



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
ESCUELA SUPERIOR DE CIUDAD SAHAGÚN



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

MANUAL DE PRÁCTICAS DE: SEGURIDAD E HIGIENE

SEMESTRE SEXTO



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

FECHA DE APROBACIÓN DEL MANUAL DE PRÁCTICAS, POR ACADEMIA RESPECTIVA.

03 de Diciembre del 2019

NOMBRE DE QUIENES PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN:

NOMBRE	FIRMA
Ing. Juan Carlos Fernández Ángeles	

Vo. Bo. DEL PRESIDENTE Y SECRETARIO DE LA ACADEMIA.

NOMBRE	FIRMA
Dra. Juárez López Yolanda	
Dr. Salvador Bravo Vargas	

Vo. Bo. DEL COORDINADOR DEL PROGRAMA EDUCATIVO.

NOMBRE	FIRMA
Dr. Isaías Simón Marmolejo	

FECHA DE LA ÚLTIMA REVISIÓN Y/O ACTUALIZACIÓN.

Vigente con respecto al Plan de Estudios 2010



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE



DIRECTORIO:

MTRO. ADOLFO PONTIGO LOYOLA
RECTOR

DR. SAÚL AGUSTÍN SOSA CASTELÁN
SECRETARIO GENERAL

DR. JORGE ZUNO SILVA
DIRECTOR DE: LA ESCUELA SUPERIOR DE CIUDAD SAHAGÚN

LIC. ARTURO FLORES ÁLVAREZ
DIRECTOR GENERAL DE SERVICIOS ACADÉMICOS

MTRO. TOMÁS ROBERTO HERRERA GONZÁLEZ
SECRETARIO ACADÉMICO DE: LA ESCUELA SUPERIOR DE CIUDAD SAHAGÚN

DR. ISAÍAS SIMÓN MARMOLEJO
COORDINADOR(A) DEL P.E. DE: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL



ÍNDICE

ENCUADRE DEL MANUAL DE PRÁCTICAS.....	1
1.- Introducción.....	1
2.- Competencias.....	2
3.- Programa del Sistema de Prácticas y Actividades Extramuros.	3
NORMAS DE SEGURIDAD. REGLAMENTOS, LINEAMIENTOS Y MANUALES.....	4
1.- Reglamento de Laboratorios.....	4
3.- Lineamientos de seguridad para trabajar en laboratorios, clínicas, talleres y actividades extramuros.	12
NORMAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS DE LA PRÁCTICA.	17
CONTENIDO DE CADA PRÁCTICA EN PARTICULAR.	18
PRACTICA 1. APLICACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO.	18
PRACTICA 2. ILUMINACIÓN	22
PRACTICA 3. ESTUDIO DE CONDICIONES TÉRMICAS Y VENTILACIÓN.	31
PRACTICA 4. RADIACIONES IONIZANTES	35
PRACTICA 5. DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE H ₂ S, CO Y O ₂	40
PRACTICA 6. IDENTIFICACIÓN DE ACTOS Y CONDICIONES INSEGURAS	45



ENCUADRE DEL MANUAL DE PRÁCTICAS.

1.- Introducción.

La seguridad y la higiene industrial juegan un papel trascendental en el correcto desarrollo de las actividades en la industria, ya que marcan la pauta de las obligaciones del trabajador, así como sus derechos, cuidando su integridad física haciendo que su ambiente laboral sea el más adecuado para el correcto desarrollo de las actividades, esto beneficia directamente a la empresa porque hace más eficiente la labor del trabajador haciendo más seguro y confortable el desarrollo del trabajo.

El ingeniero industrial al entrar al ámbito laboral debe monitorear los siguientes aspectos: las áreas de trabajo deben estar totalmente delimitadas con los pasillos de circulación, el lugar de trabajo debe contar con las señalizaciones correspondientes del peligro y rutas de emergencia, las condiciones térmicas y renovación de aire, las condiciones de iluminación así como los aspectos de radiación entre otros, ya que de no cumplirse las condiciones mínimas requeridas para la evolución de una actividad, se corre el riesgo de afectar directamente las condiciones de salud del trabajador, esto repercute directamente con la productividad de la empresa.

Este manual está enfocado a la aplicación de las normas correspondientes para evaluar las condiciones de seguridad e higiene más importantes, que se deben establecer para mantener un ambiente correcto para que el trabajador realice sus actividades satisfactoriamente. El alumno recibirá los conocimientos esenciales, para realizar dichos diagnósticos y tener un alto índice de calidad desarrollando buenos hábitos de manufactura.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

2.- Competencias.

Comunicación. Nivel 3. Indicador 2. Establecen comunicación en equipos de trabajo.

Uso de la Tecnología. Nivel 3. Indicador 1. Aplican las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta de apoyo para la solución de problemas del campo profesional y social.

Creatividad. Nivel 2. Indicador 1. Formulan, desarrollan y aplican ideas originales y posibles soluciones.

Formación. Nivel 3. Indicador 6. Integran y aplican los contenidos básicos de la profesión en contextos reales.

Pensamiento Crítico. Nivel 3. Indicador 4. Aplican el pensamiento crítico para afrontar las exigencias del entorno (dimensión profesional y social).

Liderazgo Colaborativo. Nivel 3. Indicador 7. Muestran responsabilidad en la organización, planificación del tiempo, toma de decisiones, trabajo en equipo y motivación, y conducción hacia metas comunes.

Ciudadanía. Nivel 3. Indicador 6. Se conducen con respeto frente a la diversidad cultural de los colectivos: minorías étnicas, mujeres, discapacitados, personas con diferente orientación sexual y de todas las edades, entre otros.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

3.- Programa del Sistema de Prácticas y Actividades Extramuros.

NÚM. DE PRÁCTICA	UNIDAD PROGRAMÁTICA	SESIONES	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	ÁMBITO DE DESARROLLO	PROGRAMACIÓN DE LA PRÁCTICA (SEMANA)
1	1	1	Aplicación de un diagnóstico de identificación de riesgos en el trabajo.	En la industria	Semana 4
2	2	1	Iluminación	En la industria	Semana 7
3	3	1	Estudio de condiciones térmicas y ventilación	En la industria	Semana 10
4	4	1	Radiaciones ionizantes	En la industria	Semana 14
5	5	1	Determinación de la concentración de H ₂ S, CO Y O ₂	En la industria	Semana 16
6	1	1	Identificación de actos y condiciones inseguras	En la Industria	Semana 17



NORMAS DE SEGURIDAD. REGLAMENTOS, LINEAMIENTOS Y MANUALES.

1.- Reglamento de Laboratorios.

Reglamento de laboratorios, aprobado por el H. consejo Universitario, según acta número 196 de la sesión efectuada el día 30 de noviembre de 1998

Capítulo 1. Disposiciones generales

Artículo 1. La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en uso de las facultades que le confieren su Ley Orgánica y el Estatuto General, expide el presente reglamento, que tiene por objeto normar el funcionamiento y uso de sus laboratorios.

Artículo 2. Los Laboratorios, tienen como objetivos:

- I. Apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, de acuerdo con los planes y programas de estudio de los diferentes niveles educativos que así lo requieran.
- II. Apoyar y promover el desarrollo y ejecución de proyectos de investigación de las diversas unidades académicas de la Universidad, fomentando el trabajo multi e interdisciplinario.
- III. Coadyuvar con los diferentes sectores externos a la Universidad, proporcionando los servicios, de acuerdo a los convenios contraídos.

Capítulo III. De los Usuarios

Artículo 18. Se consideran como usuarios de los laboratorios:

- I. Los alumnos de la Universidad que, conforme a los planes y programas de estudio de los diferentes niveles educativos, requieran de este apoyo.
- II. El personal académico de la Universidad que requiera apoyo de los laboratorios.
- III. Los estudiantes o pasantes que se encuentren realizando tesis o prácticas profesionales, prestatarios de servicio social o colaborando en actividades académicas.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

- IV. Los profesores visitantes que requieran de la utilización o Servicios de los laboratorios de acuerdo a convenios establecidos.
- V. Las personas que, por causa académica justificada, autorice el Director de la Unidad Académica.

Artículo 19. Los usuarios alumnos de la Universidad deberán acreditar esta calidad así como el derecho a cursar la asignatura con la que se relaciona la práctica y/o proyecto a realizar, de acuerdo a los programas educativos vigentes.

Artículo 20. Tratándose de prácticas de asignatura de los planes y programas de estudio vigentes en que deba asistir el grupo, éste quedará a cargo del profesor titular del mismo, quien lo controlará y asesorará. En caso de que el profesor no asista, la práctica no podrá realizarse.

Artículo 21. Los usuarios académicos de la Universidad deberán acreditar esta calidad ante el Responsable de Laboratorios, así como tener aprobados los proyectos de investigación.

Artículo 22. Los usuarios estudiantes a que se refiere la fracción III del artículo 18 de este reglamento podrán hacer uso del laboratorio, clínica o taller de que se trate, con la acreditación respectiva y cuando cuenten con la asesoría del director de tesis o del investigador responsable del proyecto en el que participan, previo registro ante el Jefe de Laboratorios, del protocolo de investigación aprobado y con el visto bueno del Director de la Unidad Académica.

Capítulo IV. De la operación y uso

Artículo 24. Los laboratorios permanecerán abiertos en el horario definido por cada Unidad Académica. Cualquier uso fuera del horario de operación, deberá ser autorizado por el director de la Unidad Académica.

Artículo 25. Durante el tiempo de operación de los laboratorios, solamente tendrán acceso para su uso, en los horarios previamente establecidos:

El personal adscrito a los mismos.

Los usuarios a quienes se refiere el artículo 18 de este reglamento.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

Artículo 26. De los activos de cada laboratorio se levantará un inventario detallado y actualizado con la intervención del Jefe de Laboratorios y el responsable del Laboratorio y el Departamento de Activos Fijos, dependiente de la Dirección de Recursos Materiales enviando copia al director de la Unidad Académica que corresponda.

Artículo 27. Tras la adquisición o pérdida de algún equipo o mobiliario de laboratorio, el Jefe de Laboratorio tiene la obligación de notificar inmediatamente su alta o baja dentro del inventario. En caso de pérdida, se procederá a levantar un acta informativa y se seguirá el procedimiento legal que corresponda

Artículo 28. Cada laboratorio deberá contar con un archivo general, manuales de prácticas y de operación, una bitácora actualizada de servicios prestados, prácticas o proyectos realizados, otra bitácora por cada equipo que así lo requiera, y una copia del inventario interno actualizado, que serán resguardados por el Responsable del Laboratorio.

Artículo 29. Las llaves de las puertas de acceso al laboratorio y de las demás áreas físicas del mismo, estarán en poder del Responsable, y se contará con un duplicado en la dirección de la Unidad Académica.

Artículo 30. Las mesas de trabajo de cualquier laboratorio, clínica y taller, serán usadas mientras dure la práctica, por lo que no se podrá dejar material en ellas por mayor tiempo del autorizado. En el caso de tratarse de procesos continuos que no se puedan interrumpir, se comunicará al Responsable.

Artículo 31. Los espacios físicos destinados a cubículos u oficinas dentro de los laboratorios, así como el mobiliario, equipo y materiales para el mismo fin, sólo podrán ser utilizados por el personal adscrito al laboratorio.

Artículo 32. Durante su estancia en los laboratorios, toda persona se abstendrá de fumar, de consumir alimentos, del uso de teléfono celular y radiolocalizador. La no observancia a esta disposición causará la suspensión del derecho al uso de los laboratorios.

Artículo 33. Los equipos, herramientas, reactivos y materiales del laboratorio, que se empleen durante una práctica o prestación de servicios, quedarán bajo la responsabilidad directa del usuario que los solicitó. El solo hecho de hacer el vale correspondiente no da derecho al usuario a sustraerlo de la Unidad, ni a conservarlo en uso exclusivo más del tiempo autorizado; salvo autorización especial y por escrito del director de la Unidad Académica.

Artículo 34. Todo material y equipo solicitados deberán ser devueltos al Responsable del Laboratorio, quien tiene la obligación de revisar que estén completos y en buen estado.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

En caso contrario, registrará este hecho en la bitácora del laboratorio, o del equipo específico, notificando inmediatamente al Jefe de Laboratorios, quien hará un convenio con el o los alumnos para fincar la responsabilidad y acordar la modalidad de la reparación de la pérdida o daño, lo cual será informado a la dirección de la Unidad Académica.

Artículo 35. Toda pérdida o daño al equipo o del material causados por el usuario serán reemplazados o reparados por él mismo, en especie o pagos, a través de depósito bancario o directo en la Coordinación de Administración y Finanzas, en un lapso no mayor de quince días hábiles, contados a partir de la fecha del incidente. De no cumplir lo anterior, se le suspenderá el permiso para utilizar los laboratorios, clínicas o talleres y se sujetará a lo dispuesto por la legislación universitaria.

Artículo 36. La persona que haga mal uso del equipo, materiales o instalaciones, o que presente un comportamiento indisciplinado, será amonestada o se le suspenderá temporal o definitivamente el permiso de uso de los laboratorios, clínica o taller, según la gravedad o frecuencia con que dicha acción se realice, y de acuerdo a lo establecido en el reglamento interno de la Unidad Académica correspondiente.

Artículo 37. Es obligación del Responsable del Laboratorio, supervisar el cumplimiento de las reglas de seguridad, contar con carteles, cuadros u otros señalamientos. Será su responsabilidad revisar y actualizarlos periódicamente.

Artículo 38. Todo usuario alumno que no utilice o que haga mal uso de los materiales de protección diseñados para trabajar en el área o que ponga en peligro a otros usuarios a través de su comportamiento inadecuado, se hará acreedor a las siguientes sanciones: Será amonestado verbalmente. De no corregir de inmediato su actitud, le será suspendida la autorización para seguir trabajando ese día.

En caso de reincidir, será suspendido por el resto del semestre.

Artículo 39. El director de la Unidad Académica aplicará las sanciones referidas en el artículo 38, según la gravedad de la falta.

Artículo 40. Respecto a los usuarios académicos de la Universidad y a los profesores visitantes que infrinjan las normas de seguridad y disposiciones de este reglamento, la Dirección de la Unidad Académica comunicará a la Secretaría General las faltas cometidas para que, en su caso, se apliquen las sanciones que procedan.

Artículo 41. Ningún equipo, accesorio, material, reactivo o mobiliario podrá ser sustraído de los laboratorios, sin la autorización de la dirección de la Unidad Académica, debiendo



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

el Jefe de laboratorios, vigilar y registrar, de acuerdo a los procedimientos establecidos por la Dirección de Recursos Materiales cualquier mudanza autorizada, fuera o dentro de la unidad académica.

Artículo 42. El director de cada Unidad Académica remitirá a la Dirección de Laboratorios, al término del semestre, las necesidades de reactivos y materiales para el desarrollo de las actividades de éstos, con el fin de que al inicio del semestre subsecuente se tenga el total de los requerimientos en tiempo y forma.

Artículo 43. El manejo de reactivos y materiales dentro de los laboratorios deberá sujetarse a las normas nacionales e internacionales que en materia de seguridad e higiene estén establecidas.

Artículo 44. Toda información técnica perteneciente a los equipos y accesorios de un Laboratorio es parte integral del mismo, y deberá estar disponible para su consulta en el lugar al que pertenecen.

Artículo 45. Cada equipo mayor deberá contar con una bitácora de operación propia, la cual será un libro de pasta dura, con hojas foliadas y resistentes, y se ubicará permanentemente junto al equipo correspondiente; cada vez que sea utilizado un equipo, el usuario deberá registrar en ella.

- Nombre y firma;
- Fecha;
- Proyecto, práctica o servicio al que corresponde el uso;
- Hora de inicio del uso del equipo;
- Hora de terminación del uso del equipo;
- Número de muestras y material usados;
- Unidad académica o dependencia externa de adscripción; y
- Observaciones generales.

Artículo 46. Todo trabajo de mantenimiento, revisión o reparación de equipo quedará registrado en su bitácora por el responsable que realice tal operación, anotándose:

- Empresa, nombre y firma del técnico o revisor;
- Fecha;
- Observaciones iniciales;
- Acción o acciones ejecutadas; y
- Observaciones finales y recomendaciones.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

2.- Medidas de Seguridad en los Laboratorios, Talleres, Clínicas y Actividades Extramuros.

Manual de Higiene, seguridad y Ecología. Dirección de laboratorios, Noviembre 2012

Capítulo 1. TODOS LOS ACCIDENTES SON PREVISIBLES (Conceptos generales y definiciones)

Esta premisa se basa en que todos los accidentes, que por definición, son producidos o causados con la intervención de seres humanos, que de alguna manera no prevén o provocan condiciones o actos inseguros.

Los únicos no previsibles, son los que conocemos como actos de la Naturaleza: tormentas, terremotos, erupciones volcánicas, etc.

De lo anterior, la primera regla de la seguridad, la regla de oro, es **LA PREVENCIÓN.**
¿Cómo prever accidentes?

- Evitando cometer **actos inseguros**
- Evitando o corrigiendo **condiciones inseguras.**

Los **actos inseguros** se refieren a la actuación de las personas que ponen en riesgo su seguridad, al tomar riesgos innecesarios, es decir, arriesgando de más.

Las **condiciones inseguras** se refieren a las condiciones ambientales creadas o existentes que pueden ocasionar un accidente.

1. Conceptos generales y definiciones

Para efecto de este manual, debe entenderse como:

SEGURIDAD

Acto de prevención de causales de accidente.

HIGIENE

Condiciones ambientales y de los seres humanos que prevén contaminación, enfermedades y causales de accidentes.

ECOLOGÍA

Protección del medio ambiente



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

ACCIDENTE

Hecho fortuito en el que participan seres humanos que, por su falta de prevención provocan actos o condiciones inseguras que alteran las condiciones normales de vida.

PREVENCIÓN

La observación y detección de actos y condiciones inseguras que pueden ser causas de accidentes.

ACTO INSEGURO

Acción irresponsable y peligrosa de los seres humanos que pueden ser causas de accidentes.

CONDICIÓN INSEGURA

Condiciones ambientales, causadas por la naturaleza o por seres humanos que propician causas de accidente.

Capítulo 2. ORDEN Y LIMPIEZA EN LOS LABORATORIOS

El orden y limpieza son elementos esenciales de prevención de accidentes.

Por la peligrosidad que representan los materiales con que se trabaja en los laboratorios, ya que algunos de ellos son tóxicos, algunos producen quemaduras, excoriaciones, algunos son inflamables, etcétera; estos materiales deben guardarse y conservarse en condiciones especiales de seguridad y bajo un estricto orden.

Hay materiales que no deben ser almacenados juntos, ya que en caso de derrame o, por sus simples vapores reaccionan violentamente, produciendo gases, algunos tóxicos, o generando altas temperaturas que incluso pueden llegar a producir fuego.

Muchos de los solventes orgánicos, por su bajo punto de ebullición, provocan vapores que además de ser tóxicos, son altamente inflamables.

Lo anterior exige un determinado y estricto orden para el almacenamiento de materiales; inclusive la recomendación de manejar sólo pequeñas cantidades. Si por necesidad se tienen cantidades importantes de reactivos, éstos deben permanecer almacenados en condiciones especiales.

Algunos ácidos como el perclórico y el fosfórico, además de su toxicidad, los productos de sus reacciones son altamente inflamables, inclusive explosivos.

Otros, como el cloroformo, son productos cancerígenos en una prolongada exposición.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

Por otro lado, es obvio insistir en la limpieza de los laboratorios, por las razones anteriormente expuestas.

En el renglón del Orden y Limpieza, deberá observarse la segregación o separación de desechos, tal y como lo marca la reglamentación vigente sobre el Manejo y disposición de desechos peligrosos, contenida en los reglamentos de protección a la ecología.

La Higiene en los laboratorios es de primordial importancia, especialmente mientras y después de trabajar en ellos. Tanto en nuestras ropas como en nuestras manos podemos traer rastros de sustancias químicas o de reactivos que de no prever, podemos contaminar nuestros alimentos al tocarlos o inclusive dañar alguna superficie o a otras personas.

Por lo anterior, es recomendable usar bata de trabajo, que además de proteger nuestra ropa, cumplirá con lo observado en el párrafo anterior, la bata de trabajo solo debe usarse dentro del laboratorio y, para sacarla para su aseo, se recomienda manejarla en una bolsa de plástico.

Siempre, antes de salir del laboratorio, debe uno lavarse muy bien las manos.

Aunque el laboratorio cumpla con todos los requisitos de seguridad, el personal es el factor más importante para evitar que los accidentes ocurran o las enfermedades de trabajo se presenten.

El grado de conciencia se refleja en la actitud positiva que se observe respecto a la disciplina de trabajo implantada por los directivos junto con el personal de mayor experiencia, con el único fin de tener condiciones de trabajo más seguras.

La actitud que es deseable observen directivos, técnico, estudiantes, maestros, personal de limpieza, personal de mantenimiento, médico, fuerzas de seguridad y visitante, es aquella que permita evitar accidentes o enfermedades de trabajo. Por tanto, deben mostrar una actitud entusiasta, sensata y de cooperación hacia el orden, limpieza y disciplina del trabajo que rige en el laboratorio.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

3.- Lineamientos de seguridad para trabajar en laboratorios, clínicas, talleres y actividades extramuros.

Lineamientos de uso de laboratorios, clínicas y/o talleres de institutos y escuelas superiores.

DE LOS USUARIOS (ALUMNO/ALUMNA):

I. Respetar la Normatividad Universitaria vigente.

II. Los alumnos sólo podrán trabajar y permanecer en el laboratorio bajo la supervisión directa del profesor, de acuerdo al Artículo 20 del Reglamento de Laboratorios. En ningún caso el auxiliar o responsable de laboratorio, podrá suplir al maestro ó investigador en su función.

III. Para asistir a sesiones de laboratorio, es requisito indispensable presentarse con manual de prácticas, guía de trabajo y/o de investigación, con los materiales que no son específicos de los laboratorios y portar adecuadamente su equipo de seguridad **según aplique:**

- **Laboratorios** aplica para Licenciaturas en: **Química, Química en Alimentos, Biología, Ing. Industrial, Arquitectura, Ing. en Geología Ambiental, Ing. Min. Met., C. Mat., Física, Nutrición, Farmacia.** Asistir al laboratorio con bata reglamentaria blanca y de manga larga, para el **Laboratorio de Manufactura** será bata de color azul marino y de manga larga, para **Medicina** (filipina, pantalón, zapatos) y para **Enfermería** (pelo recogido y sin adornos, uñas cortas y sin alhajas).
- **Taller:** aplica para Licenciaturas en: **Ing. Civil**, bata reglamentaria blanca o color y de manga larga, zapato bota y antiderrapantes, portar en cada visita a obra y en la realización de trabajo en campo el casco de seguridad tipo jockey y el chaleco de seguridad de malla con franja reflejante. **Min. Metalúrgico** (bata blanca o color y de manga larga)
- **Clínicas** aplica para Licenciaturas en: Odontología (filipina, pelo recogido),
- **Cocinas** aplica **para Licenciaturas en: Turismo y Gastronomía asistir a laboratorios** (filipina, pantalón de algodón, zapatos antiderrapantes, gorro y/o cofia)

IV. La entrada al laboratorio será a la hora exacta de acuerdo a lo Programado.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

- V. El laboratorio no proporcionará manuales de prácticas a los usuarios, ya que éstos serán suministrados por el catedrático de la materia correspondiente.
- VI.-Todo usuario trabajará con el equipo de seguridad que se requiera, (bata blanca, filipina, careta, mascarilla, cubre boca, cubre pelo, cofia, pantalón de algodón, guantes de hule látex, zapato de piso o antiderrapante, guantes quirúrgicos, guantes industriales y/o de asbesto, debe utilizar guantes para el manejo de simuladores y/o modelos durante la realización de los procedimientos así como las indicaciones del profesor o bien del investigador.
- VII. El usuario tendrá cuidado de no contaminar los reactivos o tomar alguno directamente con la mano. Existen muchos reactivos de los cuales se preparan soluciones diluidas, que son altamente corrosivos. En este sentido, el contacto con ellos deber ser reducido al mínimo con las manos, la nariz o la boca. Usar en todos los casos una perilla o propipeta para auxiliarte al tomar la cantidad deseada de reactivo. Manual de Ecología, Seguridad e Higiene.
- VIII. Con respecto al equipo eléctrico éste deberá ser revisado antes y después de su uso, inclusive no debe quedar conectado aparato alguno durante vacaciones y fines de semana.
- IX. Equipo o máquina que no conozca su funcionamiento ni lo toque, puede provocar algún accidente por favor ¡solicite asesoría a su catedrático!
- X. Por ningún motivo pipeteará las soluciones con la boca, no debes “PIPETEAR” directamente del frasco que contiene al reactivo. Con esto, se evitará que los reactivos se contaminen y que los resultados de tu práctica (y la de los demás) se vean afectados. Para ello, toma **sólo la cantidad necesaria** en un vaso de precipitados y **NO DEVUELVAS EL RESTANTE** al frasco de origen. Manual de Higiene, Seguridad y Ecología.
- XI. Si necesitas preparar una solución de un reactivo que desprende gases (como los ácidos o el amoníaco) HAZLO EN LA CAMPANA y no en las mesas de laboratorio. Activa los extractores. Manual de Higiene, Seguridad y Ecología.
- XII. En caso de que alguna sustancia corrosiva te caiga en la piel o en los ojos, LAVA INMEDIATAMENTE la parte afectada al chorro del agua durante al menos 5 minutos y AVISA A TU PROFESOR. Si el derrame fue en una gran área de la piel, si el derrame fue en de la ropa, usa las regaderas que están ubicadas en el



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

- laboratorio. Manual de Procedimientos Departamento Control del Medio Ambiente DLA-MO-7.2-01.6.
- XIII. Cuando peses en la balanza cualquier producto químico hazlo en un pesafiltro o en un recipiente adecuado, NUNCA en un trozo de papel. Además, procura no tirar el producto alrededor de la balanza ya que puedes dañarla. Si esto sucede límpialo inmediatamente con una brocha y/o con un trozo de tela limpio. Manual de Higiene, Seguridad y Ecología.
- XIV. Las sustancias que se manejan comúnmente en el laboratorio son altamente contaminantes. Como UNIVERSITARIOS tenemos gran compromiso con el cuidado del medio ambiente y en consecuencia debemos desecharlas de manera adecuada conforme a las indicaciones que te indique tu catedrático. NO DESECHES TUS SOLUCIONES, RESIDUOS O PRODUCTOS DIRECTAMENTE EN LA TARJA, utiliza los contenedores correspondientes al tipo de sustancia en particular. Manual de Higiene, Seguridad y Ecología.
- XV. Todo frasco, bolsa, caja o contenedor, deberán ser etiquetados. Por lo tanto, cualquier sustancia con recipiente no etiquetado será desechada. Manual de Procedimientos Departamento Control del Medio Ambiente DLA-MO-7.2-01.6.
- XVI. Todo usuario de laboratorio o taller, debe conocer la ubicación de los extintores, las puertas de emergencia, y la circulación del lugar en caso de emergencia.
- XVII. El usuario solicitará el equipo, utensilios, herramienta, material y reactivos de acuerdo a las especificaciones del manual de prácticas, mediante el vale de laboratorio, Formato DLA-009, y su identificación oficial de la U.A.E.H.
- XVIII. Que el usuario que reciba el material sea el mismo que solicite durante el desarrollo y el que haga entrega al final de la práctica.
- XVIII. Los usuarios deberán revisar el mobiliario, equipo, herramienta y material que se les proporcione, verificando que esté limpio, ordenado, completo y funcionando, el cual deberá ser devuelto en las mismas condiciones. Solo Gastronomía para la recepción de material es imprescindible que el alumno revise su requisición con un día de anticipación para evitar la pérdida de práctica, siendo cada caso en específico.
- XIX. Al devolver el mobiliario, equipo y material, el usuario deberá solicitar el vale de laboratorio Formato DLA-009 y su identificación oficial de la U.A.E.H.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

XX. Cuando el material quede bajo la responsabilidad del usuario, el vale de laboratorio Formato DLA-009 y su identificación oficial de la U.A.E.H., será retenido por el auxiliar o responsable hasta la devolución del material.

XXI. En caso de pérdida, ruptura o desperfecto del equipo o material de laboratorio, el usuario solicitará al auxiliar el vale de adeudo Formato DLA-010 el cual debe anotar el nombre y núm. de cuenta de todos los integrantes del equipo y ser respaldado con su identificación oficial de la U.A.E.H., se deberá reponer en un plazo no mayor a 15 días hábiles., para lo cual se retendrá el vale de adeudo y su identificación oficial de la U.A.E.H.

XXII. Si el material adeudado no es repuesto en el plazo fijado, el o los usuarios responsables, no podrán continuar con la realización de las prácticas correspondientes. Control de adeudo Formato DLA-011.

XXIII. En caso de no cumplir con la reposición del material en el plazo establecido, el integrante del equipo o grupo, según sea el caso, serán dados de alta, en la aplicación del sistema de control de adeudos en laboratorios implementado en la U.A.E.H.

XXIV. La acreditación de cada una de las prácticas que se realicen, estará sujeta a la evaluación que aplique el catedrático.

XXV. El usuario que realice práctica de recuperación deberá cumplir con lo estipulado en el punto III.

XXVI. Los alumnos que por indisciplina o negligencia pongan en peligro su integridad, la de sus compañeros, la del mobiliario, material, utensilios o la de las instalaciones, serán sujetos a la sanción correspondiente prevista en el Reglamento de Laboratorios Artículo 36 y 38. Por la naturaleza de las cosas que existen en el laboratorio debes mantenerte alerta y sin distracciones (no corras, no se permiten equipos de sonido personales). TAMPOCO SE ACEPTAN VISITAS a las horas de laboratorio.

XXVII. El usuario que incurra en alguna falta académica será sancionado de acuerdo a la Normatividad Universitaria vigente.

XXVIII. Queda estrictamente prohibido realizar cualquier tipo de actividad ajena al desarrollo de las tareas propias del laboratorio, clínica y/o taller.

XXIX. Todo usuario deberá entrar y salir por los accesos autorizados, en orden y cuidando su integridad y la de sus compañeros. (Manual de Higiene, Seguridad y Ecología, Capítulo 1).



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

XXX. Los usuarios deben reportar cualquier anomalía o maltrato por parte del catedrático y del personal de laboratorio, al jefe de los mismos o en su caso a la Dirección de la escuela.

XXXI. Al concluir la práctica, deben **dejar limpia el área de trabajo, así como el mobiliario, material y equipos utilizados. NO TIRES PAPELES Y/O BASURA A LAS TARJAS, MESAS Y EN EQUIPOS.**

XXXII. Al concluir la licenciatura, maestría o doctorado y realicen su trámite de titulación al solicitar su **constancia de no adeudo de material, herramienta y/o equipo** de laboratorios, clínicas y talleres, se realizara una donación en especie a las, clínicas, laboratorios y talleres correspondientes de acuerdo al Formato DLA-043, la cantidad de la donación será entre tres y cuatro salarios mínimos vigente en el estado de Hidalgo para ello es necesario entregar la nota y escribir en el formato el material donado, posteriormente el documento que se extienda se entregará a la Dirección de Laboratorios y Talleres donde se elabora y entrega la **constancia de no adeudo**.

XXXIII.- Las situaciones no previstas en este lineamiento serán resueltos por la Dirección correspondiente y la Dirección de Laboratorios de acuerdo a la legislación universitaria aplicable.

XXXIV.- En los laboratorios se toma en cuenta la regla de cortesía la cual marca que por ningún motivo o circunstancia las personas que se encuentren dentro de las instalaciones del laboratorio, clínica y/o taller deberán de nombrarse con apodos, malas palabras o faltarse al respeto de cualquier connotación sexual, racial o social. Siendo caso contrario la Dirección correspondiente y la Dirección de Laboratorios de acuerdo a la legislación universitaria aplicable.

Nota: los lineamientos de uso de laboratorio, clínicas y/o talleres de institutos, Escuelas superiores y Bachilleratos derivan del "Reglamento de Laboratorios Manual de seguridad, Higiene y Ecología y Documentos Institucionales.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

NORMAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS DE LA PRÁCTICA.

a.- Cuadro de normas y referencias de seguridad de la práctica, para su llenado, consulte el “Manual de Higiene, Seguridad y Ecología”

TIPO DE RIESGO	COMO EVITARLO	COMO PROCEDER EN CASO DE UN ACCIDENTE...
Heridas	Capítulo 6, Pagina 31 y 32. La mejor protección se logra mediante el uso de gafas, caretas, etc., y que a su vez permiten perfecta visibilidad para trabajar. Colocar los objetivos punzantes en el lugar adecuado a visible.	Dé inmediatamente la alarma al servicio de urgencias, indicando de la mejor forma posible las condiciones del accidentado y proporcionando indicaciones precisas sobre el lugar del accidente. Atienda eventuales sugerencias, sobre lo que haya de hacer mientras se espera el auxilio.

b.- Cuadro de disposición de residuos: No aplica.

TIPO DE RESIDUOS	CLASIFICACIÓN	TIPO DE CONTENEDOR
No Aplica	No Aplica	No Aplica



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

CONTENIDO DE CADA PRÁCTICA EN PARTICULAR.

1. Identificación.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

PRACTICA 1. APLICACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO DE
IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO.

No. DE PRÁCTICA:

1

No. DE SESIONES:

1

No. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

2

2. Introducción:

El trabajador se ve rodeado de una serie de riesgos que si no se conocen o no están estudiados y evaluados, pueden desencadenar una alteración a la salud; propiciada por un accidente de trabajo, una enfermedad profesional, o una enfermedad común derivada de las condiciones de trabajo.

Todos los trabajadores, sin excepción, estamos en mayor o menor medida expuestos a los riesgos. La forma de evitarlos es actuando sobre los mismos.

Seguridad Industrial es el conjunto de conocimientos técnicos y su aplicación para la reducción, control y eliminación de accidentes de trabajo, por medio de sus causas. Se encarga igualmente de las reglas tendientes a evitar ese tipo de accidentes.

La finalidad de toda organización de seguridad de cualquier actividad es ayudar a la dirección a que establezca y tenga en vigor un programa destinado a proteger a los empleados y aumentar la producción mediante la prevención y el control de accidentes que afectan a cualquiera de los elementos de la producción, a saber; mano de obra, materiales, maquinaria, herramientas, equipo y tiempo.

Para ello, debemos conocer cuáles son los diferentes tipos de riesgos que nos podemos encontrar en los lugares de trabajo, para después hacerlos frente con la implantación de medidas preventivas.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

Una vez que se han identificado los riesgos, el paso siguiente es proceder a su evaluación. Evaluar quiere decir estimar en lo posible la gravedad potencial de los riesgos para poder implantar las medidas preventivas más adecuadas. A la hora de evaluar los riesgos debemos tener en cuenta dos factores por un lado, la probabilidad de que ocurra un hecho, y por otro, la gravedad que puede tener sobre una persona.

3. Objetivo general.

El estudiante con el conocimiento de la norma será capaz de identificar las potenciales de riesgo, además de dar recomendaciones para eliminar tales condiciones para su corrección y evitar accidentes de trabajo, con la aplicación del diagnóstico correspondiente.

4. Objetivos específicos.

- 1.- El estudiante identificará los diferentes tipos de riesgos que existen en una empresa, para proporcionar las recomendaciones para eliminarlos, mediante un diagnóstico.
- 2.- El estudiante evaluará el tipo y grado de riesgo que puedan existir en una empresa, para eliminarlo, mediante un diagnóstico.

5. Reactivos/insumos, materiales/utensilios y equipos:

a) REACTIVOS/INSUMOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
b) MATERIALES/UTENSILIOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
c) EQUIPOS/ INSTRUMENTOS			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

5. Desarrollo de la Actividad Práctica.

Accidente de trabajo es toda lesión médico quirúrgica o perturbación psíquica o funcional, permanente o transitoria, inmediata o posterior, o la muerte, producida a la acción repentina de una causa exterior que puede ser medida, sobrevenida durante el trabajo, en ejercicio de éste, o como consecuencia del mismo, y toda lesión interna determinada por un violento esfuerzo, producida en las mismas circunstancias. Esta es una definición amplia. La definición de la Ley Federal del Trabajo es un poco más reducida según el artículo 474: "Accidente de trabajo es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo, cualesquiera que sea el lugar y el tiempo en que se preste. Quedan incluidos en la definición anterior los accidentes que se produzcan al trasladarse el trabajador directamente de su domicilio al lugar del trabajo y de ésta a aquel."

- 1.- Leer el cuestionario de identificación de riesgos.
- 2.- Identificar las preguntas que puedan aplicarse, dependiendo el área, departamento o giro de la fábrica a diagnosticar.
- 3.- Hacer un recorrido de reconocimiento del departamento o área a diagnosticar.
- 4.- Realizar el diagnóstico;
 - A) Preguntando al encargado de seguridad del departamento.
 - B) Con una investigación de campo.

7. Cuestionario:

- 1.- De los departamentos o laboratorios diagnosticados ¿Cuál fue el de menor calificación?
- 2.- ¿A qué crees que se deba tal calificación?
- 3.- ¿Cuáles son las secciones en las que se obtuvo peor resultados?
- 4.- En tu opinión ¿Qué calificación o nivel de riesgo tiene el departamento o área?
- 5.- ¿Qué recomendaciones darías para cambiar dichos riesgos?
- 6.- ¿Cómo ingeniero qué opinas de los riesgos de trabajo?



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

8. Bibliografía:

1. Arias Galicia, Fernando, (1991), "*ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS*", Trillas.
2. Lazo Cerna, Humberto, (1990), "*HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL*". IMSS.
3. *LEY FEDERAL DEL TRABAJO*, (1996), Porrúa.
4. Grimaldi, (1996), *LA SEGURIDAD INDUSTRIAL SU ADMINISTRACIÓN*, Alfaomega.

9. Formato y especificación del reporte de práctica.

- a) **Introducción**
- b) **Objetivo**
- c) **Desarrollo de la actividad práctica**
- d) **Resultados**
- e) **Discusión**
- f) **Cuestionario**
- g) **Bibliografía**



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

1. Identificación

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:	PRACTICA 2. ILUMINACIÓN		
No. DE PRÁCTICA:	2	No. DE SESIONES:	1
No. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:	2		

2. Introducción.

Antes de ver un objeto, se necesita separar su imagen del fondo que lo rodea, pues de otra manera se “mimetiza”.

Así pues, la calidad de la ejecución visual de un individuo se puede relacionar simplemente con el grado en que los objetos vistos se separan de los estímulos del campo visual del observador.

Éste es, tal vez, el principio en que se basa el decidir sobre el nivel apropiado y el tipo de iluminación que deben usarse; sin embargo, como se demostrará a continuación, dicho principio se infringe a menudo.

Con esto el alumnado identificara los tres factores afectan el grado en que un objeto se distingue y se puede percibir:

- a) la iluminación en su totalidad
- b) su tamaño
- c) el contraste entre su luminiscencia y la luminiscencia de los alrededores



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

3. Objetivo general.

El alumnado aplicara las normas y tablas de valores de iluminación, así como la manera de destinar la metodología de reconocimiento, evaluación y control, para laborar en un ambiente seguro, mediante la aplicación de las medidas óptimas de prevención de daños a la salud de los trabajadores.

4. Objetivos específicos.

1. El estudiante reconocerá y evaluará los riesgos por deficiencia en las condiciones de iluminación para laborar en un ambiente con las medidas óptimas de prevención de daños a la salud de los trabajadores, mediante un diagnóstico.
2. El estudiante controlará los riesgos por deficiencia en las condiciones de iluminación para laborar en un ambiente con las medidas óptimas de prevención de daños a la salud de los trabajadores, mediante un diagnóstico.

5. Reactivos/insumos, materiales/utensilios y equipos:

a) REACTIVOS/INSUMOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
b) MATERIALES/UTENSILIOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
c) EQUIPOS/ INSTRUMENTOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Luxómetro	Rango	



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

Escoger dos lugares de la institución para evaluar las condiciones de iluminación de acuerdo a la siguiente información determinar de qué lugar de trabajo se trata identificando las principales actividades que se desarrollan en el.

Identificar los tres factores afectan el grado en que un objeto se distingue y se puede percibir:

- a) La iluminación en su totalidad
- b) Su tamaño
- c) El contraste entre su luminiscencia y la luminiscencia de los alrededores

NIVELES DE ILUMINACIÓN TOTAL

El ojo responde de manera diferente ante niveles de iluminación distintos, lo cual permite ver dentro de un amplio rango de niveles de luminiscencia desde cerca de 10^{-6} hasta 10^{-7} pies-L.

En niveles de iluminación bajos, los bastones de la retina son más responsivos y permiten la visión ectópica, pero a medida que aumenta la luminiscencia hasta por arriba de 1pie-L, los conos se estimulan más y permiten la visión fotópica.

A pesar de que se pueden percibir objetos sobre un amplio rango de luminiscencia, queda claro que algunos niveles de iluminación son más ideales para trabajar que otros,

Para investigar los efectos de los niveles de iluminación, Gilbert y Hopkinson (1949) pidieron a varios sujetos que leyeran diversas letras de una tarjeta Snellen (tarjeta que usan los optometristas para evaluar las deficiencias del ojo y que dichos investigadores sugieren constituye una prueba simple para medir la agudeza visual)



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

Las tarjetas se iluminaron en niveles diferentes que variaban en un rango de 0.1 a 100 lumens/pie cuadrado.

Los resultados mostraron que la agudeza de los sujetos con visión normal se incrementaba a medida que aumentaba la iluminación, no obstante que esta ventaja incrementada tendía a nivelarse por arriba de los 10 lumens/pie cuadrado; sin embargo, los niños con visión subnormal no mostraron esta nivelación, aun en un nivel de iluminación superior a 100lumens/pie cuadrado.

Hopkinson y Collins (1970) sugieren que estos datos confirman la opinión, que generalmente se sostiene, de que las personas con una visión deficiente se benefician más con niveles de iluminación aumentados, que las personas con una visión normal.

No obstante, también señalan que algunas condiciones patológicas de la visión pueden requerir mayor precaución al ser ejercidas, cuando se incrementa el nivel de iluminación, a fin de asegurar que la luz que cae directamente sobre los ojos no se incremente al mismo tiempo.

El nivel de iluminación que se escoge para un trabajo en particular dependerá del trabajo que se lleve a cabo. Como lo demostraron los resultados de Gilbert y Hopkinson, a medida que los objetos se vuelven más pequeños, se requiere más luz para que pueda leerse con precisión.

Por tanto, cualquier sugerencia para niveles de iluminación apropiados en varias situaciones, necesita tener en cuenta el tipo de detalle requerido para la tarea.

CONTRASTE

Los efectos del contraste proporcionan ejemplos vívidos acerca de la necesidad de que un objeto se distinga de sus alrededores antes de poder percibirlo.

Sin este contraste, el objeto no podrá verse, no importa que tan grande sea, lo cual es aplicable igualmente a estímulos diversos, como palabras en una página impresa, una gran máquina en un cuarto iluminado deficientemente o un insecto bien mimetizado.

* Tipo de trabajo

Nivel de iluminación recomendado lumens/pie cuadrado



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

Áreas de almacenamiento sin trabajo continuo 150

Trabajo pesado
(Maquinaria pesada y ensamble) 300

Trabajo de rutina
(oficinas, cuartos de control, maquinaria media y ensamblaje) 500

Trabajo demandante
(planeación profunda, máquinas de oficina para dibujar o para negocios) 750

Trabajo fino
(discriminación de color, procesamiento de textiles) 1000

Trabajo muy fino
(grabado a mano, supervisión de maquinaria fina y ensamblaje) 1500

Trabajo diminuto
(supervisión de ensamblados muy finos) 3000

* Niveles de iluminación sugeridos para los diferentes tipos de trabajo

BRILLANTEZ DE LOS ALREDEDORES Y DEL REFLEJO

A pesar de que un contraste alto es muy importante para asegurar que el objeto se percibe con precisión, también lo es la dirección del efecto de contraste, por dos razones:

- Si el objeto es más brillante que sus alrededores, tendrá más posibilidad de ser percibido.
- Si los alrededores son más brillantes que el objeto, sería probable reducir la visibilidad del objeto debido al reflejo.

REFLEJO

El reflejo es causado cada vez que una parte del campo visual es más brillante que el nivel al que el ojo se ha acostumbrado.

Comúnmente, se describe al reflejo como de dos tipos. Si existe una interferencia directa con la ejecución visual, esta condición recibe el nombre de reflejo incapacitante; sin embargo, si la ejecución no se ve afectada directamente, pero el estímulo brillante todavía causa incomodidad, molestia, irritación o distracción, esta condición se llama reflejo de incomodidad.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

Con todo, los efectos de ambos tipos de reflejos pueden causar distracción y ejecución reducida y quizá se retiren los ojos de la tarea visual.

NORMATIVIDAD

FRAGMENTOS DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA: NOM – 025 – STPS – 1993 RELATIVA A LOS NIVELES Y CONDICIONES DE ILUMINACIÓN QUE DEBEN TENER LOS CENTROS DE TRABAJO.

Referencias

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 123 Apartado “A” fracción XV.
- Ley Federal de Trabajo, artículos 512 y 527
- Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Título Octavo, Capítulo VIII.

Requerimientos

El patrón debe:

- Efectuar el reconocimiento, evaluación y control de la iluminación del centro de trabajo.
- Acondicionar la iluminación en los centros de trabajo de acuerdo con la presente NOM-STPS instalar los luminarios en una posición apropiada para permitir el proceso y los movimientos del personal.
- Conocer las características de su centro de trabajo y el tipo de actividades para proporcionar la iluminación apropiada como se establece en el Anexo de esta NOM-STPS.
- Efectuar exámenes de la vista cada año a los trabajadores que realicen actividades especiales con iluminación específica.

Para el trabajador:

- Cumplir con las medidas de seguridad e higiene establecidas por el patrón.
- Colaborar con los exámenes médicos que se les practique por parte del patrón

Tipos de iluminación

b.1 General. Se considera tipo de iluminación general al alumbrado diseñado para iluminar un área sin considerar necesidades especiales.

b.2 Complementaria. Se considera tipo de iluminación complementaria al alumbrado



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

diseñado para aumentar la iluminación en ciertos lugares específicos.

b.3 Localizada. Se considera tipo de iluminación localizada al alumbrado diseñado para proporcionar iluminación en lugares de trabajo donde se requiera mucha precisión.

Definiciones de algunos términos empleados en esta NOM – STPS

Áreas de trabajo: Es la superficie de referencia definida como el plano donde normalmente se lleva a cabo el trabajo.

Iluminación: Acción y efecto de iluminar. Conjunto de luces dispuestas ordenadamente.

Fuente luminosa: Es toda materia, objeto o dispositivo, en que parte de la energía radiante que emite, cae dentro de los límites visibles del espectro electromagnético.

Lámpara: Dispositivo que transforma la energía eléctrica en energía luminosa.

Luminario: Aparato eléctrico que se utiliza para controlar y dirigir el flujo luminoso generado por una o más lámparas.

Luminarios directos: Son aquellos que emiten prácticamente toda la luz (90% a 100%) hacia abajo, usualmente proporcionan la iluminación más eficiente al área de trabajo.

Luminarios semi directos: Son aquellos que emiten del 60% al 90% de la luz de su flujo luminoso hacia abajo del centro focal del luminario.

Luminarios difusos: Son aquellos que emiten la misma cantidad de flujo luminoso en todas direcciones.

Luminarios indirectos: Estos emiten del 90% al 100% de su flujo luminoso total hacia arriba del centro focal del luminario.

Luminarios semi-indirectos: Estos dirigen del 60 al 90% de su flujo luminoso total hacia arriba del centro focal del luminario y de 40% al 10% hacia abajo.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

Formatos de concentrado de datos

Tipos de iluminación (X)				
General	Complementaria	Localizada	Nivel/Iluminación	Observaciones
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				

Tipos de iluminación (X)				
General	Complementaria	Localizada	Nivel/Iluminación	Observaciones
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

7. Cuestionario.

- 1.- ¿Qué es la iluminación?
- 2.- Describe los tipos de iluminación que existen
- 3.- ¿Para qué sirve y en qué unidades trabaja el luxómetro?
- 4.- ¿Cuál es la norma que establece los niveles y requerimientos de iluminación para los centros de trabajo y en qué referencias la podemos encontrar?
- 5.- Escribe la clasificación de la luz.
- 6.- ¿Qué aspectos generales se deben considerar para instalar la adecuada iluminación en los lugares de trabajo?
- 7.- ¿Cómo ingeniero qué opinas de los riesgos de trabajo?

8. Bibliografía:

1. Arias Galicia, Fernando, (1991), "*ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS*", Trillas.
2. Lazo Cerna, Humberto, (1990), "*HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL*". IMSS.
3. *LEY FEDERAL DEL TRABAJO*, (1996), Porrúa.
4. Grimaldi, (1996), *LA SEGURIDAD INDUSTRIAL SU ADMINISTRACIÓN*, Alfaomega.

9. Formato y especificación del reporte de práctica.

- a) **Introducción**
- b) **Objetivo**
- c) **Desarrollo de la actividad práctica**
- d) **Resultados**
- e) **Discusión**
- f) **Cuestionario**
- g) **Bibliografía**



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

1. Identificación.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:	PRACTICA 3. ESTUDIO DE CONDICIONES TÉRMICAS Y VENTILACIÓN.		
No. DE PRÁCTICA:	3	No. DE SESIONES:	1
No. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:	2		

2. Introducción.

Los factores que hacen que los mecanismos fisiológicos y psicológicos de adaptación del hombre (reacción al calor, hacen comprender el efecto que tienen sobre la salud. El calor seco se presenta en las industrias tales como la de fabricación del vidrio, fundiciones, trenes de laminación, etc. donde la carga térmica sobre las personas está incrementada por el calor sensible que escapa de los medios de proceso, en el entorno laboral.

Dentro del problema de la carga térmica este tipo de industrias tiene la ventaja que al carecer de humedad el medio ambiente, la capacidad de refrigeración por evaporación del hombre no se ve afectada, (las personas sometidas a estas condiciones su balance térmico está regido por la evaporación de la transpiración).

Desde el punto de vista de las condiciones de confortabilidad térmica el 25 % del calor producido por metabolismo en período de descanso, es transferido desde la superficie de la piel al aire por convección, la mitad es perdido por radiación al entorno y el 25 % restante es cedido por calentamiento del aire inspirado (el calor eliminado por la respiración es del orden del 8 al 10 % del producido por metabolismo).

En una persona media, sana y en condiciones normales) y por evaporación de la transpiración de la piel expuesta (desnuda), (unos 20 a 30 gr/h, para una persona media, sana, y en condiciones normales. En esta práctica el alumno obtendrá la capacidad de hacer una evaluación de las condiciones de ventilación del lugar de trabajo.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

3. Objetivo general.

El estudiante aplicará los conocimientos teóricos obtenidos en aula, en lo referente a las condiciones térmicas y ventilación en los puestos de trabajo, aplicando un diagnóstico de condiciones térmicas, así como conocer la técnica de evaluación correspondiente mediante la utilización del equipo de campo y la normatividad mexicana vigente. Para su aplicación en la industria.

4. Objetivos específicos.

1. El estudiante conocerá las técnicas de evaluación correspondiente a las condiciones térmicas, para tener un mejor ambiente de trabajo, mediante la utilización del equipo de campo y la normatividad mexicana vigente.
2. El estudiante conocerá las técnicas de evaluación correspondiente a las condiciones de ventilación, para tener un mejor ambiente de trabajo, mediante la utilización del equipo de campo y la normatividad mexicana vigente.

5. Reactivos/insumos, materiales/utensilios y equipos:

a) REACTIVOS/INSUMOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
b) MATERIALES/UTENSILIOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
c) EQUIPOS/ INSTRUMENTOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Anemómetro	Rango 0,8-39,9 m/s	

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

Límite máximo permisible de exposición (LMPE): Es el nivel máximo de los indicadores térmicos del régimen de trabajo y del tiempo de exposición, que se relacionan con el medio ambiente laboral, y que no deben superarse durante la exposición de los trabajadores en periodos de trabajo definidos.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

Temperatura de bulbo húmedo natural: Es la temperatura que registra el termómetro cuando, humedecido su bulbo, permite la evaporación del agua sobre él al estar expuesto al movimiento natural del aire y al contenido de su humedad.

Temperatura de bulbo húmedo ventilado: Es la temperatura que registra el termómetro cuando, humedecido su bulbo, permite la evaporación del agua sobre él, a una velocidad del aire que depende exclusivamente del tipo de psicrómetro utilizado.

Temperatura de bulbo seco: Es la temperatura que registra el termómetro cuando el bulbo está en contacto con el aire del medio ambiente, y este protegido de la radiación directa de la fuente que genera la condición térmica.

Temperatura de globo: Es el nivel termométrico que se registra cuando se establece el equilibrio entre la relación del calor convectivo y el calor radiante en el termómetro de globo.

REFERENCIAS NORMATIVAS:

NOM-015-STPS-1994. Relativa a la exposición laboral de las condiciones térmicas elevadas o abatidas en los centros de trabajo.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 123, Apartado "A" Fracción XV.

Ley Federal del Trabajo, artículos 512 y 527.

Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, título Octavo, Capítulo VII.

NOM-016-STPS-1994. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo, referente a ventilación.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 123 Apartado "A" Fracción XV.

Ley Federal del Trabajo, Artículos 512y 527.

Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Título Octavo, Capítulo VII, Artículo 154.

NOM-026-STPS-1998 Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tubería.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

7. Cuestionario.

- 1- ¿Cuál es la norma oficial mexicana para las condiciones térmicas en los centros de trabajo?
- 2- ¿Qué rige la NOM-016-STPS-1994?
- 3- ¿Qué es un psicrómetro?
- 4- ¿Qué es un anemómetro?
- 5- ¿Cuáles son las condiciones de confort recomendables para un centro de trabajo con esfuerzo medio?

8. Bibliografía:

1. Arias Galicia, Fernando, (1991), *“ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS”*, Trillas.
2. Lazo Cerna, Humberto, (1990), *“HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL”*. IMSS.
3. *LEY FEDERAL DEL TRABAJO*, (1996), Porrúa.
4. Grimaldi, (1996), *LA SEGURIDAD INDUSTRIAL SU ADMINISTRACIÓN*, Alfaomega.

9. Formato y especificación del reporte de práctica.

- a) Introducción
- b) Objetivo
- c) Desarrollo de la actividad práctica
- d) Resultados
- e) Discusión
- f) Cuestionario
- g) Bibliografía



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

1. Identificación.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

PRACTICA 4. RADIACIONES IONIZANTES

No. DE PRÁCTICA:

4

No. DE SESIONES:

1

No. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

2

2. Introducción.

Radiaciones ionizantes son aquellas radiaciones con energía suficiente para ionizar la materia, extrayendo los electrones de sus estados ligados al átomo. Existen otros procesos de emisión de energía, como por ejemplo el debido a una lámpara, un calentador (llamado radiador precisamente por radiar calor o radiación infrarroja), o la emisión de radio ondas en radiodifusión, que reciben el nombre genérico de radiaciones. Las radiaciones ionizantes pueden provenir de sustancias radiactivas, que emiten dichas radiaciones de forma espontánea, o de generadores artificiales, tales como los generadores de Rayos X y los aceleradores de partículas. Las procedentes de fuentes de radiaciones ionizantes que se encuentran en la corteza terráquea de forma natural, pueden clasificarse como compuesta por partículas alfa, beta, rayos gamma o rayos X. También se pueden producir fotones ionizantes cuando una partícula cargada que posee una energía cinética dada, es acelerada (ya sea de forma positiva o negativa), produciendo radiación de frenado, también llamada bremsstrahlung, o de radiación sincrotrón por ejemplo (hacer incidir electrones acelerados por una diferencia de potencial sobre un medio denso como tungsteno, plomo o hierro es el mecanismo habitual para producir rayos X). Otras radiaciones ionizantes naturales pueden ser los neutrones o los muones.

Las radiaciones ionizantes interaccionan con la materia viva, produciendo diversos efectos. Del estudio de esta interacción y de sus efectos se encarga la radiobiología. Son utilizadas, desde su descubrimiento por Wilhelm Conrad Roentgen, En 1895, en aplicaciones médicas e industriales, siendo la aplicación más conocida los aparatos de rayos X, o el uso de fuentes de radiación en el ámbito médico, tanto en diagnóstico (gammagrafía) como en el tratamiento (radioterapia en oncología, por ejemplo) mediante el uso de fuentes (p.ej. cobaltoterapia) o aceleradores de partículas. El alumnado será capaz de realizar la evaluación



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

correspondiente a radiaciones ionizantes.

3. Objetivo general.

El estudiante con los conocimientos obtenidos en el aula realizara una evaluación del lugar de trabajo y será capaz de establecer las medidas preventivas y de control en los centros de trabajo donde se generen radiaciones ionizantes, para prevenir los riesgos a la salud de los trabajadores que implican la exposición a dichos contaminantes.

4. Objetivos específicos.

1. El estudiante registrará y controlará los centros de trabajo, donde se generen radiaciones ionizantes, para prevenir los riesgos a la salud de los trabajadores que implican la exposición a dichos contaminantes, con la aplicación de un diagnostico apoyándose en las normas mexicanas vigentes.

5. Reactivos/insumos, materiales/utensilios y equipos:

a) REACTIVOS/INSUMOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
b) MATERIALES/UTENSILIOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
c) EQUIPOS/ INSTRUMENTOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Termómetro	Rango -10 a 500° C	
1	Flexo metro	Max. 5m	

6. Parte experimental o metodología.

Seleccionar dos lugares de la institución y realizar la evaluación correspondiente a radiaciones ionizantes, apoyarse con la siguiente información para identificar las actividades que se realizan e identificar el tipo de radiación mediante los siguientes pasos.

1. Identificación del personal ocupacionalmente expuesto.
2. Identificación de la rotación y reubicación de trabajadores por áreas y turnos, cuando



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

aplique.

3. Identificación de las fuentes de radiación ionizante empleadas en el proceso.
4. Identificación de las características físicas y químicas de las fuentes de radiación ionizante; Inventario del equipo de medición de radiación ionizante.
5. Estado y tipo de los sistemas de control de las fuentes de radiación ionizante o equipos que las contengan, así como de otros dispositivos de protección física y radiológica.

Radiaciones ionizantes:

Es toda radiación electromagnética o corpuscular capaz de producir iones, directa o indirectamente, debido a su interacción con la materia.

Radiación natural

El hombre ha estado siempre expuesto a fuentes naturales de radiaciones ionizantes: rayos cósmicos (de origen extraterrestre); materiales radiactivos que se hallan en la corteza terrestre, muchos de los cuales están incorporados a materiales de construcción, al aire ya los alimentos, e incluso sustancias radiactivas que se encuentran en el interior del organismo humano (potasio 40 (40k), carbono 14 (14c), etc.).

Radiación artificial

Además de la radiación de fondo natural, el hombre está expuesto a fuentes de radiaciones generadas de modo artificial exposición a los rayos x con fines diagnósticos, aplicaciones de radié nucleídos en medicina, industria e investigación, producción de energía eléctrica ensayos nucleares realizados en la atmósfera y todos los materiales residuales que estas actividades comportan.

Los efectos pueden clasificarse en:

Somáticos y genéticos, en función de sí son inducidos sobre las células de la línea somática o germinal.

El daño somático se manifiesta durante la vida del individuo irradiado, mientras que los efectos genéticos son inducidos sobre su descendencia. Los efectos somáticos se dividen a su vez en inmediatos y tardíos, en función del tiempo transcurrido desde su irradiación.

A su vez y en función de la incidencia que tiene la radiación sobre los efectos, éstos se



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

clasifican en deterministas y en estocásticos.

Los efectos deterministas son aquellos para los cuales la severidad del efecto varía con la dosis, siendo necesario un valor umbral).

Los efectos estocásticos se pueden presentar tanto en el individuo expuesto (efectos estocásticos somáticos, como sería en caso de la carcinogénesis), como también en la descendencia (efectos estocásticos hereditarios).

Al igual que en la irradiación de células no germinales, las células germinales irradiadas pueden experimentar efectos deterministas (esterilidad); efectos que evidentemente no son hereditarios y por lo tanto no hemos de identificar los efectos producidos por la irradiación de las gónadas con los efectos genéticos.

Radiación alfa

Este tipo de radiaciones, de carácter corpuscular, se produce al desprenderse del núcleo dos protones y dos neutrones. Es una emisión de partículas cargadas positivamente, que son idénticas a los núcleos de helio.

Dado que las partículas alfa son muy masivas, su capacidad de penetración en la materia es muy baja, presentando una elevada pérdida de energía por unidad de longitud recorrida. Asimismo, su carga eléctrica comporta que en su interacción con otros átomos se desprenda gran número de electrones orbitales, con lo que producen una elevada densidad de ionizaciones. Su efecto biológico y peligrosidad asociada a la contaminación interna es alta.

Radiación beta

Radiación de naturaleza corpuscular, cabiendo diferenciar entre la radiación beta negativa y la radiación beta positiva. La radiación beta negativa se produce cuando el radionúclido emite un electrón tras convertirse un neutrón en un protón. Por tanto en una transformación con emisión beta negativa, el núcleo resultante tiene un neutrón menos y un protón más que su progenitor, quedando pues inalterado su número másico.

7. Cuestionario.

1. ¿A qué se refiere, encargado de Seguridad Radiológica?
2. ¿Qué es una fuente de radiación ionizante?
3. ¿Qué es la irradiación efectiva?



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

4. ¿Qué es reconocimiento?
5. ¿Qué es la radiación ultravioleta?

8. Bibliografía:

1. Arias Galicia, Fernando, (1991), "*ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS*", Trillas.
2. Lazo Cerna, Humberto, (1990), "*HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL*". IMSS.
3. *LEY FEDERAL DEL TRABAJO*, (1996), Porrúa.
4. Grimaldi, (1996), *LA SEGURIDAD INDUSTRIAL SU ADMINISTRACIÓN*, Alfaomega.

9. Formato y especificación del reporte de práctica.

- a) **Introducción**
- b) **Objetivo**
- c) **Desarrollo de la actividad práctica**
- d) **Resultados**
- e) **Discusión**
- f) **Cuestionario**
- g) **Bibliografía**



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

1. Identificación

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:	PRACTICA 5.DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE H ₂ S, CO Y O ₂		
No. DE PRÁCTICA:	5	No. DE SESIONES:	1
No. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:	2		

2. Introducción.

La contaminación es la alteración nociva del estado natural de un medio como consecuencia de la introducción de un agente totalmente ajeno a ese medio (contaminante), causando inestabilidad, desorden, daño o malestar en un ecosistema, en el medio físico o en un ser vivo. El contaminante puede ser una sustancia química, energía (como sonido, calor, o luz), o incluso genes. A veces el contaminante es una sustancia extraña, una forma de energía, o una sustancia natural.

Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio, y por lo general, se genera como consecuencia de la actividad humana.

La contaminación puede ser clasificada según el tipo de fuente de donde proviene, como por ejemplo, la Contaminación puntual (que es aislada y fácil de identificar), la contaminación lineal (que ocurre a lo largo de una línea) y contaminación difusa (que es difíciles de ubicar). O por el tipo de contaminante que emite o medio que contamina, por ejemplo contaminación atmosférica, hídrica, del suelo, genética, radioactiva, electromagnética, térmica, etc. El alumno será capaz de realizar un diagnóstico de gases contaminantes.

3. Objetivo general.

El estudiante comprobará el cómo establecer las medidas preventivas y de control en los centros de trabajo donde se generen concentración de gases contaminantes, para prevenir los riesgos a la salud de los trabajadores que implican la exposición a dichos contaminantes, mediante la aplicación de un diagnóstico.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

4. Objetivo específicos.

1. El estudiante establecerá las medidas preventivas y de control en los centros de trabajo y laboratorios de la institución donde se generen gases contaminantes, para prevenir los riesgos a la salud de los trabajadores que implican la exposición a dichos contaminantes, mediante el uso de un diagnóstico.

5. Reactivos/insumos, materiales/utensilios y equipos:

a) REACTIVOS/INSUMOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
b) MATERIALES/UTENSILIOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
c) EQUIPOS/ INSTRUMENTOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Termómetro	Rango -10 a 500° C	
1	Flexo metro	Max. 5m	

5. Desarrollo de la Actividad Práctica.

Escoger dos lugares de la institución en donde se generen residuos peligrosos, de acuerdo con la información siguiente identificar el grado de peligrosidad del residuo, identificar el contenedor de acuerdo a la norma e identificar el tipo de gas contaminante que se genera. Seguir los siguientes pasos identificando los gases y su dispersión del centro de trabajo identificando con la información y experiencia de las prácticas anteriores las condiciones de seguridad.

1. Realizar un muestreo en el laboratorio de química identificando el tipo de gas que se maneja.
2. Hacer referencia de las posibles afecciones debidas a la exposición de gases no solo en el manejo normal sino de los usados durante los experimentos.
3. Analizar y determinar si la ventilación es la adecuada en los laboratorios, identificando la volatilidad y velocidad de expansión del gas generado.
4. Determinar las posibles recomendaciones para mejorar (si se necesita hacerlo), las condiciones del área de laboratorios.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

Identificando los agentes usados y su generación de gases al combinarlos.

ACIDO SULFHIDRICO (H₂S)

Unidad de medida.- Partes por millón (ppm).

El ácido sulfhídrico es un gas tóxico, incoloro, más pesado que el aire. Se forma a partir de la descomposición orgánica de plantas y animales causada por bacterias.

El ácido sulfhídrico envenena a las personas al acumularse en la corriente sanguínea, paraliza los centros nerviosos cerebrales que controlan la respiración. Como resultado de ello los pulmones no funcionan y se produce la asfixia. Está presente en multitud de procesos industriales, tales como refinerías de aceite y gases, fábricas de pulpa de papel, y en las cloacas. Es fácilmente detectable gracias al olor a "huevos podridos" en bajas concentraciones.

Las concentraciones elevadas de este gas paralizan rápidamente el sentido del olfato y reducen la sensibilidad de los nervios olfativos hasta el punto de que un individuo puede no oler el gas aunque su concentración aumente rápidamente.

MONÓXIDO DE CARBONO (CO).

Unidad de medida.- Partes por millón (ppm).

El monóxido de Carbono es un contaminante atmosférico peligroso y abundante en las grandes ciudades industriales. Este contaminante afecta la función neuronal de las personas en diversos grados, afecta al sistema nervioso central provocando asfixia, dolor de cabeza, mareos, zumbido en los oídos, somnolencia y dificultad para respirar.

El monóxido de carbono es un producto de la combustión incompleta de combustibles carbónicos, cuando no hay suficiente oxígeno para que se convierta completamente en dióxido de carbono. Las principales fuentes de este contaminante en zonas urbanas son los motores de combustión interna usados para el transporte.

Otras fuentes importantes de contaminación por CO son las industrias fundidoras, las refinerías de petróleo, los molinos para pulpa de papel, las fábricas de acero y la incineración de la basura.

El monóxido de carbono es un gas tóxico, incoloro, inodoro, ligeramente más liviano que el aire.

Es un subproducto de la combustión que se encuentra en casi todas las industrias. El monóxido de carbono entra en la circulación sanguínea a través de los pulmones y tiene una



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

extremada afinidad por la hemoglobina de la corriente sanguínea, que es de 200 a 300 veces mayor que la del oxígeno. Como resultado de esto, el monóxido de carbono desplaza al oxígeno de la circulación sanguínea y causa la asfixia.

OXIGENO (O₂).

Unidad de medida.- Porcentaje en volumen (%). “El aire que respiramos es una mezcla de gases siendo nitrógeno y el oxígeno los que tienen un mayor porcentaje en la mezcla. El oxígeno está presente en un 20,9% y sus desviaciones tanto al alza como a la baja en la concentración presentan un riesgo en espacios confinados.

La deficiencia de oxígeno en espacios confinados está asociada a la asfixia. Las concentraciones de oxígeno menores de un 19% por volumen pueden ser consecuencia del consumo del mismo o del desplazamiento de este gas en el medio ambiente.

La deficiencia de oxígeno puede estar causada por la combustión, descomposición de materia orgánica, oxidación de metales o por la inertización de gases.

ENRIQUECIMIENTO DE OXIGENO.

El enriquecimiento de la atmósfera por oxígeno puede ser un peligro de incendio. Una atmósfera rica en oxígeno más del 23,5% por volumen puede presentar riesgo muy alto de incendio.

REFERENCIAS NOM.

Las Normas Oficiales Mexicanas de las que parte este tema son:

NOM-005-STPS-1998.- Que corresponde a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

NOM-010-STPS-1999 Que corresponde a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transponen, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente.

NOM-018-STPS-2000.- Sistema para identificación y comunicación de peligros por sustancias químicas peligrosas.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

7. Cuestionario.

1. ¿Se encuentran etiquetados los contenedores de las sustancias generadoras de gases?
2. ¿Existe el equipo de protección para los gases?
3. ¿Qué medio de dispersión para los gases tiene el lugar de trabajo?
4. ¿Existe un manual de manejo de sustancias y gases?
5. ¿Existen las medidas de seguridad mínimas para realizar su principal actividad?

8. Bibliografía:

1. Arias Galicia, Fernando, (1991), *“ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS”*, Trillas.
2. Lazo Cerna, Humberto, (1990), *“HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL”*. IMSS.
3. *LEY FEDERAL DEL TRABAJO*, (1996), Porrúa.
4. Grimaldi, (1996), *LA SEGURIDAD INDUSTRIAL SU ADMINISTRACIÓN*, Alfaomega.

9. Formato y especificación del reporte de práctica.

- h) Introducción**
- i) Objetivo**
- j) Desarrollo de la actividad práctica**
- k) Resultados**
- l) Discusión**
- m) Cuestionario**
- n) Bibliografía**



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

1. Identificación

NOMBRE DE LA PRÁCTICA:

PRACTICA 6. IDENTIFICACIÓN DE ACTOS Y CONDICIONES
INSEGURAS

No. DE PRÁCTICA:

6

No. DE SESIONES:

1

No. DE INTEGRANTES MÁXIMO POR EQUIPO:

2

2. Introducción.

La actitud de detectar “actos y condiciones inseguras” requiere una práctica permanente para “saber observar” y “saber interpretar” durante la etapa de análisis, ya que las condiciones físicas del proceso no se mantienen estáticas y por lo tanto las condiciones potencialmente riesgosas de las cosas, instalaciones, maquinarias, equipos, herramientas, etc., pueden mantenerse fijas y resultar de fácil detección o por el contrario, transformarse en móviles, siendo necesario observar su desplazamiento o proyección.

Para un Ingeniero Industrial es muy importante desarrollar una educación prevencionista excelente, no solamente debe actuar sensorialmente para detectar condiciones, sino también, interpretar maniobras y desplazamientos que adicionan riesgos a las situaciones físicas, es muy común que tenga la necesidad de analizar las prácticas inseguras que existen en un lugar de trabajo para evaluar el grado de riesgo que estas representan, así como la forma en que se efectúan diversas operaciones y como el comportamiento de los seres humanos puede llegar a alterar el funcionamiento de una empresa, para reconocerlas y elaborar estrategias para evitarlas y minimizar los riesgos.

3. Objetivo general.

Que el estudiante identifique actos y condiciones inseguras en un sitio específico así como la forma de reconocer los riesgos a los que se está expuesto, presentando una lista de los riesgos encontrados y una propuesta para eliminarlos o minimizarlos.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

4. Objetivo específicos.

Reconocer que los actos y condiciones inseguras tienen causas específicas y que pueden ser prevenidas.
 Valorar el impacto global que tiene un acto y una condición insegura en particular y adoptar actitudes individuales y colectivas favorables a la prevención de los accidentes.

5. Reactivos/insumos, materiales/utensilios y equipos:

b) REACTIVOS/INSUMOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
b) MATERIALES/UTENSILIOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
c) EQUIPOS/ INSTRUMENTOS.			
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	OBS.
1	Formato de formas más comunes de los riesgos laborales.		
1	Papel		
1	Lápiz		

6. Desarrollo de la Actividad Práctica.

- A) Formar equipos de cinco integrantes cada uno
- B) Iniciar con el ejercicio
 1. Acudir al taller de manufactura.
 2. Realizar una verificación física ocular de las condiciones de seguridad e higiene existentes en dicho lugar.
 3. Anotar los actos y condiciones inseguras encontradas tomando como referencia el formato que se encuentra en el anexo.
 4. Realizar una propuesta de mejoras para minimizar o eliminar los riesgos existentes.



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

Trabajar en forma segura es una condición de empleo. Cada persona tiene el derecho y la obligación de mejorar sus conocimientos y habilidades con respecto a seguridad, y también tiene una responsabilidad con aquellos que lo rodean, para sí mismos y para con sus familias, de trabajar y desempeñarse en forma segura.

La identificación de una condición insegura o la ocurrencia de un incidente de seguridad requieren de su investigación inmediata y de acciones de las personas involucradas y de la Gerencia.

La auditoría de seguridad se utiliza para mejorar continuamente los estándares y prácticas de Seguridad, y la llevan a cabo los Gerentes y otros empleados a través de observaciones, inspecciones y revisión de documentos.

Factores de Riesgo

Características o circunstancia detectable en el individuo, la población o el ambiente asociada a una mayor probabilidad de que ocurra un daño a la salud. Los factores de riesgo se clasifican en:

- A. Ambientales: pueden estar presentes en el medio ambiente de trabajo y ser capaces de producir alteraciones a la salud del hombre.
 - 1. Físicos: Aquellos que pueden causar daño en el individuo por temperaturas extremas, velocidad del aire, humedad, presión del aire, radiaciones ionizantes y no ionizantes, iluminación ruido o vibraciones.
 - 2. Químicos: Los que pueden causar daño por vías de ingreso (respiratoria, dérmica, gastrointestinal).
 - 3. Biológicos: Los que pueden causar daño por contagio (bacterias, virus, etc.).
 - 4. Ergonómicos: Aquellos inherentes a la forma, tamaño y necesidades específicas del cuerpo humano (tipo de mobiliario, calzado, comodidad para alcanzar algo, posturas, esfuerzos, repetición de movimientos, etc.).
 - 5. Mecánicos: Aquellos en que los medios de trabajo representan un riesgo en sí mismos.
- B. Organizacionales: Características del trabajo y de la organización y división interna del proceso laboral que se traduce en exigencias.
- C. Otros Factores de Riesgo:
 - 1. Factores personales del trabajador: (susceptibilidad emocional, factores genéticos, nutrición, enfermedades, sexo, edad, condición física, personalidad).
 - 2. Factores socioculturales: (falsas creencias, carencia de cultura preventiva, machismo).
 - 3. Factores del estilo de vida: (tabaquismo, alcoholismo, sedentarismo).
 - 4. Naturaleza y magnitud de la exposición a los factores de riesgo.

Factores de accidentes: Estos factores se agrupan en seis categorías como sigue:

- 1. El agente: Es el objeto o sustancia más íntimamente relacionada con el daño, y el cual en términos generales, podría haber sido debidamente corregido o



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

protegido; ejemplos: maquinas, fuerza motriz y bombas, ascensores, animales, aparatos eléctricos, vehículos, agentes químicos, polvos, calderas, etc.

2. La porción del agente: Aquella parte del agente que está íntimamente relacionada con el daño y la cual, en general, podría haber sido debidamente protegida o corregida; ejemplos: engranes, bandas, ejes, etc.
3. La condición física o mecánica insegura: Es la condición del agente que podrá haber sido protegida, se derivan del medio en que los trabajadores realizan sus labores (medio ambiente de trabajo) y se refieren al grado de inseguridad que pueden tener los locales, la maquinaria los equipos y los puntos de operación.

Este tipo de condiciones pueden agruparse según la siguiente clasificación:

- Agentes impropriamente protegidos
 - Agentes defectuosos
 - Arreglos o procedimientos: riesgos dentro, encima o alrededor del agente.
 - Iluminación impropia
 - Ventilación impropia
 - Vestidos o aparejo inseguros
 - Condiciones físicas o mecánicas inseguras no clasificadas
4. El tipo de accidente: Es la forma de contacto de la persona dañada con el objeto o sustancia o la exposición o movimiento de dicha persona que dio por resultado el daño.

Los tipos de accidente se clasifican como sigue:

- Golpearse contra
 - Ser golpeado por
 - Ser atrapado en, sobre o entre
 - Caer en el mismo nivel
 - Caer en otro nivel
 - Resbalar (no caer) o esfuerzo exagerado
 - Exposición a extremos de temperatura
 - Inhalación, absorción, ingestión
 - Contacto con corriente eléctrica
 - Tipos de accidentes no clasificados
5. El acto inseguro: Es la violación de un procedimiento de seguridad comúnmente aceptado que causa el tipo de accidente, dependen de las acciones del propio trabajador; algunos ejemplos son:
- Obrar sin autoridad; descuidar al advertir o asegurar
 - Obrar o trabajar a velocidades que no presten seguridad
 - Hacer que los dispositivos de seguridad no funcionen adecuadamente
 - Utilizar equipo no seguro, emplear las manos en lugar del equipo, o hacer uso del equipo en forma no segura



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

- Trabajar en equipo en movimiento (limpiar, ajustar, aceitar)
 - Distraer, molestar, dar sorpresas, reñir, jugar de manos, asustar, hacer bromas
 - No emplear las prendas de protección personal o los dispositivos de seguridad
 - Actos no seguros, no clasificados.
6. El factor personal de inseguridad: Se trata de la característica mental o física que permite o causa el acto inseguro; ejemplos:
- Actitud impropia (desprecio de las órdenes, falta de comprensión de las instrucciones, nerviosidad, excitabilidad).
 - Falta de conocimiento o habilidad
 - Defectos físicos
 - Factores no clasificados.

ANEXO.

FORMAS MÁS COMUNES DE LOS RIESGOS LABORALES

Riesgos en los lugares de trabajo, códigos de forma	
Riesgo de accidente	Riesgo de enfermedad profesional
010 Caída de personas a distinto nivel	310 Exposición a contaminantes químicos
020 Caída de personas al mismo nivel	320 Exposición a contaminantes biológicos
030 Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	330 Ruido
040 Caída de objetos en manipulación	340 Vibraciones
050 Caída de objetos desprendidos	350 Estrés térmico
060 Pisadas sobre objetos	360 Radiaciones ionizantes
070 Choque contra objetos inmóviles	370 Radiaciones no ionizantes
080 Choque contra objetos móviles	380 Iluminación
090 Golpes/cortes por objetos o herramientas	
100 Proyecciones de fragmentos o partículas	Fatiga
110 Atrapamiento por o entre objetos	410 Física. posición
120 Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículo	420 Física. Desplazamiento
130 Sobreesfuerzos	430 Física. Esfuerzo
140 Exposición a temperaturas ambientales extremas	440 Física. Manejos de cargas
150 Contactos térmicos	450 Mental. Recepción de la información
161 Contactos eléctricos directos	460 Mental. Tratamiento de la información
162 Contactos eléctricos indirectos	470 Mental. Respuesta
170 Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	480 Fatiga. Crónica
180 Contactos con sustancias caústicas y/o corrosivas	



PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
MANUAL DE PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA: SEGURIDAD E HIGIENE

190 Exposición a radiaciones	Insatisfacción
200 Exposiciones	510 Contenido
211 Incendios. Factores de inicio	520 Monotonía
212 Incendios. Propagación	530 Roles
213 Incendios. Medios de lucha	540 Autonomía
214 Incendios. Evacuación	550 Comunicaciones
220 Accidentes causados por seres vivos	560 Relaciones
230 Accidentes causados por seres vivos	570 Tiempo de trabajo

7. Cuestionario.

1. Expliquen con sus propias palabras qué es un acto inseguro.
2. Describan seis (6) actos inseguros que se presenten constantemente en su lugar de trabajo o en su cotidiano vivir.
3. Definan las acciones a tomar para evitar que se sigan presentando estos actos inseguros.
4. Expliquen con sus propias palabras que son condiciones inseguras.
5. Describan seis (6) condiciones inseguras que hayan podido observar en las diferentes áreas de trabajo o en su rutina.
6. Defina las acciones a tomar para evitar que se sigan presentando estas condiciones inseguras.

8. Bibliografía:

1. Arias Galicia, Fernando, (1991), "ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS", Trillas.
2. Lazo Cerna, Humberto, (1990), "HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL". IMSS.
3. LEY FEDERAL DEL TRABAJO, (1996), Porrúa.
4. Grimaldi, (1996), LA SEGURIDAD INDUSTRIAL SU ADMINISTRACIÓN, Alfaomega.

9. Formato y especificación del reporte de práctica.

- o) Introducción
- p) Objetivo
- q) Desarrollo de la actividad práctica
- r) Resultados
- s) Discusión
- t) Cuestionario
- u) Bibliografía