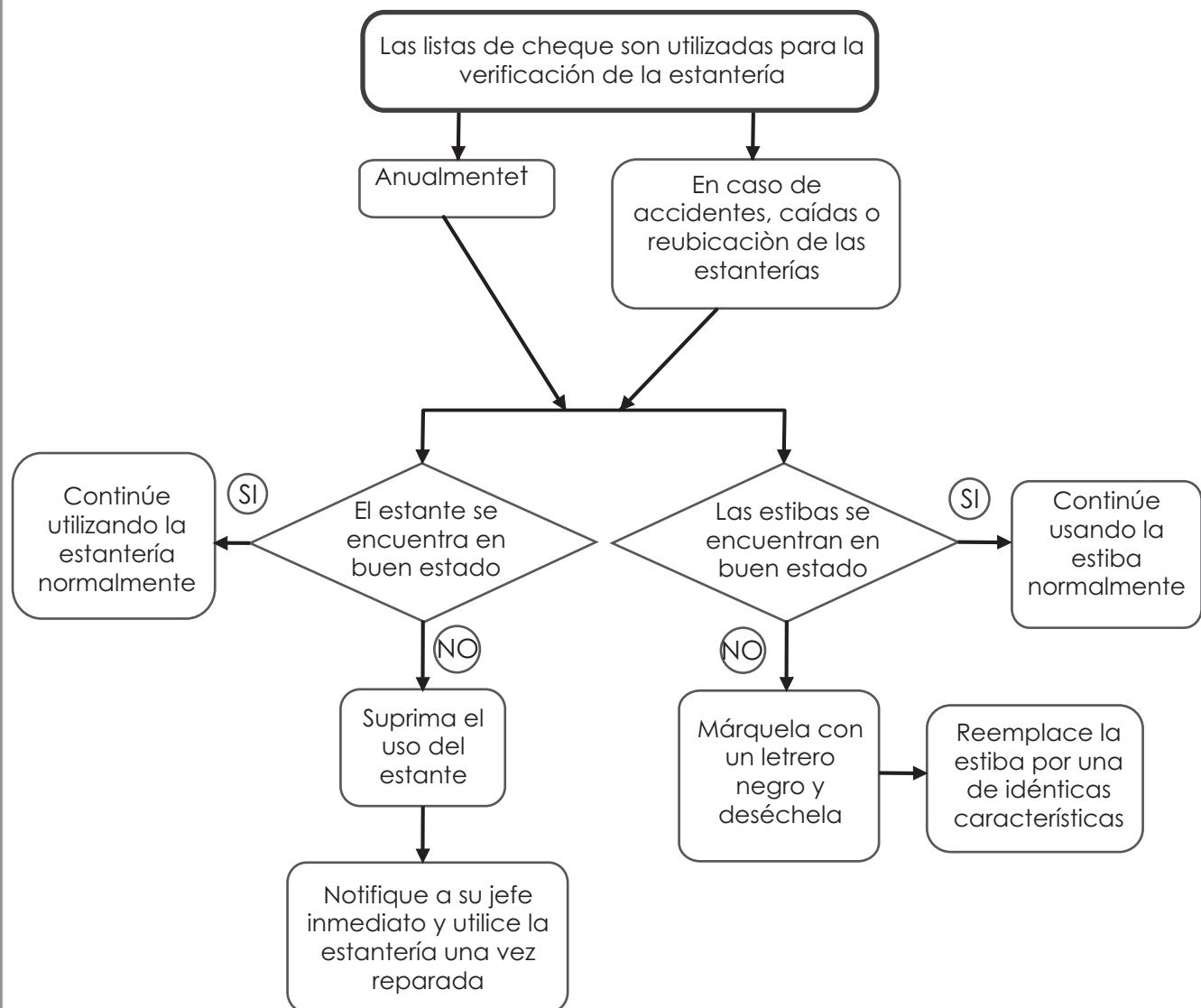
ANEXO F ORGANIZACIÓN DE CARGAS



Procedimiento Seguro de Medios de Trabajo

ESTANTERÍAS ALMACÉN

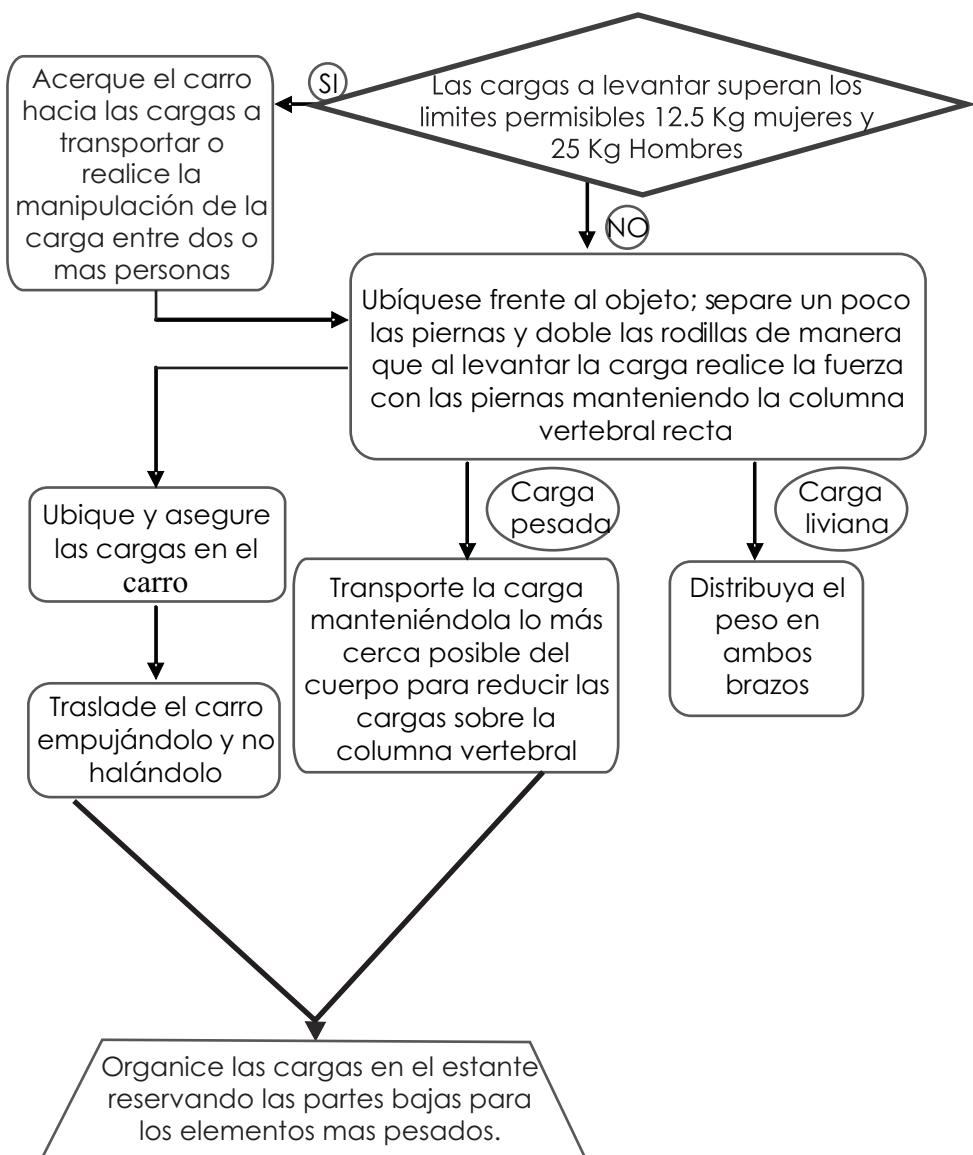
ANEXO G PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN



Procedimiento Seguro de Medios de Trabajo

ESTANterÍAS ALMACÉN

ANEXO H PROCEDIMIENTO PARA EL ALMACENAMIENTO

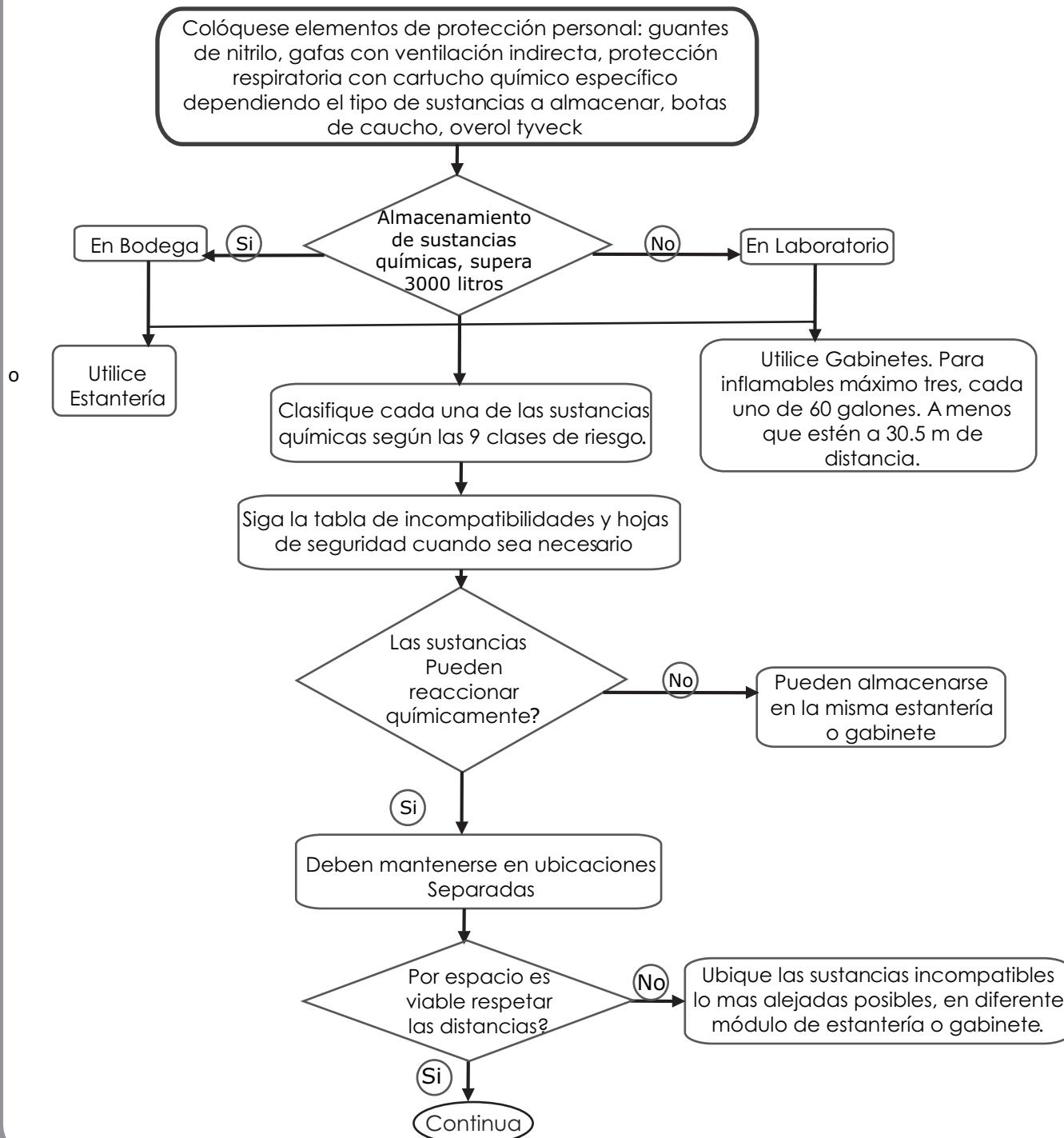


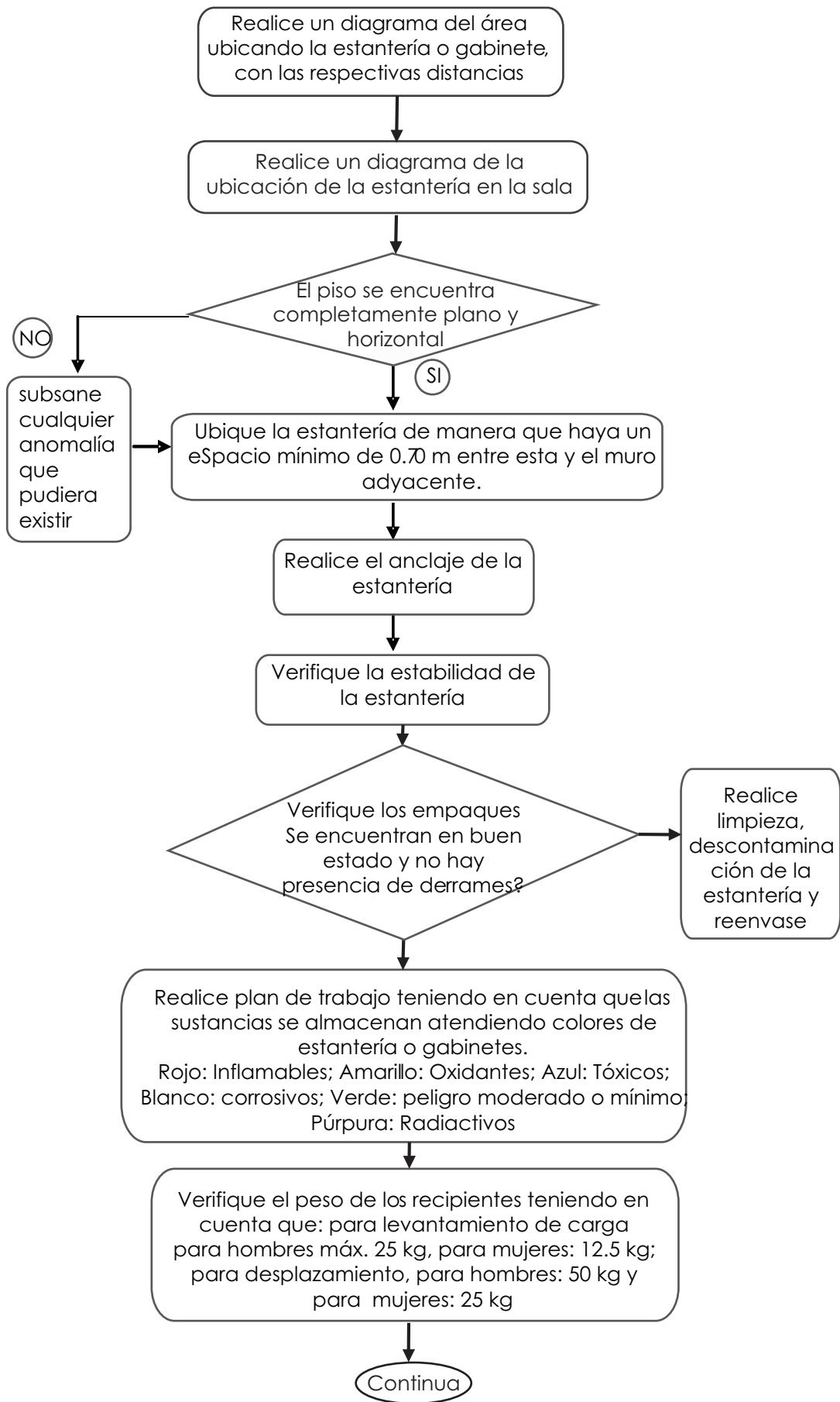
Procedimiento Seguro de Medios de Trabajo

ESTANERÍAS y GABINETES de LABORATORIOS

ANEXO I

PROCEDIMIENTO PARA ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS EN ESTANERÍAS O GABINETES





Para almacenamiento en estantería aliste la escalera de tijera, teniendo en cuenta que esta será usada para alturas superiores a 1.65 m

Inicie el almacenamiento, colocando los envases pesados o voluminosos en los estantes inferiores, al igual que aquellas sustancias con mayor nivel de riesgo por corrosión o contacto.

Aplique la lista de chequeo del anexo N.

ANEXO J

TABLA DE INCOMPATIBILIDADES ENTRE SUSTANCIAS QUÍMICAS

TIPO	CLASE	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7	8	9
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7	8	9
Explosivos	1.5	*	*	*	*	4	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	X
Explosivos	1.3	*	*	*	*	4	2	2	4	4	3	4	4	4	2	4	2	2	X
Explosivos	1.4	*	*	*	*	2	1	1	2	3	2	2	2	X	4	2	2	X	
Gases Inflamables	2.1	4	4	2	X	X	X	2	2	X	2	2	X	4	2	1	X		
Gases no tóxicos, no inflamables	2.2	2	2	1	X	X	X	1	1	1	X	X	1	X	2	1	X	X	
Gases Venenosos	2.3	2	2	1	X	X	X	2	X	2	X	X	2	X	2	1	X	X	
Líquidos Inflamables	3	4	4	2	2	1	2	X	X	2	1	2	2	X	3	2	X	X	
Sólidos Inflamables	4.1	3	3	2	1	X	X	X	1	X	1	2	X	3	2	1	X		
Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea	4.2	3	2	1	2	2	X	X	1	2	2	1	3	2	1	X			
Sustancias peligrosas en contacto con agua	4.3	4	4	2	X	X	X	1	X	1	X	2	2	X	2	2	1	X	
Sustancias Comburentes	5.1	4	4	2	2	X	X	2	1	2	2	X	2	1	3	1	2	X	
Peróxidos Orgánicos	5.2	4	4	2	2	1	2	2	2	2	2	X	1	3	2	2	X		
Sustancias Venenosas	6.1	2	2	X	X	X	X	1	X	1	1	X	1	X	X				
Sustancias Infecciosas	6.2	4	4	4	2	2	3	3	3	2	3	3	1	X	3	3	X		
Sustancias Radiactivas	7	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	X	3	X	2	X			
Sustancias Corrosivas	8	2	2	1	X	X	X	1	1	2	2	X	3	2	X	X			
Sustancias y Artículos peligrosos varios	9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			

1. A distancia de: eficazmente almacenado de manera que las mercancías incompatibles no puedan reaccionar peligrosamente unas con otras en caso de accidente, pero si puedan almacenarse en la misma bodega, a condición de establecer una separación horizontal mínima de 3 metros a cualquier altura del espacio de que se trate.
2. Separado de: en compartimientos o bodegas distintos. Si la cubierta intermedia es resistente al fuego y a los líquidos, se podrá aceptar como equivalente a este tipo de segregación una separación vertical una horizontal de por lo menos 6 metros.
3. Separado por todo un compartimiento o una bodega: significa una separación vertical u horizontal. Si las cubiertas intermedias no son resistentes al fuego ni a los líquidos, solo será aceptable la separación longitudinal, es decir por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega, significando por lo menos una separación de 12 metros en sentido horizontal.
4. Separado longitudinalmente por todo un compartimiento o una bodega: la separación mínima entre ellos debe ser de 24 metros en

ANEXO K
FICHA TÉCNICA - PINTURA EN POLVO TIPO EPOXIOLIESTER



Compañía PINTUCO S.A.
Ficha Técnica de Pintura en Polvo

Código	22511	E.P.BLANCO ALMA BTE
--------	-------	----------------------------

CONDICIONES DE APLICACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Espesor de Película Recomendado	50 - 70 µm
Ciclo de Curado (Temperatura y Tiempo Efectivos del Metal)	160°C, 30' ó 190°C, 15' ó 200°C, 10'
Estabilidad en Almacenamiento	1 año a 25°C y 65% HR

PROPIEDADES MECÁNICAS

PROPIEDAD	NORMA	ESPECIFICACIÓN
Brillo Gardner 60°	ASTM D 523 ICONTEC 592	80 - 100 %
Dureza Lápiz	ASTM D 3363	H - 3H
Impacto Directo / Inverso	ASTM D 2794 ICONTEC 877	Mínimo 80 Lb * pulgada
Flexibilidad Mandril Cónico	ASTM D 522	1/8 pulg
Adherencia Cuadrícula 1 mm	ASTM D 3359 ICONTEC 811	100%
Resistencia al Solvente	IC 101	10 ciclos
Smoothness Rating	Estándar PCI	06--07
Color	ASTM D 2244	Estándar

Las pruebas se deben efectuar sobre probetas de **Acero Cold Rolled** desengrasado de **0.8 mm** de espesor, con aplicación tipo corona y a un espesor dentro del rango especificado. Los resultados pueden variar si las condiciones de aplicación o de curado son distintas a las aquí especificadas.

CARACTERISTICAS DEL POLVO

PROPIEDAD	NORMA	ESPECIFICACIONES
Gravedad Específica	ASTM D 792	1.7 ± 0.05
Distribución granulométrica, diámetro medio	ISO 13320	35 - 45 µm
Rendimiento Teórico (a 60 µm)	(na)	9.96 m ² / kg
Fecha de impresión: 1/18/2006	Fecha de Actualización: 2/14/2003 / Revisión: R1 (Válida por <u>tres</u> años)	



Compañía PINTUCO S.A.
Ficha Técnica de Pintura en Polvo

Código	22309	P.P.POL.TGIC AZUL TURQUI
CONDICIONES DE APLICACIÓN Y ALMACENAMIENTO		
Espesor de Película Recomendado	50 - 70 µm	
Ciclo de Curado (Temperatura y Tiempo Efectivos del Metal)	160°C, 30' ó 190°C, 15' ó 200°C, 10'	
Estabilidad en Almacenamiento	1 año a 25°C y 65% HR	
PROPIEDADES MECÁNICAS		
PROPIEDAD	NORMA	ESPECIFICACIÓN
Brillo Gardner 60°	ASTM D 523 ICONTEC 592	80 - 100 %
Dureza Lápiz	ASTM D 3363	H - 3H
Impacto Directo / Inverso	ASTM D 2794 ICONTEC 877	Mínimo 80 Lb * pulgada
Flexibilidad Mandril Cónico	ASTM D 522	1/8 pulg
Adherencia Cuadrícula 1 mm	ASTM D 3359 ICONTEC 811	100%
Resistencia al Solvente	IC 101	10 ciclos
Smoothness Rating	Estándar PCI	06--07
Color	ASTM D 2244	Estándar
Las pruebas se deben efectuar sobre probetas de Acero Cold Rolled desengrasado de 0.8 mm de espesor, con aplicación tipo corona y a un espesor dentro del rango especificado. <u>Los resultados pueden variar si las condiciones de aplicación o de curado son distintas a las aquí especificadas.</u>		
CARACTERISTICAS DEL POLVO		
PROPIEDAD	NORMA	ESPECIFICACIONES
Gravedad Específica	ASTM D 792	1.64 ± 0.05
Distribución granulométrica, diámetro medio	ISO 13320	35 - 45 µm
Rendimiento Teórico (a 60 µm)	(na)	10.3 m ² / kg
Fecha de impresión: 1/18/2006	Fecha de Actualización: 2/14/2003 / Revisión: R1 (Válida por <u>tres</u> años)	



Anexo L - Lista de Verificación de Estanterías de Bibliotecas

Fecha (dd/mm/aa): _____

Área Inspeccionada: _____

Dependencia: _____

Persona que atendió la visita

Nombre: _____

Firma: _____

Cédula: _____

Cargo: _____

Responsable de la Inspección

Nombre: _____

Cargo: _____

Cédula: _____

Firma: _____

INSTALACIONES LOCATIVAS		SI	NO	OBSERVACIONES
1	El piso se encuentra a nivel			
2	El piso sobre el que está soportada la estantería soporta entre 750 - 1000 Kg/m ² *			
3	La distancia entre estantes enfrentados es de 1.20 m (colección abierta)			
4	La distancia entre estantes enfrentados es de 0,60 - 0,66 m (colección cerrada)			
5	La distancia entre el costado de la última fila de asientos la estantería oscila entre 1 - 1.20 m			
6	La distancia entre la pared y la estantería es de 0.7 m o superior			
7	Los pasillos de circulación entre las caras estrechas de los estantes es de 1 m o más			
8	Los pasillos de circulación no se encuentran obstruidos por cajas, libros, mobiliario, entre otros.			

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTANTES		SI	NO	OBSERVACIONES
9	Los estantes son metálicos, en acero cold roll			
10	Los estantes están pintados			
11	La pintura de la estantería es tolerante a la humedad			
12	El terminado de los estantes se encuentra en buen estado en todas las superficies del mismo			
13	La estantería es de colores claros			
14	El acabado de la estantería es mate			
15	El largo de los estantes oscila entre 1 - 1,50 m			
16	La profundidad de los estantes oscila entre 0,35 - 0,45 m			
17	La altura de los entrepaños es graduable			
18	La altura del último entrepaño, tomada desde el piso, es inferior a 1,65 m			
19	La superficie más alta de la estantería se encuentra a 1 m ó menos respecto de las luminarias.			
20	La primera repisa de abajo hacia arriba se encuentra a 0,10 m o más respecto al piso			

CONDICIONES DE SEGURIDAD		SI	NO	NA	OBSERVACIONES
21	Los estantes se encuentran anclados a piso por las cuatro patas.				
22	Los estantes se encuentran anclados a la parte superior de la pared.				
23	Los estantes se encuentran anclados a techo				
24	Cada pata de la estantería se encuentra fija sobre placas de nivelación atornilladas a los extremos de las pestañas delanteras de los paralelos				
25	Los anclajes permiten que la estantería se encuentre estable				
26	Los estantes están completamente derechos.				
27	Los elementos utilizados para el anclaje se encuentran a nivel con la superficie				
28	En los módulos de tipo abierto de cara doble los entrepaños ubicados a cada lado y que se encuentran al mismo nivel, están fijos por medio de tornillos y tuercas				
29	Los módulos de tipo abierto de cara simple tienen instalados tirantes cruzados traseros comunes para los módulos de cara simple.				
30	Los módulos normales de tipo abierto se fijan con tirantes cruzados atornillados a los paralelos del módulo				
31	Los tornillos de sujeción de los entrepaños se encuentran completamente ajustados				
32	Los entrepaños de módulos adyacentes que se encuentran al mismo nivel, están asegurados por medio de tornillos y tuercas				
33	Cada esquina de los entrepaños se encuentra fija a ambas pestañas del paral				
34	Los estantes están en buen estado, sin golpes o superficies sumidas				
35	Los entrepaños se encuentran completamente horizontales al piso sin observarse pandeados				

PROCEDIMIENTO DE USO		SI	NO	OBSERVACIONES
36	Las partes bajas de la estantería están reservadas para las colecciones más pesadas			
37	Los pasillos de circulación se encuentran libres de elementos almacenados allí			
38	Se utiliza carro de Bibliotecas para transportar los libros que superan 25 Kg para mujeres y 50Kg para hombres.			
39	La movilización del carro se realiza empujándolo y no halándolo.			
40	El transporte de libros se realiza manteniéndolos cerca del cuerpo.			
41	El almacenamiento constante en los niveles mas altos de la estantería se realiza utilizando una escalerilla			
42	Se realizan inspecciones de seguridad cada año			
43	La dependencia cuenta con los registros de inspecciones al estante realizadas anualmente			

RECOMENDACIONES Y ACCIONES CORRECTIVAS				
Actividad	Responsable	Fecha	Firma	Fecha seguimiento



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ
DIRECCIÓN NACIONAL DE PERSONAL
DIVISIÓN NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL

Anexo M - Lista de Verificación de Estanterías de Almacén

Fecha (dd/mm/aa): _____

Área Inspeccionada: _____

Dependencia: _____

Persona que atendió la visita

Nombre: _____
 Cédula: _____

Firma: _____
 Cargo: _____

Responsable de la Inspección

Nombre: _____
 Cédula: _____

Cargo: _____
 Firma: _____

INSTALACIONES LOCATIVAS		SI	NO	OBSERVACIONES
1	El piso se encuentra a nivel			
2	Los pasillos de circulación primarios en un sentido corresponden al ancho del vehículo de carga más 1 m			
3	Los pasillos de circulación primarios en dos sentidos corresponden al ancho del vehículo de carga más 1,40			
4	Los pasillos de circulación secundarios tienen mínimo 1 m de ancho			
5	Los pasillos de circulación se encuentran libres de obstrucciones			
6	Las luminarias se encuentran fuera del alcance de los elementos de transporte de carga.			

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTANTES		SI	NO	OBSERVACIONES
7	Los estantes son metálicos			
8	Los estantes tienen tratamiento anticorrosivo y recubrimiento horneado químicamente estable			
9	La estantería es de colores claros			
10	La pintura de la estantería es de terminado mate			
11	La pintura de la estantería es tolerante a la humedad			
12	La altura de las repisas es graduable			

CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTIBAS		SI	NO	OBSERVACIONES
13	Las dimensiones de las estibas corresponden a 100mm x 1200mm x 150 mm			
14	Las estibas se encuentran en buen estado			
15	En cada estiba se encuentra especificada la carga nominal que soportan.			
16	Las cargas estibadas no sobrepasan la carga nominal expresada en la estiba.			

CONDICIONES DE SEGURIDAD		SI	NO	NA	OBSERVACIONES
17	Los estantes se encuentran anclados a piso por las cuatro patas.				
18	Los estantes se encuentran anclados a la parte superior de la pared.				
19	Los estantes se encuentran anclados a techo				
20	Los anclajes permiten que la estantería se encuentre estable				
21	Los elementos utilizados para el anclaje se encuentran a nivel con la superficie				
22	Cada pata de la estantería se encuentra fija sobre placas de nivelación atornilladas a los extremos de las pestañas delanteras de los paralelos				
23	En los módulos de tipo abierto de cara doble los entrepaños ubicados a cada lado y que se encuentran al mismo nivel, están fijos por medio de tornillos y tuercas				
24	Los módulos de tipo abierto de cara simple tienen instalados tirantes cruzados traseros comunes para los módulos de cara simple.				
25	Los módulos normales de tipo abierto se fijan con tirantes cruzados atornillados a los paralelos del módulo				
26	Cada esquina de los entrepaños se encuentra fija a ambas pestañas del paralelo				
27	Los puntos de unión entre montantes o paralelos y largueros se encuentran clavijas o gatillos de seguridad				
28	Los entrepaños de módulos adyacentes que se encuentran al mismo nivel, están asegurados por medio de tornillos y tuercas				
29	La posición de las defensas de los paralelos es tal que al deformarse por un impacto no se afecta la estructura del estante				
30	Los protectores laterales exteriores se prolongan mínimo 1 m por encima del último entrepaño				
31	Los protectores laterales intermedios se prolongan mínimo 0,5 m por encima del último entrepaño				
32	Las esquinas que coinciden con pasillos de tránsito presentan una protección antiembestidas				
33	La altura de la protección antiembestidas es de mínimo 0,30 m de altura				
34	Las protecciones de las esquinas se encuentran pintadas con franjas negras y amarillas				
35	En las intersecciones con los pasillos de circulación las escaleras se encuentran protegidas con defensas integrales o individuales que evitan el impacto sobre los paralelos				
36	Los distanciadores de pasillo se encuentran situados en la parte superior de los estantes				
37	Los estantes no se encuentran ladeados				
38	No se evidencian golpes o superficies sumidas en alguna cara del estante				
39	Los entrepaños se encuentran completamente horizontales al piso				
40	Los tornillos de sujeción de los entrepaños se encuentran completamente ajustados				
41	La pintura se encuentra en buen estado en todas las áreas del estante				
42	La estantería no se encuentra armada con elementos recuperados de otras estanterías				
43	Las zonas de preparación de pedidos y almacenamiento temporal están señalizadas con una línea amarilla de 0,1 m de ancho				
44	Los pasillos están demarcados mediante una línea amarilla de 0,1 m de ancho				
45	La demarcación de pasillos se encuentra a 0,30 m de la superficie más saliente de la estantería.				
46	Se encuentran señales visibles que indican las cargas máximas por nivel, la distribución y separación entre niveles de la estantería				

PROCEDIMIENTO DE USO		SI	NO	OBSERVACIONES
47	Las partes bajas de la estantería están reservadas para las cargas más pesadas			
48	Las cargas más pesadas se encuentran almacenadas sobre estibas			
49	Las cargas frágiles se almacenan en las partes bajas de la estantería			
50	Las cargas almacenadas en estibas se encuentran sujetas a la misma por medio de materiales resistentes			
51	Los objetos que no permiten cargas de cohesión suficientes son inmovilizados con dispositivos de retención			
52	Las estibas en mal estado se encuentran almacenadas aparte			
53	La carga no sobrepasa el perímetro de la estiba			
54	No se realiza almacenamiento hasta el techo del almacén			
55	El material combustible se encuentra almacenado a mas de 1 m de las luminarias			
56	Se utiliza gato hidráulico para el transporte de estibas			
57	Se utiliza un elemento de carga mecánico para el transporte de cargas que superan 25 kg para mujeres y 50 kg para hombres			
58	El levantamiento de elementos se realiza manteniendo los elementos cerca al cuerpo			
59	El almacenamiento en las zonas mas altas de la estantería se realiza utilizando una escalerilla			
60	Se realizan inspecciones de seguridad cada año			
61	Los elementos deteriorados de la estantería son sustituídos por otros idénticos en buen estado			

RECOMENDACIONES Y ACCIONES CORRECTIVAS

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHA	FIRMA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ
DIRECCIÓN NACIONAL DE PERSONAL
DIVISIÓN NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL

Anexo N - Lista de Verificación de Estanterías y Gabinetes de Laboratorios

Esta lista de chequeo debe ser aplicada por la persona encargada del área de almacenamiento. Para su aplicación requiere disponer de cinta métrica y un nivel para realizar las mediciones correspondientes de longitud, nivelación, verticalidad y paralelismo de las estanterías, gabinete y del área.

Fecha (dd/mm/aa): _____

Dependencia: _____

Persona que realizó la verificación

Nombre: _____ Firma: _____
Cédula: _____ Cargo: _____

Responsable de la Dependencia

Nombre: _____ Cargo: _____
Cédula: _____ Firma: _____

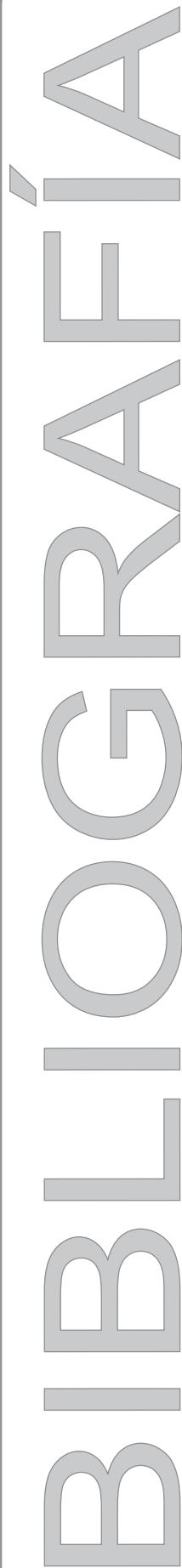
LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD PARA ESTANTERIA Y GABINETES		SI	NO	OBSERVACIONES
Lineamientos de Seguridad Generales para Estantería y Gabinetes				
1	El área destinada para el almacenamiento de sustancias químicas está aislada (separada de oficinas, bibliotecas, salones, es decir totalmente separada de otras áreas de la edificación)			
2	El almacenamiento es menor de 3000 litros y se tienen los reactivos en el laboratorio.			
3	El almacenamiento de sustancias peligrosas es supervisado por una persona responsable y competente.			
4	El almacenamiento se realiza en estantería			
5	El almacenamiento se realiza en gabinetes			
6	Las sustancias que pueden reaccionar químicamente entre sí se encuentran debidamente separadas, atendiendo las hojas de seguridad, la tabla de incompatibilidades y las respectivas distancias.			
7	En el área de almacenamiento se tienen las hojas de seguridad.			
8	En el área de almacenamiento se tienen las tarjetas de emergencia.			
9	Los colores de pintura de las estanterías y gabinetes corresponden con los asignados por este manual. Rojo: Inflamables; Amarillo: Oxidantes; Azul: Tóxicos; Blanco: corrosivos; Verde: peligro moderado o mínimo; Púrpura: Radiactivos			
10	El almacenamiento en cada estante es el correcto. No existe presencia de combinación de sustancias incompatibles en un mismo estante o gabinete.			
11	En el área de almacenamiento de sustancias químicas se dispone de extintores multipropósito suficientes a la cantidad y tipo de sustancia que se almacena.			
12	Se tiene un kit para derrames, compuesto por materiales inertes absorbentes como arena y tierra seca, palas de materiales que no generen chispas (plástico), bolsas rojas, recipientes plásticos, sustancias neutralizantes ácidas o básicas, entre otras.			
13	Los recipientes están etiquetados, especificando sus principales características inherentes de peligrosidad.			
14	La estantería o gabinete posee el rombo que indica la clase de riesgo (corrosivos, tóxicos etc.) y el rombo de la NFPA de la sustancia química más peligrosa.			
15	Se realiza limpieza periódica a la estantería o gabinetes.			
16	Se lleva registro de inventarios de cada sustancia química, donde se anotan las cantidades, se describe la ubicación exacta de cada uno de los productos y los materiales de los recipientes que las contienen. (solicitar copia de dicho inventario para verificar si los materiales y cantidades de inflamables están de acuerdo al cuadro No 2 del capítulo estantería para laboratorio).			

	Lineamientos de Seguridad Generales para Estantería y Gabinetes	SI	NO	OBSERVACIONES
17	Se realiza rotación de inventarios siguiendo sistema FIFO " primero en entrar – primero en salir" .			
18	El personal del almacén de sustancias químicas se encuentra capacitada sobre los riesgos y criterios de clasificación de los productos químicos.			
19	Los trabajadores poseen los elementos de protección personal (EPP) necesarios para el manejo de sustancias químicas, guantes de nitrilo, monogafas con ventilación indirecta, protección respiratoria con cartucho químico específico dependiendo el tipo de sustancias a almacenar, botas de caucho, overol de tyveck.			
20	Los trabajadores usan todos los EPP			
21	El acceso al almacén de químicos es restringido.			
22	En el almacén trabajan siempre dos funcionarios			
23	Los recipientes se encuentran herméticamente cerrados.			
24	Los recipientes o empaques se encuentran en perfecto estado (sin fisuras, golpes, entre otros).			
25	Los recipientes se encuentran protegidos de daños y se evita que choquen unos con otros.			
26	Existe demarcación en el piso que señale sitios de almacenamiento y de transito.			
27	La demarcación en el piso se realizó con líneas amarillas de 5 a 10 cm de ancho con pintura reflectiva y resistente a la abrasión.			
28	Los pasillos de circulación se encuentran demarcados con líneas de 5 a 10 cm de ancho con pintura reflectiva blanca, dejando un espacio mínimo de 1.20 m para pasillos principales y 1 m para pasillos secundarios.			
29	Los pasillos y las zonas de trabajo se mantienen despejadas.			
30	El almacenamiento se realiza en forma ordenada y sistemática, aplicando las normas de seguridad para evitar accidentes y sobreesfuerzos del personal.			
31	Están señalizados los dispositivos y medios de protección como extintores, alarmas, duchas de emergencia, botiquines y rutas de evacuación, entre otros.			
32	Se realizan inspecciones periódicas a las instalaciones y a la estantería (aplicación de la lista de chequeo mínimo una vez al año).			
33	Se mantienen cerrados y en área separada los contenedores vacíos.			
34	Los compuestos tóxicos volátiles se almacenan en refrigeradores que no generan chispas (-20 °C) para evitar la evaporación.			
35	Los envases que contienen líquidos corrosivos y tóxicos, son resistentes a las sustancias.			
36	Los ácidos se encuentran separados de los álcalis.			
37	En el laboratorio se encuentran máximo cien (100) g para sólidos y veinticinco (25) ml para líquidos, sin sobrepasar cien (100) kg en total de peróxidos orgánicos.			
38	En el laboratorio se encuentra almacenado máximo doscientos (200) kg de sustancias sólidas tóxicas y 50 kg para las sustancias muy tóxicas, con otros productos químicos.			
39	En el laboratorio se almacenan máximo cien (100) kg de sustancias que en contacto con el agua producen gases inflamables.			
40	Los reactivos sensibles al agua se encuentran lejos de las tomas de agua y de las tuberías de conducción de agua. También alejados de los materiales inflamables.			
41	La temperatura máxima de almacenamiento es de 25 °C.			
42	Las sustancias se almacenan lejos de la luz solar.			
43	Para el almacenamiento de sustancias peligrosas varias [clase 9] se revisa el ítem de reactividad que se encuentra registrado en la hoja de seguridad y se almacena de acuerdo con dichas indicaciones.			
44	Las estanterías o gabinetes se encuentran en un área bajo llave o en recintos de forma tal que solamente sean accesibles a personal experto.			
45	Se respetan el ancho de pasillos en almacenamientos de sustancias químicas (1,20 metros para principales y 1,0 m para secundarios)			
Para almacenamiento de inflamables				
46	No existe presencia de almacenamiento de productos inflamables de clases A y B1 en sótanos.			
47	Se evita cargas electrostáticas, mediante el uso adecuado de calzado y la descarga eléctrica antes de manipular las canecas.			
48	Se evita el calentamiento de estas sustancias.			
49	Los envases que almacenan cantidades superiores a 1 litro, son metálicos y se encuentran conectados a tierra.			
50	Los recipientes se encuentran sellados herméticamente.			

Para almacenamiento de inflamables		SI	NO	OBSERVACIONES
51	Poseen sistemas de succión de los líquidos. (evitar vapores)			
52	Para pequeñas cantidades de inflamables se usan bidones de seguridad portátiles.			
53	El tapón de los bidones o canecas de 200 litros se ha retirado sustituyéndolo por una válvula de alivio de presión aprobada que evite el aumento de la presión interna debido al calor, el fuego o la exposición a la luz solar.			
54	Las válvulas de control en los recipientes de almacenamiento están etiquetadas.			
55	Se posee sistema de ventilación mecánica, para extraer los vapores de sustancias inflamables cuando se realiza transvase.			
56	El área de almacenamiento está alejada de toda fuente de calor o de riesgo de incendio.			
57	Las sustancias altamente inflamables están separadas de agentes oxidantes potentes y de materiales susceptibles de combustión espontánea.			
58	Los dispositivos eléctricos de iluminación son antiexplosión.			
59	No se realizan procedimientos que involucran llamas desnudas.			
60	Las estanterías o gabinetes de almacenamiento de inflamables poseen conexiones a tierra.			
61	Las áreas donde se encuentra la estantería o gabinetes de inflamables poseen dispositivos automáticos de detección de humo o fuego.			
62	El peso de levantamiento de las cargas manipuladas manualmente en las estanterías es inferior a 25 kg para hombres y 12,5 kg para mujeres y de las cargas para desplazamiento ocasional o con ayuda mecánica 50 kg para hombres y 25 kg para mujeres.			
LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS EN ESTANTERÍAS		SI	NO	OBSERVACIONES
Líneamientos Básicos para la Adquisición de Estantes				
63	La altura del último entrepaño se encuentra a 1,50 metros			
64	El punto más alto de almacenamiento en la estantería se encuentra menos de un metro por debajo de cualquier viga cercha, boquilla pulverizadora u otro obstáculo situado en su vertical.			
65	El material de la estantería de laboratorios es en lámina Cold Rolled calibre diecisésis (16) o dieciocho (18).			
66	La estantería posee un recubrimiento con pintura epoxipoliester en polvo, con sistema electrostático. Se puede garantizar la calidad y durabilidad del acabado, ante la presencia de ácidos, bases y solventes de uso frecuente en laboratorios (verificar a través de ficha técnica)			
67	Los estantes poseen una ligera hendidura hacia el centro, con el fin de que la sustancia fluya hacia esta área, en caso de derrames.			
68	El centro del estante posee una abertura de drenaje y las aberturas de los entrepaños tienen la hendidura en la misma posición con el objeto de que en un posible vertido se pueda recoger en una cubeta o bandeja dispuesta debajo de la estantería, independiente del nivel del cual provenga.			
69	Las uniones de los estantes son selladas y protegidas con pintura resistente a la corrosión.			
70	Las patas de los estantes permitir la regulación de altura para poder nivelarlas.			
71	Los estantes poseen bandas de seguridad en los entrepaños, con el fin de evitar la caída de los recipientes almacenados.			
72	Las bandas de seguridad de los entrepaños son móviles, para que no se conviertan en un obstáculo al momento de manipular los productos y generen accidentes.			
Líneamientos para el Manejo Seguro de Estantería				
73	Los envases pesados o voluminosos se ubican en los estantes inferiores.			
74	Los ácidos o las bases fuertes o que presenten riesgo por corrosión o contacto deben estar en los entrepaños inferiores de la estantería.			
75	En las zonas de uso de las sustancias y dentro de los laboratorios se tienen solo las cantidades mínimas requeridas.			
76	Los grandes almacenamientos se realizan en el almacén.			
77	En el almacenamiento de sustancias químicas se tiene en cuenta que cuando se almacenan líquidos de diferentes clases en una misma estantería, se considerará todo el conjunto como un líquido de la clase más restrictiva.			
78	Si el almacenamiento se realiza en estanterías separadas, la suma de los cocientes entre las cantidades almacenadas y las permitidas para cada clase no supera el valor de uno.(solicitar relación de inventarios organizados por estantería)			

	LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL PARA EL ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS EN GABINETES DE SEGURIDAD	SI	NO	OBSERVACIONES
	Lineamientos Básicos para la Adquisición de Gabinetes de Laboratorio			
79	Los gabinetes están elaborados de paredes dobles de acero soldadas calibre 18, con 38 mm de espacio de aislamiento entre ellas, para brindar resistencia al fuego. (verificar a través de ficha técnica)			
80	Los gabinetes tienen patas niveladoras (mínimo tres (3) niveles) ajustables para lograr equilibrio en superficies irregulares.			
81	El gabinete es completamente soldado sin remaches.			
82	Los gabinetes poseen repisas ajustables de acero galvanizado "atrapa-derrames".			
83	Los gabinetes para ácidos incluyen bandejas de polietileno adosadas a las repisas de acero galvanizado y un forro separado de polietileno para el sumidero inferior.			
84	El forra de polietileno puede sacarse para facilitar la limpieza de goteos y fugas.			
	Lineamientos para el Manejo Seguro de Gabinetes			
85	El procedimiento para cerrar el gabinete se realiza siguiendo una secuencia establecida para cierre hermético, establecida por el fabricante.			
86	Los gabinetes tienen señales de advertencia en español y en otros idiomas.			
87	Cada gabinete contiene menos de 60 galones de líquido.			
88	Existen máximo tres gabinetes para almacenar inflamables en el laboratorio.			
89	Si existen más de tres gabinetes para inflamables, el cuarto se encuentra ubicado a 30.5 metros de distancia o más.			

RECOMENDACIONES Y ACCIONES CORRECTIVAS



CONSEJO DE RECTORES DE UNIVERSIDADES CHILENAS COMISIÓN ASESORA DE BIBLIOTECAS Y DOCUMENTACIÓN, Estándares para bibliotecas universitarias chilenas. 2^a Edición, Santiago, agosto 2001

DANTE BERNABEI, Seguridad - Manual para el Laboratorio de MERCK, segunda edición actualizada, Alemania, 1998.

FUNDACIÓN MAPFRE, Manual de Seguridad en Trabajo, España.

INSTITUTO COLOMBUANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Muebles. Estanterías metálicas. Requisitos físicos de calidad. Bogotá, D.C., 1982. (NTC 1805)

JEANNE MAGER STELLMAN Y DEBRA OSINSKY, utilización, almacenamiento y transporte de productos químicos. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, 2000.

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES DE ESPAÑA. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Almacenamiento en estanterías y estructuras. (NTP 298)

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES DE ESPAÑA. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Almacenamiento en estanterías metálicas. (NTP 618)

MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES DE ESPAÑA. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Bateas Paletas y plataformas para cargas unitarias. (NTP 77)

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL - Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo (Resolución 2400/1979)

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION, NFPA. Norma 30, "Flammable and Combustible Liquid Code". Edición 2003.

NORMAS DESAF-T-DATA, JTBAKER. www.jtbaiker.com

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1692 Transporte de Mercancías Peligrosas clasificación, etiquetado y rotulado.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4702-4 - Embalajes y envases para transporte de mercancía peligrosa clase 4.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3970 Transporte de Mercancías Peligrosas Clase 7.

NORTHEAST DOCUMENT CONSERVATION CENTER (NEDCC), Manual de preservación de bibliotecas y archivos. Conservadora y Consultora en Preservación, St. Paul, MN, 2001 www.nedcc.org/spplam/contents.htm para cargas unitarias. (NTP 77)

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, Vicerrectoría Administrativa - Departamento de Seguridad Social - Programa de Prevención de Riesgos Ocupacionales. Normas Generales para Almacenamiento de Sustancias Químicas. Versión 3, Año 2005.

UNIVERSIDAD DE NAVARRA SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, Informe sobre normas básicas para un correcto almacenamiento en estanterías. España.

www.portaldel libro.com



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ

DIRECCIÓN NACIONAL DE PERSONAL

DIVISIÓN NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL

Impreso y publicado - Enero de 2006