



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES
SANTO TOMÁS DE AQUINO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera: Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo

PROYECTO FINAL INTEGRADOR

Proyecto final integrador: Operador estación transformadora en Transba.

Cátedra – Dirección:

Prof. Titular: Ing. Florencia Castagnaro

Alumno: Adolfo Lanz

Fecha de Presentación: --/--/--

Versión 01.23

INDICE

Introducción

- Breve descripción de la empresa _____ 4
- Objetivos generales y específicos _____ 7

PUESTO LABORAL

- Puesto de trabajo _____ 8
- Elementos constitutivos de una E.T _____ 10
- Organización del programa general de actividades _____ 12
- Actividades que se realizan sobre las instalaciones _____ 12
- Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo _____ 13
- Recomendaciones _____ 14
- Cinco reglas de oro _____ 18
- Identificación de riesgos _____ 33
- Evaluación de riesgos _____ 35
- Análisis de riesgos _____ 36
- Matriz de riesgos _____ 36
- Soluciones técnicas/medidas correctivas _____ 37

Análisis de las Condiciones Generales de Trabajo

- Riesgo Eléctrico _____ 38
- Decreto 911/96 _____ 39

Iluminación

- Introducción _____ 48
- Desarrollo _____ 70



• Conclusiones	74
Ruido	
• Introducción	74
• Desarrollo	89
• Conclusiones	93
Protección contra incendios	
• Introducción	93
• Desarrollo	115
• Conclusiones	125
Puesta a tierra	
• Introducción	128
• Desarrollo	139
• Conclusiones	142
Programa integral de prevención de riesgos laborales	
• Planificación y organización de la Seguridad e Higiene en el trabajo	144
• Selección e ingreso de personal	145
• Capacitación en higiene y Seguridad	146
• Inspecciones de seguridad	150
• Investigación de siniestros laborales	151
• Estadísticas siniestros	153
• Elaboración de normas de seguridad	155
• Plan de emergencias	159
• Conclusiones finales	163
• Bibliografía	164
• Agradecimientos	165

Introducción

Transba S.A. es la concesionaria del servicio de Transporte de Energía Eléctrica por distribución troncal en la Provincia de Buenos Aires. Tiene a su cargo la operación y mantenimiento de la red de 220 kV 132 kV y 66 kV de la provincia, con excepción de las instalaciones ubicadas dentro de la jurisdicción de Edenor S.A., Edesur S.A. y Edelap S.A.

Adicionalmente, opera y mantiene las estaciones transformadoras de 500 kV Olavarría, Bahía Blanca y Campana, en carácter de Transportista Independiente de Transener S.A.

Su principal objetivo es mantener las redes eléctricas de alta tensión, y distribuir a través del sistema interconectado energía eléctrica en toda la provincia de Buenos Aires.

El P.F.I se centraría en la estación transformadora de 132KV, de la ciudad de Tandil y optaría

Por el puesto de operador de estaciones.

El operador tiene que tener una habilitación para poder desarrollar su tarea, y es el que debe operar los diferentes, interruptores, seccionadores, puesta a tierra, etc.

Está expuesto a diferentes riesgos durante su jornada laboral que son los que me gustaría analizar a través de estas páginas.

La estación transformadora perteneciente a Transba está ubicada en Lavalle 1450, que coincide con la intersección de la ruta y calle Lavalle.



Ubicación predio estación transformadora Tandil

Transba Tandil cuenta con 15 empleados entre las cuadrillas de mantenimiento de estaciones, técnicos de estación, comunicaciones, supervisores y administrativos.

Dentro de la planta, se encuentran sectorizados diferentes partes del sistema, esta estación cuenta con 132, 33 y 13.2KV.

Estos valores de tensión son los que manejan los tres transformadores de 30 MVA insertos en la playa de maniobras, ingresan 132KV en el primario de la maquina y cuentas con dos bobinados secundarios de 33KV y 13.2KV.

Por una cuestión técnica que obedece a la ley de ohm, la corriente que circula por un conductor es inversamente proporcional a la tensión a la que está sometido.

Cabe aclarar que el conductor o cable de un circuito, se selecciona de acuerdo a la intensidad que debe soportar, por ende, conviene elevar el voltaje de una línea de transmisión para disminuir la corriente y así podemos llevar la misma potencia con una sección de cable menor.

Ley de ohm: $I=V/R$

$$V=I.R$$

Donde:

V= Tensión (se mide en volts)

I= Intensidad (se mide en Amper)

R= Resistencia (se mide en Ohm)



Transformador 30MVA

Con el voltaje superior (132KV), se alimenta la entrada o primario del transformador, a través de sus bobinados secundarios se obtienen 33 y 13.2KV.

Con estas tensiones se distribuye potencia a diferentes lugares del territorio.

En el caso de la estación transformadora Tandil queda alimentando de la siguiente manera:

Como se puede observar en el diagrama unifilar, en 132KV ingresa y/o egresa potencia hacia: Las Armas, Balcarce, Necochea, Barker y Olavarría, lugares alejados de la estación,



Como se puede observar en el diagrama unifilar, en 132KV ingresa y/o egresa potencia hacia: Las Armas, Balcarce, Necochea, Barker y Olavarría, lugares alejados de la estación, mientras que en 33KV se alimentan pueblos más cercanos a Tandil como Vela, Rauch, Ayacucho e inclusive Usina Tandil.

La parte de media tensión (13.2KV) alimenta a la usina Tandil por medio de siete alimentadores.

OBJETIVOS GENERALES

El objetivo general del P.F.I es, evaluar y cuantificar los riesgos presentes en la estación transformadora Tandil con la finalidad de poner a disposición los recursos que me brindo la Universidad, tanto tecnológicos como técnicos para implementar un sistema seguro.

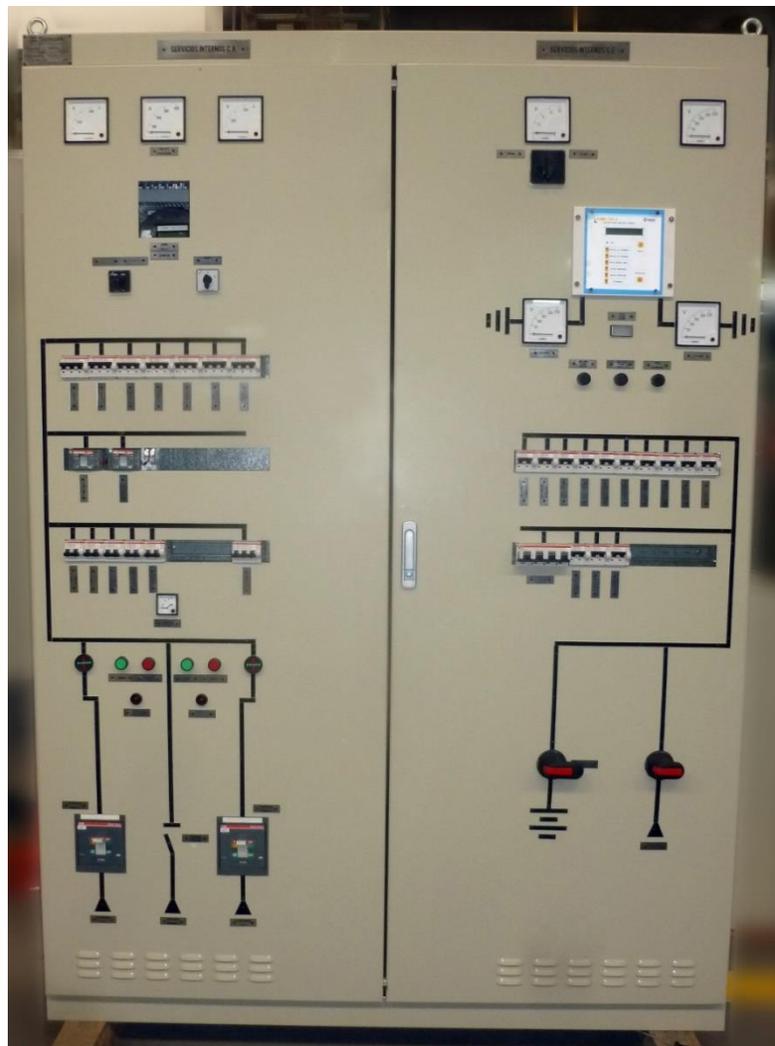
OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a) Realizar una evaluación integral de los riesgos presentes en el puesto de operador de estación transformadora.
- b) Proponer las mejoras necesarias para el control y gestión de los riesgos detectados.
- c) Determinar la presencia de factores higiénicos perjudiciales en el puesto de trabajo.
- d) Brindar las herramientas necesarias para mantener la salud dentro de los parámetros exigidos por la legislación vigente.
- e) Elaborar un programa integrado de prevención de riesgos laborales para la aplicación en el establecimiento productivo.

Puesto de trabajo

El puesto elegido es el de operador de estaciones (Tablerista), éste es el encargado de realizar las maniobras requeridas por distintas partes del sistema interconectado, ejecutar licencias de trabajo, mantener y verificar diferentes áreas de la planta. Para esto debe tener una licencia habilitante y aprobar un examen denominado PT15.

Descripción y relevamiento del puesto



El operador de estaciones y subestaciones transformadoras se encarga de las maniobras y mantenimiento del equipamiento eléctrico en Estaciones Transformadoras de Alta Tensión (AT) a Media Tensión (MT) y Subestaciones Transformadoras de Media Tensión a Media Tensión y/o Media Tensión a Baja Tensión (BT), respetando la seguridad de las personas, la integridad de las instalaciones y el cuidado del medioambiente.

Los trabajadores que desempeñan actividades en Estaciones y Subestaciones Transformadoras de Sistemas Eléctricos en Transba, realizan montaje y mantenimiento de sus elementos constitutivos en sus diferentes niveles de tensión.

Pueden estar expuestos a accidentes laborales y/o enfermedades profesionales generados por error de conexión de fases, utilización de instrumentos de medición no adecuados o en mal estado, que generan un arco eléctrico o un choque eléctrico (inducción), uso incorrecto de los Elementos de Protección Personal (EPP) y/o herramientas, caídas a mismo/distinto nivel, golpes o aplastamiento con partes de equipo y/o herramientas, exposición a ruido y posturas forzadas.

A esto se suma que los trabajos se realizan a la intemperie, estando el trabajador expuesto a condiciones ambientales (altas y bajas temperaturas, nieve, escarcha, vientos, lluvias, radiaciones ultravioletas, etc.).



ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE UNA ET

Los elementos constitutivos típicos que componen estas instalaciones son:

Elementos de maniobra como tableros, celdas, seccionadores, interruptores.



Equipo Seccionador



Interruptor



Celdas 13.2KV

Transformadores y banco de capacitores.

Protecciones Eléctricas como por ej. fusibles, llaves termomagnéticas, descargadores de sobre tensión, sistemas de Puesta A Tierra (PAT).

Cableados en general, cables de potencia, comando, servicios auxiliares (iluminación, instalaciones eléctricas de baja tensión en corriente alterna y continua), bancos de baterías, Unidad de Potencia Suplementaria (UPS).

ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES

Se asiste a la reunión de planificación de tareas y repaso de procedimientos.

Se planifican, organizan y desarrollan las actividades consignadas en la solicitud o pedido de trabajo, considerando recursos (herramientas, instrumental, EPP, equipamiento, materiales), prioridades, ubicación geográfica, magnitud y complejidad de las tareas.

Se analiza y se completa la planilla de evaluación de riesgos considerando el procedimiento específico a ejecutar.

Si corresponde según la tarea a realizar, se completan los permisos de trabajo y se solicitan las autorizaciones conforme a los requerimientos de la tarea

ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN SOBRE LAS INSTALACIONES

Montaje de elementos constitutivos (nuevos o por reemplazo)

Se toman los parámetros de la ET y se registran novedades.

Se consigna la ET Línea de alimentación eléctrica, de acuerdo a los procedimientos de la empresa. Se aplican las 5 reglas de oro de la seguridad eléctrica.

Si la instalación cuenta con comandos a distancia se procederá a verificar que los mismos estén bloqueados/inhibidos.

En caso de tratarse de elementos constitutivos pesados, se deberá coordinar la tarea con el operador del equipo de izaje, cumpliendo las buenas prácticas y procedimiento para el izamiento de cargas. Esta tarea deberá incluirse en el análisis de riesgo indicado anteriormente, teniendo en cuenta la cercanía a instalaciones energizadas y las distancias de seguridad.

Se desvincula y se desmonta el elemento constitutivo correspondiente, de acuerdo a los procedimientos de la empresa.

Se conecta el elemento, verificando que sus componentes no hayan sufrido algún deterioro durante el transporte.

Se efectúan pruebas de ensayos y regulaciones de rigor según el elemento montado.

Se realiza la conexión al sistema de PAT según el elemento que se esté montando.

Se desconsigna la ET según procedimiento operativo y se habilita el elemento montado.

Se verifica el funcionamiento de señalizaciones y comandos según el elemento (por ej. celdas).

Si corresponde, se carga gradualmente la ET verificando que los parámetros se normalicen de acuerdo a lo asentado previamente para cada línea.

Se registran los parámetros de las variables eléctricas medidas.

Todas las actividades sobre el sistema eléctrico estarán coordinadas por el COT y deberán ser informadas a los ejecutantes de las tareas y a las demás áreas interesadas.

En caso de tarea simultánea el supervisor a cargo determinará a los ejecutantes y se informará a los otros equipos intervinientes.

MANTENIMIENTO PREDICTIVO, PREVENTIVO Y CORRECTIVO

Proceso general

Todo trabajo de mantenimiento que requiere intervención de la instalación eléctrica con cambio de un elemento constitutivo se realizará teniendo en cuenta lo indicado en el apartado anterior.

Se realizan inspecciones visuales, relevamiento de datos de placa, medición de aislación y continuidad de elementos constitutivos y circuitos de potencia/ comando/protección para detectar fallas de aislación.



En caso de transformadores se verifica que la potencia disponible sea la adecuada al consumo.

Se limpian y revisan elementos constitutivos, se ajusta bulonería y mecanismos, lubricando y verificando pérdidas de aceite (por ej. en transformadores, interruptores, capacitores).

Se controlan funcionamiento de la señalización lumínica y recambio de lámparas (celdas, tableros, etc.)

Se controla el funcionamiento de lazos de comando, contrastando con los valores reales y dejando asentado si el error es excesivo.

En caso de existencia de malla de PAT, se mide su resistencia y se contrasta los resultados contra memoria de cálculo existente.

Para instalaciones de AT también se controla la resistencia de contacto en interruptores y seccionadores.

En caso de interruptores con hexafluoruro de azufre (SF₆), se verifica con lectura de manómetro si la presurización es la adecuada/indicada. EN CASO DE DETECTAR FALTA DE PRESIÓN NO INTERVENIR EL EQUIPO.

Recomendaciones

Antes de comenzar la tarea verificar que los EPP se encuentran en condiciones.

Contacto directo o indirecto: uso de EPP acorde a la tarea a realizar, corte visible, realizar bloqueo, verificación de ausencia de tensión, PAT y Corto Circuito (CC), delimitación del sector de trabajo, mantener distancia de seguridad respecto a equipos energizados, verificación de la PAT en masas metálicas y el uso correcto de instrumentos de medición.

El trabajador deberá contar con la habilitación de oficio correspondiente para realizar trabajos para el nivel de tensión que corresponda, según legislación vigente.

Evitar distracciones, excesos de confianza, sólo utilizar celulares con fines laborales.

No consumir alcohol u otra sustancia que altere las capacidades del operador durante la jornada de trabajo, en caso de prescripción médica, informar previamente al empleador.



Cumplir con todos los pasos en el orden definido en el procedimiento para realizar las tareas e implementar las barreras de control para los riesgos asociados sin tomar atajos durante su ejecución.

Mantener distancia de seguridad en función de los rangos de tensión presentes en instalaciones cercanas que se encuentren energizadas, de no ser posible colocar barreras físicas o desenergizar la instalación.

Antes de energizar la instalación, verificar que todas las puestas a tierras y en cortocircuito se hayan retirado, y que no se encuentre personal en el área.

En caso de que surja algún imprevisto por el cual deba modificarse el proceso de trabajo, proceder a la detención de la tarea, evaluar los nuevos riesgos previos al reinicio de las tareas aplicando el manejo del cambio.

El empleador deberá capacitar a los trabajadores en:

Normativa vigente.

Conocimiento de la reglamentación vigente de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA).

Sobre el correcto uso, cuidado y conservación de los EPP

Conocimientos básicos sobre BT, MT y AT.

Plan de contingencia y sus roles de activación y de llamados para responder en caso de emergencia tales como incendio, evacuación, primeros auxilios y accidentes eléctricos.

Procedimientos operativos de seguridad de la empresa y del yacimiento, donde se realizarán los trabajos, teniendo en cuenta los elementos de BT, MT y AT a montar, cambiar y/o reparar.

La empresa deberá contar con un plan de contingencia para responder en caso de emergencia tales como incendio, evacuación, primeros auxilios y accidentes eléctricos.

Riesgos asociados

Accidentes: caídas a mismo/distinto nivel, golpes con objetos y/o herramientas, aplastamiento, atrapamientos, cortes, traumatismo ocular, picaduras/ mordeduras animales ponzoñosos.

Biomecánicos: posturas forzadas.



Físicos o del ambiente: ruido, iluminación, radiación solar, condiciones ambientales (temperatura ambiente, viento, humedad, lluvia, nieve)

RECOMENDACIONES PRÁCTICAS

Capacitación sobre manejo del cambio aplicado a las situaciones en las que por cambios climáticos se deben modificar los procedimientos de trabajo.

Debido a que las tareas se realizan a la intemperie y el trabajador está expuesto a inclemencias climáticas (temperatura ambiente, viento, humedad, lluvia, nieve) deberá ser capacitado para trabajar de forma segura en estas circunstancias y estar provisto de ropa de trabajo (ver apartado de EPP) con las características acordes al clima existente; para determinarlo tener en cuenta la temperatura ambiente, la humedad y la velocidad del viento.

El trabajador está expuesto a radiación solar por lo cual en época estival evitar, en la medida de lo posible, la exposición directa al sol en las horas centrales del día, cuando las radiaciones solares son más fuertes. Para las partes expuestas del cuerpo entregar y controlar el uso de protección solar (pantalla solar), lentes de seguridad con protección ultravioleta (UVA-UVB) y casco que brinde protección para el cuello (cubre-nuca).

Suspender las tareas si los vientos son superiores a lo establecido por procedimiento.

El nivel de ruido en el ambiente laboral al que puede estar expuesto el trabajador puede presentar valores capaces de generar una pérdida de la capacidad auditiva, que es el efecto perjudicial del ruido más conocido y probablemente el más grave, pero no el único. Otros efectos nocivos son los acúfenos (sensación de zumbido en los oídos), la interferencia en la comunicación hablada y en la percepción de las señales de alarma y las alteraciones del rendimiento laboral. Realizar las mediciones de niveles de ruido según normativa vigente y en función a los resultados obtenidos, entregar la protección auditiva correspondiente (ver apartado de EPP).

Los niveles de iluminación deberán estar acorde a la normativa vigente. Realizar mediciones en todos los sectores (pasillos de circulación, puestos de trabajo, entre otros).

Se deberá contar con un sistema de iluminación de emergencia.

Utilizar para cada tarea las herramientas adecuadas y conservar las mismas en buen estado.

Realizar las tareas evitando las posturas incómodas del cuerpo y de las manos.

Efectuar una evaluación ergonómica del puesto de trabajo en caso de ser necesario.

El empleador deberá capacitar al personal sobre posturas forzadas, el uso correcto de máquinas y herramientas, mantenimiento preventivo y correctivo, riesgos y medidas de seguridad.

Antes de comenzar a operar máquinas, equipos o herramientas, verificar que cuenten con sus dispositivos de seguridad, por ejemplo, trabas en puertas de tableros, tapas de cámaras. Verificar también el buen estado de los EPP a utilizar.

Asegurar señalización, orden y limpieza en las superficies de tránsito y zonas de trabajo para caminar y trabajar.

Las zonas o lugares al aire libre deben iluminarse teniendo en cuenta la jornada laboral diurna y nocturna. Se deberá contar con un sistema de iluminación de emergencia, asimismo controlar periódicamente el sistema de iluminación de emergencia y auxiliar.

Al realizar maniobras con partes móviles, prestar atención en la ubicación de las manos y brazos a fin de evitar posibles atrapamientos.

Cuando se realizan trabajos en altura, utilizar arnés de seguridad con cabo de vida, contar con un sistema o punto de anclaje adecuado.

En caso de estar en contactos con productos químicos como ser solventes o aceites dieléctricos, seguir el procedimiento establecido por la empresa.

Si la tarea se realiza en espacios confinados dentro de las subestaciones o estaciones transformadoras, como ser cámaras subterráneas, canalizaciones o trincheras, implementar las medidas de seguridad según normativa vigente.

El trabajador deberá estar capacitado sobre las energías con las que trabaja y a las que podría encontrarse expuesto. Nunca colocarse en la línea de fuego.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

La protección craneana se da a través de un casco, el que debe ser Tipo 1 Clase B.

El calzado de seguridad deberá poseer características específicas dadas las condiciones donde se desarrollan las tareas, por ejemplo, suela antideslizante, puntera de protección, planta

exterior resistente a los hidrocarburos, dieléctrico, resistente al agua, resistente al deslizamiento, aislamiento al calor o al frío del piso.

Guantes: Vaqueta, anti corte, alto impacto, dieléctricos (según la tarea y el nivel de tensión).

Ropa de trabajo con retardante de llama/ignífugo, como así también ropa térmica e impermeable según la condición climática y del ambiente de trabajo existente.

Se deberá otorgar protección ocular con lentes de seguridad con filtro para rayos UV con protección lateral, antiparras, según la tarea a realizar.

Protección auditiva: Protector tipo copa o endoaurales acore al nivel de ruido.

Las cinco reglas de oro

- ✓ Desconectar, corte visible o efectivo
- ✓ Enclavamiento, bloqueo y señalización
- ✓ Comprobación de ausencia de tensión
- ✓ Puesta a tierra y cortocircuito
- ✓ Señalización de la zona de trabajo

Desconectar, corte visible o efectivo

Antes de iniciar cualquier trabajo eléctrico sin tensión debemos desconectar todas las posibles alimentaciones a la línea, máquina o cuadro eléctrico. Prestaremos especial atención a la alimentación a través de grupos electrógenos y otros generadores, sistemas de alimentación interrumpida, baterías de condensadores, etc.

Consideraremos que el corte ha sido bueno cuando podamos ver por nosotros mismos los contactos abiertos y con espacio suficiente como para asegurar el aislamiento. Esto es el corte visible.

Como en los equipos modernos no es posible ver directamente los contactos, los fabricantes incorporan indicadores de la posición de los mismos. Si la simbología está debidamente homologada, tenemos la garantía de que el corte se ha realizado en condiciones de seguridad. Esto es el corte efectivo.

Interruptores
Seccionadores
Pantógrafos
Fusibles
Puentes flojos

La simple observación de la timonería del dispositivo no es garantía suficiente de la apertura del mismo.



Enclavamiento, bloqueo y señalización

Se debe prevenir cualquier posible reconexión, utilizando para ello medios mecánicos (por ejemplo candados). Para enclavar los dispositivos de mando no se deben emplear medios fácilmente anulables, tales como cinta aislante, bridas y similares.

Cuando los dispositivos sean por telemando, se debe anular el telemando eliminando la alimentación eléctrica del circuito de maniobra.

En los dispositivos de mando enclavados se señalará claramente que se están realizando trabajos.

Además, es conveniente advertir a otros compañeros que se ha realizado el corte y el dispositivo está enclavado.



Comprobación de ausencia de tensión

En los trabajos eléctricos debe existir la premisa de que, hasta que no se demuestre lo contrario, los elementos que puedan estar en tensión, lo estarán de forma efectiva.

Siempre se debe comprobar la ausencia de tensión antes de iniciar cualquier trabajo, empleando los procedimientos y equipos de medida apropiados al nivel de tensión más elevado de la instalación.

Haber realizado los pasos anteriores no garantiza la ausencia de tensión en la instalación.

La verificación de ausencia de tensión debe hacerse en cada una de las fases y en el conductor neutro, en caso de existir. También se recomienda verificar la ausencia de tensión en todas las masas accesibles susceptibles de quedar eventualmente sin tensión



Puesta a tierra y en cortocircuito

Este paso es especialmente importante, ya que creará una zona de seguridad virtual alrededor de la zona de trabajo.

En el caso de que la línea o el equipo volviesen a ponerse en tensión, bien por una realimentación, un accidente en otra línea (fallo de aislamiento) o descarga atmosférica (rayo), se produciría un cortocircuito y se derivaría la corriente de falta a Tierra, quedando sin peligro la parte afectada por los trabajos.

Los equipos o dispositivos de puesta a tierra deben soportar la intensidad máxima de defecto trifásico de ese punto de la instalación sin estropearse. Además, las conexiones deben ser mecánicamente resistentes y no soltarse en ningún momento. Hay que tener presente que un cortocircuito genera importantes esfuerzos electrodinámicos.

Las tierras se deben conectar en primer lugar a la línea, para después realizar la puesta a tierra. Los dispositivos deben ser visibles desde la zona de trabajo.

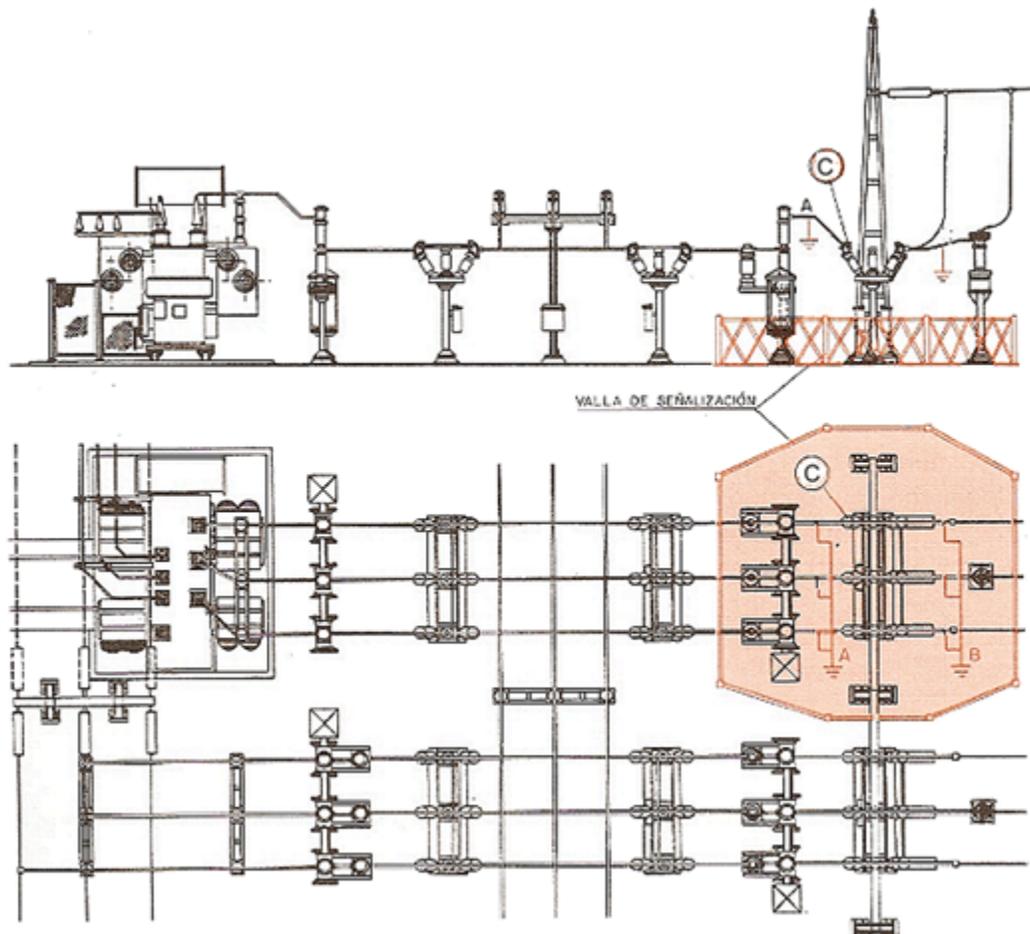
Es recomendable poner cuatro juegos de puentes de cortocircuito y puesta a tierra, uno al comienzo y al final del tramo que se deja sin servicio, y otros dos lo más cerca posible de la zona de trabajo.

Aunque este sistema protege frente al riesgo eléctrico, puede provocar otros riesgos, como caídas o golpes, porque en el momento del cortocircuito se produce un gran estruendo que puede asustar al técnico.



Señalización de la zona de trabajo

La zona dónde se están realizando los trabajos se señalará por medio de vallas, conos o dispositivos análogos. Si procede, también se señalarán las zonas seguras para el personal que no está trabajando en la instalación.



OBJETO Y ALCANCE

El presente "Procedimiento Técnico General de Habilitación de Operadores" se emite en cumplimiento de la Resolución de la Secretaría de Energía N° 208/98 y servirá como guía para la elaboración del procedimiento propio de evaluación de idoneidad del personal de operación

en tiempo real, que el OED y cada Agente identificado como responsable a estos efectos deberán establecer y aplicar para habilitar a sus Operadores. El mismo contiene las condiciones mínimas a ser requeridas por cada Agente responsable en su correspondiente procedimiento específico.

RESPONSABLES DE LA HABILITACION DE OPERADORES.

Las siguientes instituciones o Agentes serán responsables de la habilitación del personal de operación que se desempeña o se desempeñará en instalaciones integrantes o vinculadas al SADI:

a) El OED: para todo su personal de turno con funciones en el Centro de Control de Operaciones del Sistema Eléctrico Argentino (COC).

b) Los Agentes Generadores: para todo el personal que opera instalaciones de vinculación superior con el SADI, es decir, en niveles de tensiones mayores o iguales que 132 kV.

c) La Transportista en Alta Tensión: para todo el personal que opera sus instalaciones.

d) Las Transportistas por Distribución Troncal: para todo el personal que opera sus instalaciones.

e) Las Transportistas de Interconexión Internacional: para todo el personal que opera sus instalaciones.

f) Los Transportistas Independientes: para todo el personal que opera sus instalaciones.

g) Los Prestadores Adicionales de la Función Técnica de Transporte (PAFTT): para todo el personal que opera instalaciones de vinculación superior con el SADI (es decir, en niveles de tensiones mayores o iguales que 132 kV) que presten adicionalmente función técnica de transporte.

h) Los Distribuidores: para todo el personal que opera instalaciones de vinculación superior con el SADI, es decir, en niveles de tensiones mayores o iguales que 132 kV.

i) Los Grandes Usuarios Mayores (GUMAs): para todo el personal que opera instalaciones de vinculación superior con el SADI, es decir, en niveles de tensiones mayores o iguales que 132 kV.



j) Los Autogeneradores y Cogeneradores: para todo el personal que opera instalaciones de vinculación superior con el SADI, es decir, en niveles de tensiones mayores o iguales que 132kV.

OTORGAMIENTO DE LA LICENCIA HABILITANTE DE OPERACION.

El procedimiento de habilitación consistirá en la verificación, por parte de cada empresa, de un conjunto de condiciones y requisitos, tanto personales como educativos, técnicos y de idoneidad, que debe reunir una persona para ser habilitada como Operador del SADI. Cumplida tal verificación, cada empresa otorgará a la persona evaluada una Licencia Habilitante de Operación.

Las Licencias Habilitantes de Operación serán específicas, es decir habilitarán al correspondiente personal de operación para operar cada clase de instalaciones: Centrales Térmicas; Centrales Hidroeléctricas; Centrales Nucleares; Estaciones Transformadoras, de Compensación o Maniobras; o Centros de Operaciones, según la clasificación indicada en el Anexo N.º 25 de Los Procedimientos para la Programación de la Operación, el Despacho de Cargas y el Cálculo de Precios ("Los Procedimientos ...").

Dentro de cada clase, tales Licencias se corresponderán con el puesto y el nivel de jerarquía de cada Operador habilitado. A tales efectos, en el procedimiento propio, cada empresa deberá identificar: las instalaciones alcanzadas por el mismo, las diferentes posiciones de Operador con su denominación y la respectiva descripción de funciones y tareas, remitiendo al OED dicha información.

Una Licencia Habilitante otorgada a un Operador para ejercer un determinado puesto será válida también para cubrir transitoriamente otro puesto de menor jerarquía dentro de la misma clase de instalaciones, cuando ello sea necesario para garantizar el normal desarrollo de las funciones de operación ante situaciones de insuficiencia de personal debido a enfermedades u otras razones.

El otorgamiento de una Licencia Habilitante para operar cada clase de instalaciones implicará también la habilitación del Operador para el uso del Sistema de Operación en Tiempo Real (SOTR), cuando ello sea parte de sus funciones en el nivel de actuación correspondiente.



A tal efecto, los Agentes asignarán a cada Operador habilitado para utilizar el SOTR, un código de identificación con el cual quedará registrado su acceso al mismo.

Una vez habilitado el personal de operación, el Agente que otorgó las respectivas Licencias Habilitantes comunicará los datos identificatorios de dicho personal al OED y a los restantes Agentes con los cuales habitualmente establece o puede llegar a establecer comunicaciones operativas, ya sea en condiciones normales o en emergencias.

REQUISITOS PARA LA HABILITACION DE OPERADORES.

En cuanto a los requisitos y condiciones mínimas necesarias que debe reunir un aspirante para obtener una Licencia Habilitante como Operador del SADI, los mismos se clasifican en: personales, educativos, técnicos y de experiencia. A continuación, se especifican tales requisitos.

Características Personales.

Los Operadores deben reunir las siguientes condiciones: buen estado de salud general, con adecuadas facultades de la vista, del oído y del habla; capacidad y predisposición para trabajar dentro del régimen de horarios que requiera la respectiva empresa.

Además, los mismos deben ser emocionalmente estables, proactivos, eficientes, previsores y organizados, con un elevado grado de responsabilidad, honestidad y vocación de servicio.

También deben poseer las siguientes habilidades: adecuado dominio del lenguaje oral y escrito; aptitud y actitud para el aprendizaje y la mejora continua; habilidades sociales para el trabajo en equipo; capacidad para escuchar, comprender, transmitir y ejecutar instrucciones y procedimientos; predisposición para interactuar con computadoras; capacidad para anticipar, analizar, diagnosticar y resolver problemas o situaciones; aptitud para la toma de decisiones y la reacción serena, segura y rápida en situaciones de presión y urgencia.

Nivel de Educación Formal.

Cada empresa definirá el grado de instrucción formal requerido a sus Operadores para ejercer cada puesto.

Se recomienda que el nivel mínimo de educación formal de los Operadores sea Bachiller Polimodal con Orientación Técnica, obtenido en instituciones educativas con planes de estudios aprobados por el Ministerio de Educación de la Nación.

Conocimientos y Preparación Técnica.

Dado que las Licencias Habilitantes de Operación a otorgar serán específicas para cada clase de instalaciones y puesto a desempeñar, cada empresa establecerá sus requerimientos particulares de alcance y profundidad en lo que respecta a los conocimientos técnicos teóricos y prácticos en que deben ser capacitados sus propios Operadores.

La preparación específica deberá incluir las normas establecidas por cada empresa para la supervisión y operación de sus instalaciones en condiciones normales o en emergencias, las Órdenes de Servicio propias y las de las empresas eléctricamente vinculadas a la misma que influyan en su operación.

La capacitación también deberá incorporar la aplicación a la operación de los capítulos y anexos de "Los Procedimientos...", relacionados específicamente con la actividad de cada Agente responsable en el MEM.

En función de las jerarquías operativas establecidas por el Anexo N° 25 de "Los Procedimientos...", a continuación se indica un conjunto de temas que necesariamente deben ser incluidos en la preparación de los respectivos Operadores.

Para el COC (Centro de Control de Operaciones de CAMMESA):

- a) Sector Eléctrico Argentino: Organización institucional.
- b) Sistema Argentino de Interconexión: Objetivos, principios básicos, composición y funcionamiento. Principales regiones, Centrales y Estaciones Transformadoras.
- c) Mercado Eléctrico Mayorista: Organización, oferta y demanda, productos y servicios.
- d) Procedimientos Operativos del SADI: Funciones, responsabilidades y jerarquías operativas. Estados de operación normal, anormal, de emergencia y de restablecimiento.
- e) Reglamento Operativo del SADI: Criterios Generales de Operación, Terminología y Fraseología de Operación.
- f) Despacho de generación hidrotérmico: Principios básicos y restricciones.
- g) Regulación de frecuencia primaria, secundaria y terciaria. Reserva operativa.
- h) Control de tensiones y flujos de potencia reactiva: Acciones preventivas y correctivas.

i) Flujos de potencia activa. Restricciones de transmisión o transformación: Límites físicos, por estabilidad o por seguridad.

j) Coordinación y seguridad de las maniobras para retiro o conexión de equipos. Sincronizaciones y cierres de anillos.

k) Conceptos de estabilidad, cortocircuitos y sobretensiones, aplicados a la operación en tiempo real.

l) Protecciones eléctricas y automatismos aplicados a la operación en tiempo real. Esquema de alivio de cargas. Desconexión automática de generación. Análisis de perturbaciones típicas.

m) Control correctivo de la operación ante emergencias de diversa índole.

n) Arranque en "negro" del SADI o de sus áreas.

o) Comunicaciones entre Centros de Operaciones mediante computadoras: Utilización del SOTR y otras herramientas informáticas para la supervisión y el control del Sistema Eléctrico.

p) Resolución de problemas y toma de decisiones en la operación.

q) Relaciones humanas y comunicaciones interpersonales.

Para el COT (Centro de Control de Operaciones de TRANSENER):

Los anteriores apartados b), d), e), h), i), j), k), l), m), n), o), p), q), y conceptos de los apartados a), c), f) y g).

Para los COTDT (Centros de Control de Operaciones de los Sistema de Transporte por Distribución Troncal o Prestadores Adicionales de la Función Técnica de Transporte):

Los mismos apartados que para el COT, con la aplicación de los apartados b), k), l), m) y n) a la operación de cada empresa.

Para los COG (Centros de Control de Operaciones de los Generadores, Autogeneradores y Cogeneradores):

Los anteriores apartados d), e), f), g), h), j), o), p), q), y conceptos de los apartados a), b), c), i), k), l), m) y n) aplicados a la operación de cada empresa.

Para los COD (Centros de Control de Operaciones de los Distribuidores):

Los anteriores apartados d), e), h), i), j), o), p), q), y conceptos de los apartados a), b), c), k), l), m) y n) aplicados a la operación de cada empresa.

Para los GUMAS:

Los anteriores apartados d), e), h), j), p), q) y conceptos de los apartados a), b), c), l) y m) aplicados a la operación de cada empresa.

Para Estaciones Transformadores, de Compensación o Maniobras (Pertenecentes a Cualquiera de las Transportistas o PAFTT o Distribuidores):

Los anteriores apartados e), j), m), p) y conceptos del apartado l). En el caso de instalaciones atendidas con operadores permanentes, se requerirán conceptos de los apartados d), h), i) y n).

Para Centrales Térmicas, Hidroeléctricas o Nucleares:

Los anteriores apartados d), e), h), j), p) y conceptos de los apartados f), g), l), m) y n) aplicados a su respectiva operación

Entrenamiento y Experiencia Previa en el Trabajo.

Cada empresa especificará y documentará el entrenamiento o reentrenamiento recibido por sus Operadores para el aprendizaje de las funciones y tareas propias, el cual deberá comprender el conocimiento técnico de las instalaciones propias de la empresa, que estarán bajo su responsabilidad, así como también el de las instalaciones de otras empresas eléctricamente vinculadas a la misma, que sean relevantes para su operación.

Dicho entrenamiento incluirá la experiencia mínima indispensable en el desempeño de las funciones y tareas asignadas al puesto de trabajo específico, bajo la supervisión y responsabilidad del personal jerárquico correspondiente, que cada empresa considere adecuada, con el objeto de garantizar la seguridad y calidad de la operación una vez que el Operador haya sido habilitado.

Desempeño en la Operación Real.

El desempeño adecuado en situaciones críticas es un factor esencial para otorgar o renovar una Licencia Habilitante de Operación.

Cada empresa deberá implementar una metodología de evaluación y documentación del desempeño de cada Operador, observado durante la operación en tiempo real, tanto en situaciones normales como en condiciones críticas y emergencias. En especial, se tendrán en cuenta las conclusiones que resulten del "Análisis de Perturbaciones", de acuerdo a lo establecido por el Procedimiento Técnico N° 11.

Esto tiene por objeto verificar si tal desempeño responde a los requerimientos de seguridad y calidad de la operación, para proceder a efectuar el reentrenamiento en caso de ser necesario, con el propósito de lograr la mejora continua de la operación del SADI.

EVALUACIONES PARA LA HABILITACION.

Cada empresa instrumentará y documentará las pruebas, evaluaciones y certificaciones necesarias para verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos para otorgar o renovar a su personal de operación una Licencia Habilitante. A continuación, se indican los conceptos mínimos a considerar:

Las características personales serán verificadas mediante exámenes médicos y psicológicos de aptitud y entrevistas a tal efecto. En el caso del personal actualmente en funciones de operación en tiempo real, se considerará asimismo el comportamiento observado durante el desempeño tanto en situaciones normales de operación como en condiciones de urgencia o emergencia;

El nivel de educación formal que pueda ser requerido para cada puesto deberá estar certificado mediante el título correspondiente, otorgado por una institución educativa reconocida oficialmente;

Los conocimientos requeridos y la preparación técnica específica serán evaluados mediante exámenes diferenciados según cada clase de Licencia Habilitante y puesto a ejercer, es decir, relacionados con el tipo y clase de instalaciones específicas para las cuales se otorgará la habilitación;

Dichos exámenes deberán ser escritos y consistirán en cuestionarios de carácter conceptual, orientados a la aplicación de los diversos temas a la operación del SADI y elaborados preferentemente en base a preguntas con respuestas de múltiple elección. Los mismos deberán integrarse como mínimo con las siguientes secciones:

Las normas establecidas por cada empresa para la supervisión y operación de sus instalaciones e interconexiones, ya sea en condiciones normales o en emergencias, incluyendo el conocimiento técnico de las instalaciones bajo su responsabilidad y la utilización del SOTR a tal efecto;



Los Procedimientos Operativos del SADI, Criterios Generales de Operación, Órdenes de Servicio, Terminología y Fraseología de Operación, y demás conocimientos particulares de la operación interconectada de la propia empresa en el SADI;

La aplicación a la operación de los capítulos y anexos de "Los Procedimientos ..." y de los Procedimientos Técnicos del OED que estén relacionados específicamente con la actividad de cada Agente responsable en el SADI y el MEM.

Cada una de las secciones podrá ser evaluada separadamente y deberá contener una cantidad de preguntas suficiente para incluir todos los temas relevantes. Al respecto, se recomienda un número mínimo de 20 (veinte) preguntas para cada sección.

Un examen se considerará aprobado siempre que se alcance un porcentaje mínimo de respuestas correctas del 70 % (setenta por ciento) del total, para cada una de las secciones del mismo. La calificación final será el promedio de las obtenidas en las distintas secciones.

Además de los exámenes escritos, cada Agente responsable podrá, de considerarlo necesario, complementar los mismos con evaluaciones personales orales, con el objeto de verificar con mayor amplitud y profundidad los conocimientos de los aspirantes.

Para cada empresa, el proceso de elaboración de los cuestionarios, realización de los exámenes escritos, control de las respuestas, calificación de los resultados y formulación de las evaluaciones orales, estará a cargo de un equipo examinador.

El mismo estará integrado como mínimo por 3 (tres) profesionales, ya sea propios o contratados (en forma independiente o con otra empresa del MEM), con conocimientos y experiencia adecuados a la habilitación a otorgar, uno de los cuales podrá ser el responsable jerárquico del Centro de Control de Operaciones respectivo.

Los antecedentes de los miembros del equipo examinador integrarán la documentación de respaldo del procedimiento propio de evaluación de idoneidad del personal de la respectiva empresa.

El entrenamiento y la experiencia previa en el trabajo (cuando la hubiere) deberán ser certificados por el personal jerárquico bajo cuya supervisión y responsabilidad hayan sido efectuados.

El correcto desempeño durante situaciones críticas de operación en tiempo real será certificado por los informes de evaluación de desempeño que cada empresa haya implementado a tal efecto, de acuerdo a lo indicado en el apartado.



ACTUALIZACION PERMANENTE DE CONOCIMIENTOS Y TECNICAS.

Cada empresa será responsable por la actualización permanente de los conocimientos, las técnicas y el entrenamiento de sus Operadores, incorporando los cambios que se produzcan en la operación, tanto debido al ingreso de nuevos generadores, equipos de transmisión, automatismos o tecnologías de control, como a la vigencia de nuevas disposiciones normativas en el MEM o la actualización de los procedimientos operativos en el SADI.

Se documentarán los cursos de actualización o reentrenamiento que se desarrollen a tales efectos, con las evaluaciones correspondientes.

VIGENCIA DE LA HABILITACION Y REVALIDACION DE LA LICENCIA.

Las Licencias Habilitantes del personal de operación otorgadas por los Agentes respectivos y por el OED deberán ser revalidadas cada tres (3) años.

Antes del vencimiento de dicho plazo, cada empresa deberá verificar nuevamente el cumplimiento de los requisitos establecidos para cada Operador, antes indicados. En caso de que tal verificación resulte satisfactoria, se renovará la Licencia Habilitante por un nuevo período, y así sucesivamente.

En el caso de que las evaluaciones de desempeño de un Operador habilitado hayan resultado satisfactorias durante todo el período, la empresa correspondiente podrá, bajo su responsabilidad, reemplazar la verificación de conocimientos y preparación técnica básicos por las evaluaciones de actualización de conocimientos y técnicas, a los efectos de la renovación de la Licencia respectiva. En todos los casos deberán efectuarse nuevamente los exámenes médicos y psicológicos de aptitud.

En caso de que un Operador cambie de funciones, deberá ser habilitado para ejercer el nuevo puesto.

SUSPENSION DE UNA LICENCIA HABILITANTE DE OPERACION.

Cada empresa, bajo su propia responsabilidad, deberá proceder a la suspensión de una Licencia Habilitante de Operación, en caso de verificar en cualquier momento que transitoriamente ha dejado de tener vigencia el cumplimiento de alguno de los requisitos necesarios para el otorgamiento o renovación de la misma, antes mencionados.

Esta circunstancia deberá ser documentada y comunicada al ENRE y a las restantes empresas con las que se mantienen comunicaciones operativas. La suspensión será temporaria, hasta que sus causas hayan sido corregidas. Una vez finalizada la suspensión, la empresa responsable deberá comunicar la reanudación de la vigencia de la Licencia Habilitante correspondiente.

REVOCAION DE UNA LICENCIA HABILITANTE DE OPERACION.

Cada empresa, bajo su propia responsabilidad, deberá proceder a la revocación de una Licencia Habilitante de Operación, en caso de verificar en cualquier momento la imposibilidad de seguir cumpliendo en forma definitiva la totalidad de los requisitos antes mencionados, cualquiera sea la causa, incluyendo el caso en que se compruebe la comisión de un acto de negligencia grave por parte de un Operador que haya afectado la integridad física de las personas, la seguridad de los equipos o el abastecimiento en el SADI.

Esta circunstancia deberá ser documentada y comunicada al ENRE y a las restantes empresas con las que se mantienen comunicaciones operativas.

AUDITORIA DE CALIDAD DEL PROCEDIMIENTO.

Tanto el OED como cada Agente responsable contratarán a una entidad técnica de reconocido prestigio e independencia, especializada en auditoría de calidad, con el objeto de que la misma lleve a cabo las siguientes verificaciones:

La adecuación del procedimiento propio de evaluación de idoneidad para la habilitación de su personal de operación, con respecto a lo establecido por el presente Procedimiento Técnico general.

El cumplimiento de lo indicado por dicho procedimiento propio en el ámbito de la empresa, a partir de la documentación probatoria registrada.



Ambos puntos serán de aplicación en oportunidad de la primera habilitación, mientras que para posteriores habilitaciones o revalidaciones, en caso de no haberse efectuado cambios en el procedimiento definido por la Empresa, será de aplicación solamente la certificación de la verificación prevista en el punto b).

La documentación de respaldo a enviar al ENRE por el OED y por cada Agente responsable, en oportunidad de la habilitación o revalidación, que acreditará el cumplimiento de las prescripciones sobre habilitación de Operadores, deberá ser previamente validada por la entidad contratada, la cual deberá garantizar la confidencialidad de la documentación auditada.

El operador de estaciones con base en Tandil, cumplimenta 35 Hs de trabajo semanales, ingresando de lunes a viernes a las 8Hs y saliendo del puesto 15Hs.

Aunque también permanece las 24 Hs, todos los días del año con el teléfono de guardia por cualquier eventualidad que pudiera ocurrir, y en la semana o fines de semana se pueden programar tareas de mantenimiento por lo que es necesario que concurra a su puesto.

Su tarea habitual consiste en diferentes sectores, escritorio, uso de pc, verificaciones en la playa, etc.

Por este motivo está sujeto a diferentes riesgos:

Identificación de riesgos

El operador de estaciones y subestaciones transformadoras se encarga de la maniobras y mantenimiento del equipamiento eléctrico en Estaciones Transformadoras de Alta Tensión (AT) a Media Tensión (MT) y Subestaciones Transformadoras de Media Tensión a Media Tensión y/o Media Tensión a Baja Tensión (BT), respetando la seguridad de las personas, la integridad de las instalaciones y el cuidado del medioambiente. Los trabajadores que desempeñan actividades en Estaciones y Subestaciones Transformadoras de Sistemas Eléctricos, realizan inspecciones de sus elementos constitutivos en sus diferentes niveles de tensión. Pueden estar expuestos a accidentes laborales y/o enfermedades profesionales generados por error de conexión de fases, utilización de instrumentos de medición no adecuados o en mal estado, que generan un arco eléctrico o un choque eléctrico (inducción),



uso incorrecto de los Elementos de Protección Personal (EPP) y/o herramientas, caídas a mismo/distinto nivel, golpes o aplastamiento con partes de equipo y/o herramientas, exposición a ruido y posturas forzadas. A esto se suma que los trabajos se realizan a la intemperie, estando el trabajador expuesto a condiciones ambientales (altas y bajas temperaturas, escarcha, vientos, lluvias, radiaciones ultravioletas, etc.).

Luego de haber analizado el puesto de trabajo, estamos en condiciones de realizar la identificación de los riesgos. Como primera medida, a continuación, se detalla el concepto de “identificación de riesgos”.

Es el proceso dirigido a conocer aquellos riesgos presentes en un puesto de trabajo, que puedan ser causas de daños a la salud del trabajador y/o al medio ambiente de trabajo.

Algunas herramientas útiles para identificar riesgos en el trabajo:

- Inspeccionar el lugar donde se desarrolla el trabajo y ver que podría esperarse
- de las tareas que puedan causar daño.
- Hablar con los trabajadores, para conocer lo que ellos piensan sobre los riesgos
- en su trabajo.
- Utilizar guías prácticas o listas de chequeo.
- Revisar instrucciones de los fabricantes, hojas de datos para químicos,
- equipamientos en general, etc.
- Revisar los registros de accidentes y de salud de la organización.

Tener en cuenta peligros y daños a la salud que pueden suceder a largo plazo como, por ejemplo: altos niveles de ruido, exposición a sustancias peligrosas, mala iluminación, temperaturas, etc., sin olvidar los riesgos de tipo psicológico producto de las condiciones de trabajo.

Teniendo en cuenta la importancia de los conceptos antes detallados para la identificación de los riesgos presentes en el puesto de referencia, se procedió como primera medida, a realizar un Check List.

Cabe destacar que también se han realizado encuestas al trabajador responsable de este puesto, para conocer en profundidad las tareas, y también evaluar a la persona para saber que conocimientos de higiene y seguridad posee.

Tomando como apoyo la base de datos obtenida, se procedió a la identificación de los

riesgos en el lugar de trabajo, por el método de observación directa, y registrando cada condición insegura, como así también los actos inseguros provocados por el trabajador.

Evaluación de los riesgos

Para cada peligro detectado se debe estimar el riesgo, determinando las consecuencias (severidad del daño) que puedan ocasionar y la probabilidad de que ocurra el hecho. Las consecuencias se clasifican en:

- *Ligeramente dañino*: produce lesiones superficiales, cortes menores, irritación ocular, malestar, irritación, enfermedad conducente a malestar temporal.
- *Dañino*: Laceraciones, quemaduras, lesiones de ligamentos, fracturas menores, sordera, lesiones de los miembros superiores relacionados con el trabajo, enfermedad conducente a incapacidades permanentes, etc.
- *Extremadamente dañino*: Amputaciones, fracturas mayores, lesiones múltiples o fatales, enfermedades graves que limitan el tiempo de vida, enfermedades agudas mortales, etc.

La probabilidad de que ocurra el daño se clasifica en:

- Alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- Media: el daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Baja: el daño ocurrirá raras veces.

ANÁLISIS DE RIESGO	Consecuencias		
	Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino

Probabilidad	Baja	Riesgo Trivial	Riesgo Tolerable	Riesgo Moderado
	Media	Riesgo Tolerable	Riesgo Moderado	Riesgo Importante
	Alta	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable

Análisis de riesgos.

Medidas a adoptar según la valoración del riesgo:

- *Riesgo trivial:* No requiere acción específica.
- *Riesgo tolerable:* No necesita mejorar la acción preventiva, aunque se deben hacer comprobaciones para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control. Se deberían considerar soluciones y mejoras más rentables económicamente.
- *Riesgo moderado:* Se debe reducir el riesgo, implantando las medidas necesarias en un plazo determinado. Cuando es el resultado de consecuencias extremadamente dañinas y por tanto de probabilidad baja se debe analizar nuevamente la probabilidad con mayor precisión para determinar si fuera necesario medidas de control más exhaustivas.
- *Riesgo importante:* Se debe reducir el riesgo, en un tiempo inferior al de los moderados, no pudiendo comenzar nuevos trabajos hasta que se haya conseguido.
- *Riesgo intolerable:* En caso de no poder reducir el riesgo se prohibirá el trabajo.

Matriz de riesgos

PUESTO	TAREA	PELIGROS IDENTIFICADOS	VALOR DE RIESGO			MEDIDAS DE CONTROL
			PROB.	GRAV.	NIVEL DE R	
OPERADOR	Trabajos en P.C	Iluminación deficiente	A	D	M	Cambiar lámparas dañadas o sustituir plafones para garantizar una luz adecuada, como también evitar deslumbramientos.
		Posturas inadecuadas	A	LD	T	Se debe capacitar al personal en ergonomía, también se pueden incorporar pausas saludables cada una hora.
		Caídas a nivel	A	LD	M	Se debe mantener el orden y limpieza en la totalidad de las instalaciones para evitar tropiezos o caídas.
DESE	Consignación de Líneas	Riesgo Eléctrico	B	ED	M	Se debe utilizar los procedimientos adecuados, contar con los elementos de medición calibrados y dentro de la fecha vigente. Corroborar buen funcionamiento de detectora de tensión, pértiga, como mantener una comunicación clara con el COTDT.
		Mantenimiento	Caídas a desnivel Trabajos en altura	M	ED	IN
OTOR	Lubricación componentes	Exposición a químicos	M	LD	T	Utilizar los químicos necesarios según indica el fabricante, con los EPP correspondientes. Tener siempre a mano las hojas de seguridad de cada producto que se va a utilizar.
		Cortes/desbaste	Proyección de partículas	A	D	T
	Trabajos con maquinas y herramientas	Ruido	M	D	M	Con maquinas y/o herramientas que superen los 85 DB utilizar tapones auditivos ó tipo copa según cada caso

Soluciones técnicas/ medidas correctivas

En base a lo relevado en la estación transformadora Transba Tandil, se verifica un buen clima laboral y todos los elementos de protección necesarios para desarrollar todas las tareas que cada técnico debe ejecutar.

Sin embargo, se debe implementar capacitaciones en cuanto a ergonomía y cambiar luces led en la sala de pc, ya que la luz es escasa, pudiendo producir deterioros visuales.

Se debe delimitar la zona de trabajo cada vez que se trabaja en la playa tanto en consignaciones de líneas y así también cuando se hace mantenimiento preventivo.

Se utiliza códigos QR para la visualización de hojas de seguridad de productos químicos.

Se deberá realizar inspecciones periódicas de herramientas y alargues prolongadores de tensión, todos ellos deben contar con un tener cable para la continuidad de tierra (cable de protección).

Riesgo eléctrico

Es el riesgo originado por el contacto, directo o indirecto, con la corriente eléctrica. Los daños pueden ser índole personal/físico como materiales y/o interrupciones de los procesos. La gravedad de las consecuencias dependerá del grado de intensidad y tiempo de exposición a esa energía.

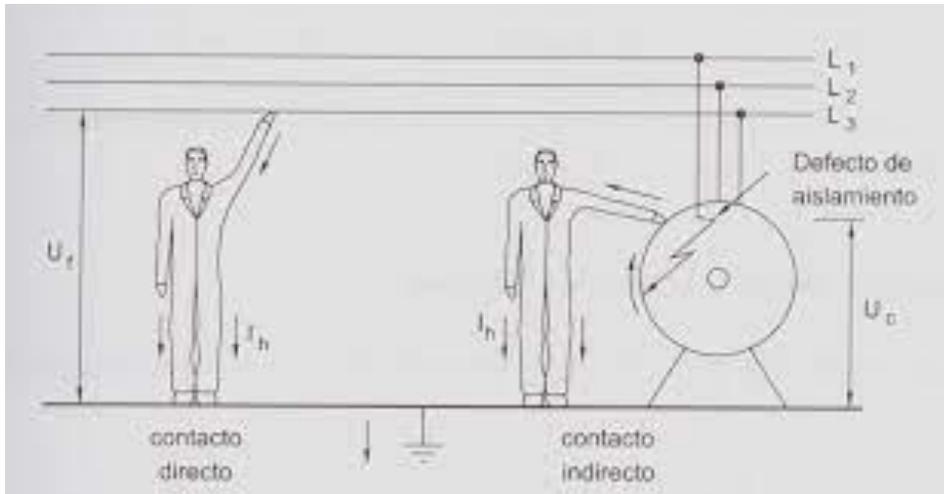
TIPOS DE ACCIDENTES ELÉCTRICOS:

Los accidentes se clasifican en:

Contacto Directo: Es cuando una persona entra en contacto con elementos conductores desnudos o no aislados. Puede producir las siguientes alteraciones funcionales: Fibrilación ventricular - paro cardiaco Asfixia - paro respiratorio Tetanización muscular (movimiento incontrolado de los músculos como resultado del paso de la corriente eléctrica)

Contacto Indirecto: Se producen al entrar en contacto con aparatos e instalaciones que no están debidamente aislados. Estas fallas pueden provenir de choques, infiltraciones de agua u otro líquido conductor, falta de conexión a tierra, entre otros.

Arco Eléctrico: Es un salto, chispa o descarga eléctrica a través del aire por diferencia de potencia entre dos electrodos en el seno de una atmósfera gaseosa.



Decreto 911/96

La industria de la construcción es sin lugar a dudas una de las que presenta mayor variedad de situaciones especiales, en función a las modalidades de contratación, la aplicación o ausencia de tecnologías, el desarrollo de tareas en ámbitos dispersos geográficamente, ejecución de obras propias, obras para terceros privados o públicos. A esta particularidad debe sumarse que, dentro de una misma obra tenemos la actuación de diferentes gremios que responden a diferentes empresas, contratistas o subcontratistas y finalmente una de las características más distintivas y que peor influye en el desarrollo de un programa de Higiene y Seguridad es la alta rotación de personal que tienen las empresas constructoras. Los planteles estables de una empresa constructora constan de un número relativamente bajo de personal, en función a la envergadura de la empresa, que crece con el desarrollo de las obras en función a las necesidades que se presentan en cuanto a la cantidad de obra, actuación de gremios especialistas como lo son armadores, albañiles, carpinteros, sin nombrar a los electricistas, yeseros y gasistas entre otros, que generalmente actúan en forma independiente como subcontratados y que no solo hacen más difícil la continuación de un programa de seguridad sino que a su vez complican la determinación de responsabilidades emergentes en diferentes situaciones. Por todo esto, resulto necesario un tratamiento particular del tema, y desde el punto de vista legislativo se necesitó un tratamiento especial que, incluida en la ley 19.587 supere las falencias que presentaba para esta actividad el decreto 351/79. Esto culmina en el dictado del



Decreto 911/96 que anula las disposiciones del Decreto 351/79 para la industria de la construcción. A continuación se hará un resumen por artículos del Decreto 911/96 en este encontrarán una descripción de los mismos y servirá como guía de uso de la norma o índice ampliado.

CAPITULO 1 DISPOSICIONES GENERALES ÁMBITO DE APLICACIÓN, ALCANCE y SUJETOS OBLIGADOS Artículos 1 al 6 Como toda legislación de orden Nacional, el mismo es de aplicación en todo el territorio de la República Argentina. Siendo lo más importante a destacar que no solo regirá dentro del área física de la obra sino que también tiene vigencia en todos los sectores de la empresa, como ser: obradores, sectores conexos, depósitos, servicios auxiliares y oficinas técnicas y administrativas. El alcance de este decreto es para empresas dedicadas a la realización de obras de ingeniería y arquitectura, comprendiendo: construcciones, mantenimiento, montajes e instalaciones de equipos y toda otra tarea que se derive o se vincule a la actividad principal. Por lo tanto quedan comprendidas empresas de montajes eléctricos y mecánicos. Las fábricas de elementos complementarios como ser, premoldeados o prefabricados u otros elementos de instalación en obra como son las instalaciones de calderas, sistemas de calefacción, iluminación, etc., estarán regidas por las disposiciones de este decreto solo para las personas que ejecuten trabajos en las obras. Los trabajos realizados en las plantas fijas deben encuadrarse dentro del 351/79. El comitente de una obra debe incluir en los contratos la obligatoriedad del cumplimiento de la Ley 24.557 de riesgos de trabajos con relación a todos los empleados que actúen en la obra y denunciar ante la S.R.T. el incumplimiento de dicho requisito. **OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR** Artículos 7 al 11 El empleador debe: - Crear y mantener condiciones y medio ambiente de trabajo adecuado, tendientes a reducir la siniestralidad laboral, en los tiempos y formas indicadas por la S.R.T. - Capacitar al personal de todos los niveles jerárquicos, en materia de Higiene y Seguridad y en la prevención de enfermedades y accidentes de acuerdo a los riesgos específicos de sus tareas. - Informar a los trabajadores acerca de la A.R.T. a la que está afiliado - Denunciar ante la A.R.T. los accidentes de trabajo - Proveer a sus empleados de los elementos de protección personal básicos y los correspondientes a los riesgos específicos. (Ver RESOLUCIÓN 231/96 art.1) - Proveer Instalaciones de vestuarios, baños, cocinas, comedores, instalaciones eléctricas - Disponer vehículos apropiados - Disponer extintores - Proveer ropa de trabajo **DERECHOS Y OBLIGACIONES DEL TRABAJADOR** Artículo 12 El trabajador debe:

- Gozar de condiciones que garanticen la preservación de su salud. - Someterse a exámenes periódicos de salud, recibiendo la información de los resultados, y someterse a las acciones terapéuticas indicadas. - Cumplir con las normas de prevención y hacer correcto uso de los elementos de protección personal, así como las herramientas y equipos. - Asistir a capacitaciones dentro de horarios de trabajo y participar en la organización de programas de educación en materia de Higiene y Seguridad. - Observar las indicaciones de carteles e informar al empleador sobre hechos o circunstancias de riesgos.

CAPITULO 2 PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE MEDICINA

CAPITULO 3 PRESTACIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO
SERVICIOS Artículos 13 al 19 Será obligación de las empresas mantener un Servicio de Medicina y uno de Higiene y Seguridad en función al número de empleados equivalentes. A los fines de considerar en número de trabajadores, se define como cantidad de trabajadores equivalentes a la que resulte de sumar en total de los trabajadores dedicados a la producción más en 50% de los trabajadores asignados a tareas administrativas. Ver RESOLUCIÓN 231/96 art.2 La cantidad de horas profesionales asignadas por semana es función del número de operarios.

CAPITULO 4 LEGAJO TÉCNICO DE HIGIENE Y SEGURIDAD Artículo 20 Ver RESOLUCIÓN 231/96 art. 3 El legajo técnico debe contener como mínimo los siguientes elementos: - Memoria descriptiva de la obra - Determinación de los riesgos por etapas, con determinación de actividades dentro del programa de seguridad, con normas de procedimientos y gráficos explicativos - Registro de evaluaciones - Plano general de obra y obradores con infraestructura - Organigrama del Servicio de H & S - Roles y actividades de emergencia.

CAPITULO 5 SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA DE OBRA Artículos 21 al 41 Se cuentan dentro de estos servicios: - Los vehículos de transporte - Las viviendas del personal - Las instalaciones sanitarias - Los vestuarios - El comedor y la cocina - Las instalaciones de evacuación de efluentes orgánicos - Las instalaciones de agua para uso y consumo En los diferentes artículos, se van desarrollando las exigencias mínimas que tienen que cumplir cada una de ellas.

CAPITULO 6 NORMAS GENERALES APLICABLES DEN OBRA CONDICIONES GENERALES DEL ÁMBITO DE TRABAJO Artículo 42 Las condiciones de trabajo deben adecuarse a las condiciones geográficas y meteorológicas. **MANIPULACIÓN DE MATERIALES**

Artículos 43 y 44 Los trabajadores deben recibir capacitación adecuada para realizar estas tareas, los materiales en caliente deben ser transportados en recipientes especiales.

ALMACENAMIENTO DE MATERIALES Artículo 45 Los sectores destinados a almacenamiento de materiales deben tener: - Orden y limpieza. - Accesos y pasillos de circulación, amplios y libres. - Almacenaje y estibas adecuados y estables. - Accesos adecuados a estibas.

ORDEN Y LIMPIEZA - CIRCULACIÓN Artículos 46 al 48 Es obligación mantener orden y limpieza dentro de la obra eliminando los riesgos que aparecen por la presencia de materiales o elementos en desuso. La circulación dentro de la obra debe preverse de forma tal que se realice por separado y lugares bien delimitados los peatones de los vehículos.

CALEFACCIÓN, ILUMINACION Y VENTILACIÓN Artículo 49 Cuando existan equipos de calefacción no podrán ser de llama abierta, deben tener conducto de evacuación de gases quemados y estar alejados de elementos combustibles o cañerías de combustibles.

PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS DE OBJETOS Y MATERIALES **PROTECCIÓN CONTRA CAÍDA DE PERSONAS** **PROTECCIÓN CONTRA CAÍDA DE PERSONAS AL AGUA** **TRABAJO CON RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL** Artículos 50 al 57 Cuando se trabaja en altura deben construirse protecciones que eviten caídas de materiales a niveles inferiores. Las instalaciones para evitar caídas de personas deben cumplir con una serie de condiciones en cuanto a dimensiones, amarres y resistencias. Cuando haya peligro de caída en el agua debe proveerse salvavidas y medios de salvatajes. Los riesgos de caídas a distinto nivel se consideran a partir de los dos (2) metros con respecto al plano horizontal más próximo. Todas las medidas a adoptar, para trabajos de corta duración quedan a juicio del Servicio de H & S, mientras que las medidas colectivas no serán de aplicación obligatoria Siendo la obligación mínima la permanencia de dos trabajadores y el responsable del trabajo.

TRABAJOS EN POZOS DE ASCENSORES, CAJAS DE ESCALERAS Y PLENOS Artículos 58 al 60 Debe protegerse a los trabajadores de las caídas de objetos de niveles superiores y colocar elementos que impidan la caída de los trabajadores y los golpes de ascensores o contrapesos de ascensores en servicio.

TRABAJOS EN LA VÍA PUBLICA Artículos 61 al 65 Además de respetar lo dicho en los diferentes capítulos para estos trabajos debe tenerse en cuenta que: - Deben vallarse los sectores de trabajo. - Deben asignarse banderilleros cuando el tránsito lo justifique. - Los trajes de trabajos para la noche deben ser reflectivos de alta visibilidad. - Deben recabar todos los datos sobre instalaciones de infraestructuras del lugar. - Las tareas deben interrumpirse cuando por lluvias u otras

inclemencias se comprometa la seguridad de los trabajadores. **SEÑALIZACIÓN EN LA CONSTRUCCION** Artículos 66 al 73 Las indicaciones de los elementos y las formas de señalización a utilizar estará a cargo del Servicio de H & S. Las señalizaciones serán modificadas de acuerdo a las circunstancias, necesidades y avances de obra. Las señales deben ser claras con colores convencionales y en español, con textos claros que no den lugar a confusiones. Cuando se trate de señalar cañerías será necesario utilizar los colores establecidos en la norma IRAM. **INSTALACIONES ELÉCTRICAS** Artículos 74 al 87 Los trabajos a realizar en las cercanías de redes de electricidad deben cumplir con condiciones de distancia mínimas, en función a la tensión de las mismas. El personal que realiza trabajos con tensión debe ser capacitado para tal fin. En función a la tensión de trabajo será el método a adoptar y los elementos de protección, maquinarias, herramientas, equipos y materiales. Los trabajos pueden realizarse sin tensión o bien con tensión, las condiciones de trabajo y necesidades operativas respecto a procedimientos, equipos y herramientas deben ser planeadas con todos los operarios y el personal del área involucrada. Los procedimientos operativos en celdas y locales para instalaciones, con aparatos de corte y seccionamientos, transformadores, aparatos de control remoto, condensadores estáticos, alternadores menores, en salas de baterías, con generación de electricidad estática, se dan en el art. 85, a manera de guía de condiciones mínimas. **PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS** Artículos 88 al 97 Los objetivos a cumplir son: Impedir el inicio de un fuego y su propagación, asegurar la evacuación de las personas, capacitar al personal y prever las instalaciones de lucha contra el fuego. Las instalaciones de elementos que trabajen a temperaturas y depósitos de combustibles deben cumplir con las exigencias de la ley 13.360. **EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL** Artículos 98 al 115 Los elementos de protección personal deben cumplir con las características necesarias para cada tipo de riesgo en función al puesto de trabajo. Se establece como obligatorio el uso de EPP para trabajos en altura a partir de los 2,5 m. Se prohíbe el comer y fumar cuando hay sustancias irritantes tóxicas o infecciosas.

CAPITULO 7 NORMAS HIGIENICO – AMBIENTALES EN OBRA TRABAJOS EN AMBIENTES HIPERBARICOS Artículo 116 Se debe cumplir con la reglamentación de la Prefectura Naval Argentina y la supervisión del Médico y del Ingeniero Laboral. **CONTAMINACIÓN AMBIENTAL** Artículos 117 al 119 En caso de trabajos que produzcan contaminación se verificará el cumplimiento de la resolución MTSS N° 444/91 **VENTILACIÓN**

Artículos 120 al 125 Se establece aquí la necesidad de aire por persona en locales más o menos confinados y la concentración de oxígeno mínima necesaria. TRABAJOS CON RADIACIONES IONIZANTES Y NO IONIZANTES Artículo 127 Se establece la necesidad de cumplir con la ley de 17557 y su decreto reglamentario 6320/68 y 1648/70 cuando se trabaje con equipos generadores de rayos X. RUIDOS Y VIBRACIONES Artículos 127 al 132 Se establece como límite máximo del NSCE en 90 dBA y la obligatoria de someter a exámenes periódicos a los sometidos a más de 85 dBA. Para infra sonidos y ultrasonidos se respetarán los lineamientos establecidos por el decreto 351/79 Queda prohibida la venta de maquinarias que no tengan dispositivos de atenuación de ruidos a partir del 1º de enero de 1998 ILUMINACIÓN Artículos 133 al 136 Establécese en función a la exigencia visual el nivel de iluminación y las condiciones de las luces de emergencia para las diferentes alternativas en tipo de obra, tipo de locales y tipo de fuentes de energía. CARGA TÉRMICA Artículo 137 Establécese la forma de cálculo de Temperatura Globo Bulbo Húmedo (TGBH) y los diferentes coeficientes de corrección en función de parámetros variables y el régimen de trabajo y descanso en función al tipo de trabajo y el TGBH.

CAPITULO 8 NORMAS DE PREVENCIÓN EN LAS DISTINTAS ETAPAS DE LA OBRA
TRABAJOS DE DEMOLICIÓN Artículos 138 al 140 Queda establecida la obligación de formular un programa de trabajo y seguridad (resolución 51/97) y las medidas mínimas de seguridad a tener en cuenta. TRABAJOS CON EXPLOSIVOS Artículos 141 Debe cumplirse con la Ley 20429 y el Decreto 302/83 EXCAVACIONES Y TRABAJOS SUBTERRÁNEOS TÚNELES Y GALERÍAS PILOTES Y TABLAESTACAS Artículos 142 al 166 Quedan establecidas las necesidades de implementar las medidas de seguridad por parte del servicio de H&S de la empresa y el cumplimiento de las medidas de señalización, así como la necesidad de cumplimentar lo establecido por la resolución 51/97. Se enfatiza la necesidad de la revisión de los equipos y las condiciones de los terrenos y lugares de trabajo en forma diaria, antes de comenzar las tareas. Para el montaje y reparaciones o mantenimiento deben tenerse en cuenta las normas para trabajos en altura y lugares confinados. MAQUINAS PARA TRABAJAR LA MADERA Artículos 189 al 195 Se debe contar con personal idóneo y capacitado y los equipos y maquinas deben tener las protecciones mecánicas necesarias. HERRAMIENTAS DE ACCIONAMIENTO MANUAL Y MECÁNICAS PORTÁTILES - HERRAMIENTAS NEUMÁTICAS Y ELÉCTRICAS Artículos 196 al 209 Las herramientas deben ser adecuadas para las tareas a



realizar, los lugares de depósitos adecuados, la revisión periódica, el mantenimiento adecuado, tanto de los aparatos como de sus instalaciones accesorias y sistemas de alimentación de energía. ESCALERAS - PROTECCIONES - DE UNA MANO - DE DOS HOJAS - EXTENSIBLES - FIJAS - TEMPORARIAS – TELESCÓPICAS MECANICAS Artículo 210 al 220 Queda establecida la prohibición de las escaleras como punto de apoyos y la obligación de asirse con ambas manos para subir o bajar. Deben respetarse medidas mínimas y máximas constructivas y de posición en función al tipo de escalera. ANDAMIOS - COLGANTES - DE MADERA - METÁLICOS TUBULARES Artículos 221 al 238 Los andamios son considerados construcciones auxiliares transitorias y como tales deben tener las mismas medidas de seguridad de las construcciones definitivas, debiendo cumplir con una serie de dimensiones mínimas y condiciones de calidad de materiales y constructivas. SILLETAS - CABALLETES - PASARELAS Y RAMPAS Artículos 239 al 245 Quedan establecidas las formas y dimensiones de su construcción así como las medidas de seguridad para evitar caídas, haciendo referencia a los arts. de protección de caídas de personas. VEHÍCULOS Y MAQUINARIA AUTOMOTRIZ CAMIONES Y MAQUINARIAS DE TRANSPORTE Artículos 246 al 259 Se establece para todo tipo de máquinas y vehículos, la necesidad de capacitación de los operarios encargados de manejarlos y los dispositivos de seguridad para los componentes de los mismos, y su forma de construcción. Así como también las medidas a tomar durante el desarrollo de las actividades, ya sea con lo trasladado o con los operadores o ayudantes de maniobras y también la posición de reposo. CAMIONES Y MAQUINARIAS DE TRANSPORTE Artículos 260 y 261 Debe respetarse la capacidad de carga de los vehículos, en cuanto a su peso y su volumen, cuando un solo bulto haga imposible cumplir la norma se recurrirá a señalización de alto grado de visibilidad. Los equipos de carga a vehículos deben mantener fuera del alcance la cabina del transporte. APARATOS ELEVADORES Artículos 265 al 273 CABINAS Artículos 274 al 276 Se establecen las características de resistencia de los materiales y constructivas GRÚAS Artículos 277 al 281 Las grúas como los equipos de izaje deben contar con dispositivos de enclavamientos originales y límites de carrera. Las bases de los equipos deben asegurarse antes de cada trabajo. Las características constructivas de los locales de acceso a puentes grúas y las plataformas deben tener medidas mínimas de 90 y 60 cm respectivamente. AUTOELEVADORES Y EQUIPOS SIMILARES Artículo 282 MONTACARGAS Artículos 283 al 286 Deben disponerse siempre de los datos técnicos que permitan saber las capacidades para

limitar el uso y todos deben contar con dispositivos de corte y enclavamiento automáticos, para diferentes circunstancias. El mantenimiento debe ser constante y las inspecciones programadas. Los coeficientes de seguridad varían con la importancia y la peligrosidad de los elementos a transportar. El despacho y la recepción de los materiales en altura, deben ser según normas de procedimientos y nunca deben dejar el cuerpo del trabajador asomado al vacío, nunca deben manipularse cargas con los equipos en marcha. Las aberturas en los diferentes niveles deben cerrarse hasta una altura de 2m sobre el nivel del piso en cuestión. Los elementos defectuosos no podrán ser reparados.

CABLES DE USO GENERAL - CABLES METALICOS DE USO ESPECIFICO - CUERDAS - CADENAS - GANCHOS, ANILLOS, GRILLETES Y ACCESORIOS - PASTECAS O MOTONES - ESLINGA DE FAJA DE TEJIDO DE FIBRAS SINTÉTICAS - ESLINGAS DE FAJA METÁLICA Artículos 293 al 329 En los artículos mencionados podemos encontrar todas las características que deben tener estos elementos, sus materiales, resistencias, coeficientes de seguridad, condiciones de uso, y desgaste medidos por roturas de fibras o hilos y alargamiento o reducción de sección, formas de colocación, dimensiones, características constructivas y límites de las condiciones de uso a respetar. Se establece la necesidad de ensayar los elementos antes de comenzar una obra, dándose las condiciones de uso, coeficientes de seguridad, estado de conservación y forma de mantenimiento.

TRANSPORTADORES Artículos 330 al 339 Quedan establecidas las condiciones generales de construcción, conservación, funcionamiento y mantenimiento de los transportadores en forma general. Así como la forma de instalación del mismo y de las protecciones contra caídas desde o hacia el mismo.

SOLDADURA Y CORTE A GAS, GENERADORES DE ACETILENO, CARBURO DE CALCIO - CILINDROS DE GAS A PRESIÓN – REGULADORES – MANGUERAS - BOQUILLAS Y SOPLETES Artículos 340 al 358 Se establece la necesidad de cumplir con las condiciones generales de seguridad y medio ambiente, la capacitación de los operadores y quedan fijados los procedimientos a seguir para trabajar, en forma general y en espacios confinados, con elementos inflamables y las condiciones que deben cumplir los diferentes elementos constitutivos de los equipos, en su instalación, almacenamiento, y transporte.

GENERADORES DE VAPOR Artículos 359 y 360 Se establece la necesidad de su manejo por personal capacitado y se prohíbe el almacenamiento en las cercanías de sustancias combustibles.

COMPRESORES y DEPÓSITOS DE AIRE COMPRIMIDO Artículos 361, 368 y 369 Se establecen las medidas de

seguridad de las instalaciones y su mantenimiento. CILINDROS DE GASES DE PRESIÓN, ALMACENAJE y UTILIZACIÓN DE GASES COMPRIMIDOS Artículos 362 al 367 Los cilindros de gas comprimido deben tener certificado habilitante. El almacenamiento debe realizarse según normas y evitarse las combinaciones prohibidas. Los elementos a utilizar como accesorios no deben intercambiarse entre diferentes gases. CONDUCTOS DE VAPOR Y DE GAS, DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD Artículos 370 y 371 Se establecen medidas de seguridad, como son: señalización, evacuación de fugas, procedimientos y mantenimiento. MAQUINAS Y EQUIPOS DE TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA Artículos 372 al 375 Estos elementos deben construirse con las medidas de seguridad especificadas para cada caso y su operación se hará únicamente con personal capacitado. MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA, SISTEMA DE ARRANQUE Y PARADA Artículos 376 y 377 Los comandos deben tener dispositivos contra accionamiento accidental y las baterías deben estar adecuadamente protegidas y contenidas.

Artículo 75º) Distancias de Seguridad:

Para prevenir descargas disruptivas en trabajos efectuados en la proximidad de partes no aisladas de instalaciones eléctricas en servicio, las separaciones mínimas, medidas entre cualquier punto con tensión y la parte más próxima del cuerpo del operario o de las herramientas no aisladas por él utilizadas en la situación más desfavorable que pudiera producirse, serán las siguientes:

TABLA Nº 1

Nivel de Tensión		Distancia mínima
	hasta 24 v	sin restricción
más de 24 v	hasta 1 kv.	0,8 m. (1)
más de 1 kv.	hasta 33 kv.	0,8 m.
más de 33 kv.	hasta 66 kv.	0,9 m. (2)
más de 66 kv.	hasta 132 kv.	1,5 m.
más de 132 kv.	hasta 150 kv.	1,65 m.

más de 150 kv.	hasta 220 kv.	2,1 m.
más de 220 kv.	hasta 330 kv.	2,9 m.
más de 330 kv.	hasta 500 kv.	3,6 m.

Estas distancias pueden reducirse a SESENTA CENTIMETROS (60cm.) por colocación sobre los objetos con tensión de pantallas aislantes de adecuado nivel de aislación y cuando no existan rejas metálicas conectadas a tierra que se interpongan entre el elemento con tensión y los operarios.

Para trabajos a distancia. No se tendrá en cuenta para trabajos a potencial.

Artículo 76º) El personal que realice trabajos en instalaciones eléctricas deberá ser adecuadamente capacitado por la empresa sobre los riesgos a que estará expuesto y en el uso de material, herramientas y equipos de seguridad. Del mismo modo recibirá instrucciones sobre cómo socorrer a un accidentado por descarga eléctrica, primeros auxilios, lucha contra el fuego y evacuación de locales incendiados.

Iluminación

Introducción

Los seres humanos poseen una capacidad extraordinaria para adaptarse a su ambiente y a su entorno inmediato. De todos los tipos de energía que pueden utilizar los humanos, la luz es la más importante. La luz es un elemento esencial de nuestra capacidad de ver y necesaria para apreciar la forma, el color y la perspectiva de los objetos que nos rodean.

La mayor parte de la información que obtenemos a través de nuestros sentidos la obtenemos por la vista (cerca del 80%). Y al estar tan acostumbrados a disponer de ella, damos por supuesta su labor.

Ahora bien, no debemos olvidar que ciertos aspectos del bienestar humano, como nuestro estado mental o nuestro nivel de fatiga, se ven afectados por la iluminación y por el color de las cosas que nos rodean.

Desde el punto de vista de la seguridad en el trabajo, la capacidad y el confort visuales son extraordinariamente importantes, ya que muchos accidentes se deben, entre otras razones, a deficiencias en la iluminación o a errores cometidos por el trabajador, a quien le resulta difícil identificar objetos o los riesgos asociados con la maquinaria, los transportes, los recipientes peligrosos, etcétera.

La luz

Es una forma particular y concreta de energía que se desplaza o propaga, no a través de un conductor (como la energía eléctrica o mecánica) sino por medio de radiaciones, es decir, de perturbaciones periódicas del estado electromagnético del espacio; es lo que se conoce como "energía radiante".

Existe un número infinito de radiaciones electromagnéticas que pueden clasificarse en función de la forma de generarse, manifestarse, etc. La clasificación más utilizada sin embargo es la que se basa en las longitudes de onda (Fig. 1). En dicha figura puede observarse que las radiaciones visibles por el ser humano ocupan una franja muy estrecha comprendida entre los 380 y los 780 nm (nanómetros).

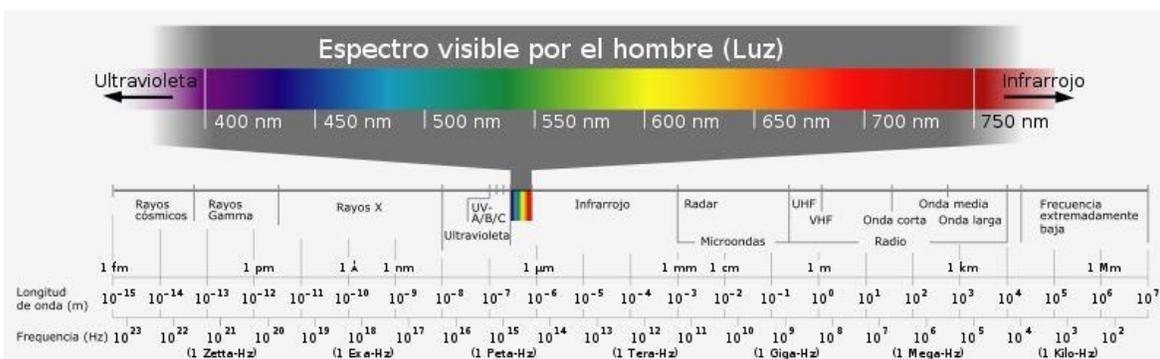


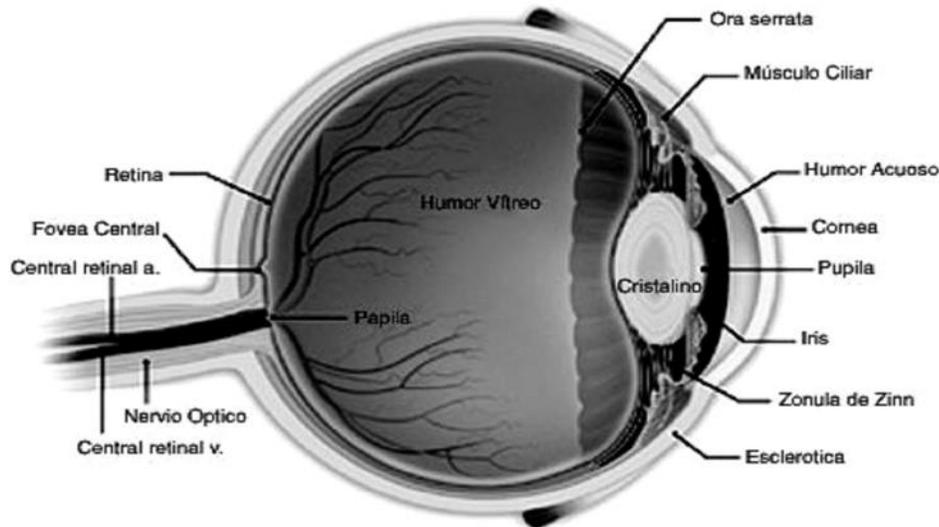
Fig. 1: Espectro electromagnético

Podemos definir pues la luz, como "una radiación electromagnética capaz de ser detectada por el ojo humano normal".

La visión

Es el proceso por medio del cual se transforma la luz en impulsos nerviosos capaces de generar sensaciones. El órgano encargado de realizar esta función es el ojo.

Sin entrar en detalles, el ojo humano (Fig. 2) consta de:



SECCION ESQUEMATICA DEL OJO

Fig. 2: Estructura del ojo humano

Una pared de protección que protege de las radiaciones nocivas.

Un sistema óptico cuya misión consiste en reproducir sobre la retina las imágenes exteriores. Este sistema se compone de córnea, humor acuoso, cristalino y humor vítreo.

Un diafragma, el iris, que controla la cantidad de luz que entra en el ojo.

Una fina película sensible a la luz, "la retina", sobre la que se proyecta la imagen exterior. En la retina se encuentran dos tipos de elementos sensibles a la luz: los conos y los bastones; los primeros son sensibles al color por lo que requieren iluminaciones elevadas y los segundos, sensibles a la forma, funcionan para bajos niveles de iluminación.

También se encuentra en la retina la fovea, que es una zona exclusiva de conos y en donde la visión del color es perfecta, y el punto ciego, que es la zona donde no existen ni conos ni bastones.

En relación a la visión deben tenerse en cuenta los aspectos siguientes:

Sensibilidad del ojo

Agudeza Visual o poder separador del ojo

Campo visual

Sensibilidad del ojo

Es quizás el aspecto más importante relativo a la visión y varía de un individuo a otro.

Si el ojo humano percibe una serie de radiaciones comprendidas entre los 380 y los 780 nm, la sensibilidad será baja en los extremos y el máximo se encontrará en los 555 nm.

En el caso de niveles de iluminación débiles esta sensibilidad máxima se desplaza hacia los 500 nm. (Fig. 3).

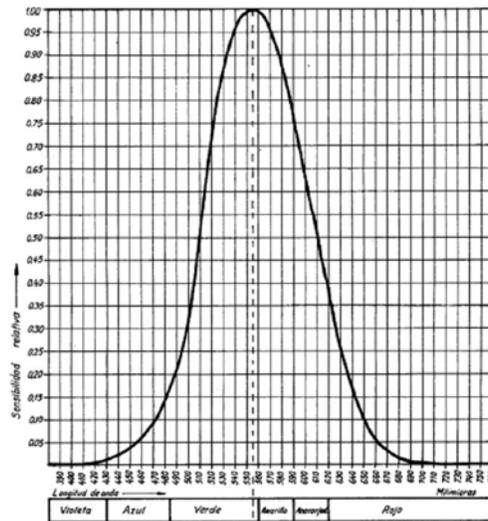


Fig. 3

La visión diurna con iluminación alta se realiza principalmente por los conos: a esta visión la denominamos fotópica (Fig. 4).

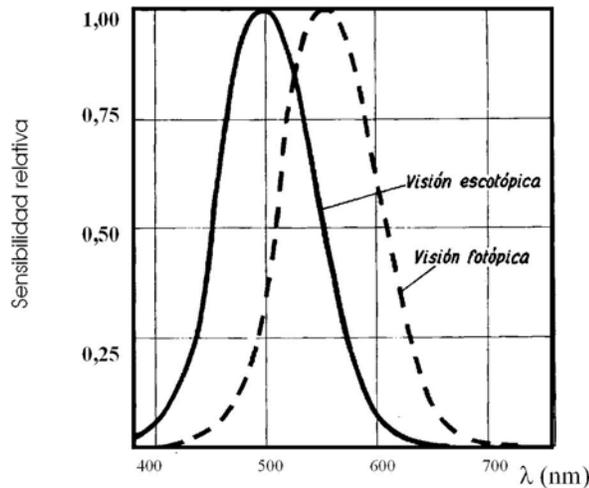


Fig. 4

La visión nocturna con baja iluminación es debida a la acción de los bastones, a esta visión la denominamos escotópica (Fig. 4).

Agudeza Visual o poder separador del ojo

Es la facultad de éste para apreciar dos objetos más o menos separados. Se define como el "mínimo ángulo bajo el cual se pueden distinguir dos puntos distintos al quedar separadas sus imágenes en la retina"; para el ojo normal se sitúa en un minuto la abertura de este ángulo. Depende asimismo de la iluminación y es mayor cuando más intensa es ésta.

Campo visual

Es la parte del entorno que se percibe con los ojos, cuando éstos y la cabeza permanecen fijos.

A efectos de mejor percepción de los objetos, el campo visual lo podemos dividir en tres partes:

- Campo de visión neta: visión precisa.
- Campo medio: se aprecian fuertes contrastes y movimientos.
- Campo periférico: se distinguen los objetos si se mueven.

Magnitudes y unidades

Si partimos de la base de que para poder hablar de iluminación es preciso contar con la existencia de una fuente productora de luz y de un objeto a iluminar, las magnitudes que deberán conocerse serán las siguientes:

- El Flujo luminoso.
- La Intensidad luminosa.
- La Iluminancia o nivel de iluminación.
- La Luminancia.

La definición de cada una de estas magnitudes, así como sus principales características y las correspondientes unidades se dan en la Tabla 1.

$$= \frac{\Phi}{W}$$

Denominación	Símbolo	Unidad	Definición de la unidad	Relaciones
Flujo luminoso	Φ	Lumen (lm)	Flujo luminoso de una fuente de radiación monocromática, con una frecuencia de 540×10^{12} Hertzio y un flujo de energía radiante de $1/683$ vatios.	$\Phi = I \cdot \omega$
Rendimiento luminoso	H	Lumen por vatio (lm/W)	Flujo luminoso emitido por unidad de potencia (1 vatio).	η
Intensidad luminosa	I	Candela (cd)	Intensidad luminosa de una fuente puntual que irradia un flujo luminoso de un lumen en un ángulo sólido unitario (1 estereorradián)	I
Iluminancia	E	Lux (lx)	Flujo luminoso de un lumen que recibe una superficie de un m^2	$E = \frac{\phi}{S}$
Luminancia	L	Candela por m^2	Intensidad luminosa de una candela por unidad de superficie ($1 m^2$)	$L = \frac{I}{S}$

El flujo luminoso y la Intensidad luminosa

Son magnitudes características de las fuentes; el primero indica la potencia luminosa propia de una fuente, y la segunda indica la forma en que se distribuye en el espacio la luz emitida por las fuentes.

Iluminancia

La iluminancia también conocida como nivel de iluminación, es la cantidad de luz, en lúmenes, por el área de la superficie a la que llega dicha luz.

Unidad: lux = lm/m. Símbolo: E

La cantidad de luz sobre una tarea específica o plano de trabajo, determina la visibilidad de la tarea pues afecta a:

La agudeza visual,
La sensibilidad de contraste o capacidad de discriminar diferencias de luminancia y color,
La eficiencia de acomodación o eficiencia de enfoque sobre las tareas a diferentes distancias.

Cuanto mayor sea la cantidad de luz y hasta un cierto valor máximo (límite de deslumbramiento), mejor será el rendimiento visual.

En principio, la cantidad de luz en el sentido de adaptación del ojo a la tarea debería especificarse en términos de luminancia. La luminancia de una superficie mate es proporcional al producto de la iluminancia o nivel de iluminación sobre dicha superficie.

La iluminancia es una consecuencia directa del alumbrado y la reflectancia constituye una propiedad intrínseca de la tarea. En una oficina determinada, pueden estar presentes muchas tareas diferentes con diversas reflectancias, lo que hace muy complicado tanto su estudio previo a la instalación, como sus medidas posteriores.

Pero la iluminancia permanece dependiendo sólo del sistema de alumbrado y afecta a la visibilidad. En consecuencia, para el alumbrado de oficinas, la cantidad de luz se especifica en términos de iluminancias y normalmente de la iluminancia media (E_{med}) a la altura del plano de trabajo.

Para medir la iluminancia se utiliza un equipo denominado luxómetro.

Luminancia

Es una característica propia del aspecto luminoso de una fuente de luz o de una superficie iluminada en una dirección dada.

Es lo que produce en el órgano visual la sensación de claridad; la mayor o menor claridad con que vemos los objetos igualmente iluminados depende de su luminancia. En la Fig. 5. el libro y la mesa tienen el mismo nivel de iluminación, sin embargo se ve con más claridad el libro porque éste posee mayor luminancia que la mesa.

Podemos decir pues, que lo que el ojo percibe son diferencias de luminancia y no de niveles de iluminación.

Grado de reflexión

La luminancia de una superficie no sólo depende de la cantidad de lux que incidan sobre ella, sino también del grado de reflexión de esta superficie. Una superficie negro mate absorbe

el 100% de la luz incidente, una superficie blanco brillante refleja prácticamente en 100% de la luz.

Todos los objetos existentes poseen grados de reflexión que van desde 0% y 100%. El grado de reflexión relaciona iluminancia con luminancia.

Luminancia (Absorbida) = grado de reflexión x iluminancia (lux)

Distribución de la luz, deslumbramiento la luz y el contraste de luminancias. Por lo que se refiere a la distribución de la luz, es preferible tener una buena iluminación general en lugar de una iluminación localizada, con el fin de evitar deslumbramientos.

La distribución de la luz de las luminarias también puede provocar un deslumbramiento directo y, en un intento por resolver este problema, es conveniente instalar unidades de iluminación local fuera del ángulo prohibido de 45 grados, como puede verse en la figura 7.

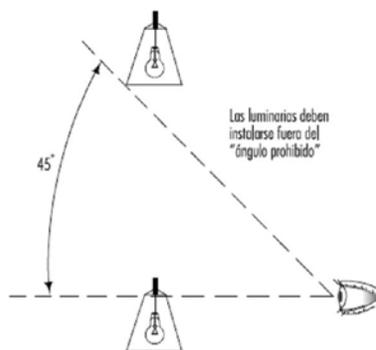


Fig. 7

Por esta razón los accesorios eléctricos deben distribuirse lo más uniformemente posible con el fin de evitar diferencias de intensidad luminosa.

El deslumbramiento puede ser directo (cuando su origen está en fuentes de luz brillante situadas directamente en la línea de la visión) o reflejado (cuando la luz se refleja en superficies de alta reflectancia).

Cuando existe una fuente de luz brillante en el campo visual se producen brillos deslumbrantes; el resultado es una disminución de la capacidad de distinguir objetos. Los trabajadores que sufren los efectos del deslumbramiento constante y sucesivamente pueden sufrir fatiga ocular, así como trastornos funcionales, aunque en muchos casos ni siquiera sean conscientes de ello.



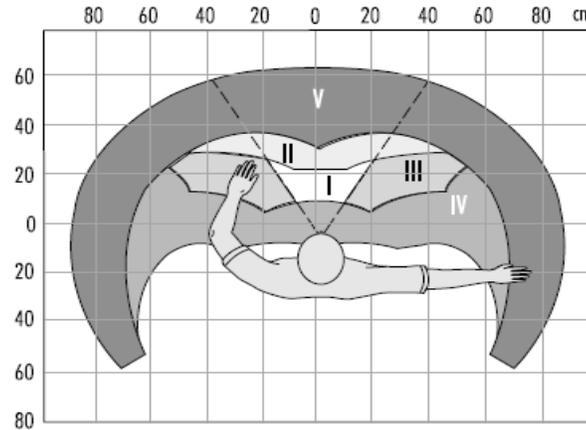
Los factores esenciales en las condiciones que afectan a la visión son la distribución de factores que afectan a la visibilidad de los objetos

El grado de seguridad con que se ejecuta una tarea depende, en gran parte, de la calidad de la iluminación y de las capacidades visuales. La visibilidad de un objeto puede resultar alterada de muchas maneras. Una de las más importantes es el contraste de luminancias debido a factores de reflexión a sombras, o a los colores del propio objeto y a los factores de reflexión del color. Lo que el ojo realmente percibe son las diferencias de luminancia entre un objeto y su entorno o entre diferentes partes del mismo objeto.

La luminancia de un objeto, de su entorno y del área de trabajo influye en la facilidad con que puede verse un objeto.

Por consiguiente, es de suma importancia analizar minuciosamente el área donde se realiza la tarea visual y sus alrededores.

Otro factor es el tamaño del objeto a observar, que puede ser adecuado o no, en función de la distancia y del ángulo de visión del observador. Los dos últimos factores determinan la disposición del puesto de trabajo, clasificando las diferentes zonas de acuerdo con su facilidad de visión. Podemos establecer cinco zonas en el área de trabajo.


ZONAS VISUALES EN LA ORGANIZACION DEL ESPACIO DE TRABAJO

	Movimientos de trabajo	Esfuerzo visual
Gama I	Movimientos frecuentes, implican que se emplea mucho tiempo	Gran esfuerzo visual
Gama II	Movimientos menos frecuentes	Esfuerzo visual frecuente
Gama III	Implican poco tiempo	La información visual no es importante
Gama IV	Aún menos frecuentes, poco tiempo	No requiere un esfuerzo visual en particular
Gama V	Deben evitarse	Debe evitarse

Un factor adicional es el intervalo de tiempo durante el que se produce la visión. El tiempo de exposición será mayor o menor en función de si el objeto y el observador están estáticos, o de si uno de ellos o ambos se están movimiento.

La capacidad del ojo para adaptarse automáticamente a las diferentes iluminaciones de los objetos también puede influir considerablemente en la visibilidad.

Factores que determinan el confort visual

Los requisitos que un sistema de iluminación debe cumplir para proporcionar las condiciones necesarias para el confort visual son:

- Iluminación uniforme.
- Iluminancia óptima.
- Ausencia de brillos deslumbrantes.
- Condiciones de contraste adecuadas.
- Colores correctos.
- Ausencia de efectos estroboscópicos.

Es importante examinar la luz en el lugar de trabajo no sólo con criterios cuantitativos, sino cualitativos. El primer paso es estudiar el puesto de trabajo, la movilidad del trabajador etcétera. La luz debe incluir componentes de radiación difusa y directa.

El resultado de la combinación de ambos producirá sombras de mayor o menor intensidad, que permitirán al trabajador percibir la forma y la posición de los objetos situados en el puesto de trabajo. Deben eliminarse los reflejos molestos, que dificultan la percepción de los detalles, así como los brillos excesivos o las sombras oscuras.

El mantenimiento periódico de la instalación de alumbrado es muy importante. El objetivo es prevenir el envejecimiento de las lámparas y la acumulación de polvo en las luminarias, cuya consecuencia será una constante pérdida de luz. Por esta razón, es importante elegir lámparas y sistemas fáciles de mantener.

Medición

El método de medición que frecuentemente se utiliza, es una técnica de estudio fundamentada en una cuadrícula de puntos de medición que cubre toda la zona analizada. La base de esta técnica es la división del interior en varias áreas iguales, cada una de ellas idealmente cuadrada. Se mide la iluminancia existente en el centro de cada área a la altura de 0.8 metros sobre el nivel del suelo y se calcula un valor medio de iluminancia. En la precisión de la iluminancia media influye el número de puntos de medición utilizados.

Existe una relación que permite calcular el número mínimos de puntos de medición a partir del valor del índice de local aplicable al interior analizado.

$$\text{Índice de local} = \frac{\text{Largo} \times \text{Ancho}}{\text{Altura de Montaje} \times (\text{Largo} + \text{Ancho})}$$

Aquí el largo y el ancho, son las dimensiones del recinto y la altura de montaje es la distancia vertical entre el centro de la fuente de luz y el plano de trabajo.

La relación mencionada se expresa de la forma siguiente:

$$\text{Número mínimo de puntos de medición} = (x+2)^2$$

Donde “x” es el valor del índice de local redondeado al entero superior, excepto para todos los valores de “Índice de local” iguales o mayores que 3, el valor de x es 4. A partir de la ecuación se obtiene el número mínimo de puntos de medición.

Una vez que se obtuvo el número mínimo de puntos de medición, se procede a tomar los valores en el centro de cada área de la grilla.

Cuando en recinto donde se realizará la medición posea una forma irregular, se deberá en lo posible, dividir en sectores cuadrados o rectángulos.

Luego se debe obtener la iluminancia media (E Media), que es el promedio de los valores obtenidos en la medición.

$$E \text{ Media} = \frac{\sum \text{valores medidos (Lux)}}{\text{Cantidad de puntos medidos}}$$

Una vez obtenida la iluminancia media, se procede a verificar el resultado según lo requiere el Decreto 351/79 en su Anexo IV, en su tabla 2, según el tipo de edificio, local y tarea visual.

En caso de no encontrar en la tabla 2 el tipo de edificio, el local o la tarea visual que se ajuste al lugar donde se realiza la medición, se deberá buscar la intensidad media de iluminación para diversas clases de tarea visual en la tabla 1 y seleccionar la que más se ajuste a la tarea visual que se desarrolla en el lugar.

Una vez obtenida la iluminancia media, se procede a verificar la uniformidad de la iluminancia, según lo requiere el Decreto 351/79 en su Anexo IV

$$E \text{ Mínima} \geq \frac{E \text{ Media}}{2}$$

Donde la iluminancia Mínima (E Mínima), es el menor valor detectado en la medición y la iluminancia media (E Media) es el promedio de los valores obtenidos en la medición.

Si se cumple con la relación, indica que la uniformidad de la iluminación está dentro de lo exigido en la legislación vigente.

La tabla 4, del Anexo IV, del Decreto 351/79, indica la relación que debe existir entre la iluminación localizada y la iluminación general mínima.

Tabla 4: Iluminación general Mínima

(En función de la iluminancia localizada) (Basada en norma IRAM-AADL J 20-06)

Localizada	General
250 1x	125 1x
500 1x	250 1x
1.000 1x	300 1x
2.500 1x	500 1x
5.000 1x	600 1x
10.000 1x	700 1x

Esto indica que si en el puesto de trabajo existe una iluminación localizada de 500lx, la iluminación general deberá ser de 250lx, para evitar problemas de adaptación del ojo y provocar accidentes como caídas golpes, etc.

Mediciones hipotéticas realizadas a la tarde.

Punto de muestreo 1: Producción, aquí se encuentran distintas máquinas como, sierras, tupi, garlopa, lijadora de banda entre otras.

Las dimensiones del punto de muestreo son las siguientes:

- Largo 10 metros
- Ancho 40 metros
- Altura de montaje de las luminarias 4 metros medidos desde el piso.

Calculamos el número mínimo de puntos de medición a partir del valor del índice de local aplicable al interior analizado.

$$\text{Índice de local} = \frac{10\text{mts.} \times 40\text{mts.}}{4\text{mts.} \times (10\text{mts.} + 40\text{mts.})} = 2$$

Número mínimo de puntos de medición = $(2+2)^2 = 16$

Croquis Aproximado del local donde, con la cuadrícula de puntos de medición que cubre toda la zona analizada.



200	250	250	200
95	100	90	80
68	76	90	80
80	85	100	100

40 mts.

10 mts.

Luego se debe obtener la iluminancia media (E Media), que es el promedio de los valores obtenidos en la medición.

$$E_{Media} = \frac{200 + 250 + 250 + 200 + 95 + 100 + 90 + 80 + 68 + 76 + 90 + 80 + 80 + 85 + 100 + 100}{16} = 121,5 \text{ LUX}$$

Entonces, para verificar que el valor calculado cumple con el mínimo requerido por la legislación vigente, ingreso en el Anexo IV, del Decreto 351/79 y en su tabla 2 (intensidad mínima de iluminación), se busca si existe el tipo de edificio, local y tarea visual, donde tome la medición, en nuestro caso es una maderera, carpintería, zona de bancos y máquinas, donde la legislación exige, que el valor mínimo de servicio de iluminación es de 300 lux y el promedio de iluminación obtenida (E media) es de 121,5 lux, por lo que no cumple con la legislación vigente.

Luego se procede a verificar la uniformidad de la iluminancia según lo requiere el Anexo IV, Dec. 351/79.

$$68 \geq \frac{121,5}{2}$$

$$68 \geq 60,75$$

El resultado de la relación, nos indica que la uniformidad de la iluminación se ajusta a la legislación vigente, ya que 68 (valor de iluminancia más bajo) es mayor que 60,75.

Punto de muestreo 2: Producción, aquí se encuentran distintas máquinas como, tupi, garlopa, entre otras.

Las dimensiones del punto de muestreo son las siguientes:

- Largo 15 metros.
- Ancho 22 metros.
- Altura de montaje de las luminarias 4 metros, medidos desde el piso.

Calculamos el número mínimo de puntos de medición a partir del valor del índice de local aplicable al interior analizado

$$\text{Índice de local} = \frac{15\text{mts.} \times 22\text{mts.}}{4\text{mts.} \times (15\text{mts.} + 22\text{mts.})} = 2,23$$

Número mínimo de puntos de medición = $(3+2)^2 = 25$

Croquis Aproximado del local donde, con la cuadrícula de puntos de medición que cubre toda la zona analizada, como mínimo deberá ser de 25 cuadrados o rectángulos, en este caso, debido a las medidas se tomaron 27, lo cual hace que el valor obtenido de la medición sea más preciso.

200	100	250	200	80	100	80	80	84	
95	250	90	80	85	80	90	80	90	15 mts.
82	76	250	80	100	95	95	80	91	
									22 mts.

Luego se debe obtener la iluminancia media (E Media), que es el promedio de los valores obtenidos en la medición.

$$E_{\text{Media}} = \frac{200+95+82+100+250+76+250+90+250+200+80+80+80+85+100+100+80+95+80+90+95+80+80+80+84+90+91}{27} = 113,44 \text{ LuX}$$

Entonces, ingreso en el Anexo IV del Decreto 351/79 en su tabla 2 (intensidad mínima de iluminación), buscamos el tipo de edificio, local y tarea visual, en nuestro caso es maderera carpintería, zona de bancos y máquinas, donde exige que el valor mínimo de servicio de iluminación es de 300 lux y el promedio de iluminación obtenida (E media) es de 113,44 lux, por lo que no cumple con la legislación vigente.

Luego se procede a verificar la uniformidad de la iluminancia según lo requiere el Anexo IV, Dec. 351/79.

$$76 \geq \frac{133,44}{2}$$

$$76 \geq 56,72$$

El resultado de la relación, nos indica que la uniformidad de la iluminación se ajusta a la legislación vigente, ya que 76 (valor de iluminancia más bajo) es mayor que 56.

Punto de muestreo 3: Producción, se realiza el armado y el control de calidad de los productos.

Las dimensiones del punto de muestreo son las siguientes:

- Largo 18 metros
- Ancho 25 metros
- Altura de montaje de las luminarias 4 metros, medidas desde el piso.

Calculamos el número mínimo de puntos de medición a partir del valor del índice de local aplicable al interior analizado

$$\text{Índice de local} = \frac{18\text{mts.} \times 25\text{mts.}}{4\text{mts.} \times (18\text{mts.} + 25\text{mts.})} = 2,61$$

Número mínimo de puntos de medición = (3+2) ²= 25

Luego se debe obtener la iluminancia media (E Media), que es el promedio de los valores obtenidos en la medición.

$$E_{\text{Media}} = \frac{309+520+466+416+480+423+387+463+389+385+370+365+396+376+233+400+400+230+360+377+250+460+400+321+400}{27}$$

Entonces, ingreso en el Anexo IV del Decreto 351/79 en su tabla 2 (intensidad mínima de iluminación), buscamos el tipo de edificio, local y tarea visual, en nuestro caso es maderera manufactura de muebles, armado y terminación, donde exige que el valor mínimo de servicio de iluminación es de 400 lux y el promedio de iluminación obtenida (E media) es de 377 lux, por lo que no cumple con la legislación vigente.

Luego se procede a verificar la uniformidad de la iluminancia según lo requiere el Anexo IV, Dec. 351/79.

$$230 \geq \frac{377}{2}$$

$$230 \geq 188,5$$

El resultado de la relación, nos indica que la uniformidad de la iluminación se ajusta a la legislación vigente, ya que 230 (valor de iluminancia más bajo) es mayor que 188,5.

Punto de muestreo 4: Oficina de administración.

Las dimensiones de este punto de muestreo son:

- Largo 10 metros.
- Ancho 15 metros.
- Altura de montaje de las luminarias 3,5 metros, medidos desde el piso.

Calculamos el número mínimo de puntos de medición a partir del valor del índice de local aplicable al interior analizado

$$\text{Índice de local} = \frac{10\text{mts.} \times 15\text{mts.}}{3,5\text{mts.} \times (10\text{mts.} + 15\text{mts.})} = 1,71$$

Luego se procede a verificar la uniformidad de la iluminancia según lo requiere el Anexo IV, Dec. 351/79.

$$400 \geq \frac{542}{2}$$

$$400 \geq 271$$

El resultado de la relación, nos indica que la uniformidad de la iluminación se ajusta a la legislación vigente, ya que 400 (valor de iluminancia más bajo) es mayor que 271.

Punto de muestreo 5: sanitarios y vestuarios.

Las dimensiones son:

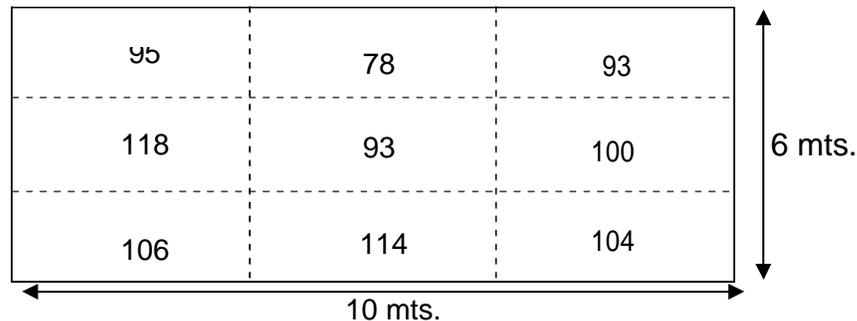
- Largo 6 metros.
- Ancho 10 metros.
- Altura de montaje de las luminarias 4 metros, medidos desde el piso.

Calculamos el número mínimo de puntos de medición a partir del valor del índice de local aplicable al interior analizado

$$\text{Índice de local} = \frac{6\text{mts.} \times 10\text{mts.}}{4\text{mts.} \times (6\text{mts.} + 10\text{mts.})} = 0,93$$

Número mínimo de puntos de medición = (1+2) ²= 9

Croquis Aproximado del local donde, con la cuadrícula de puntos de medición que cubre toda la zona analizada.



Luego se debe obtener la iluminancia media (E Media), que es el promedio de los valores obtenidos en la medición.

$$E \text{ Media} = \frac{95 + 118 + 106 + 78 + 93 + 114 + 93 + 100 + 104}{9} = 100,11 \text{ lux}$$

Al no encontrar baños o vestuario en maderera en la tabla 2 entonces, debo ingresar en el Anexo IV del Decreto 351/79 en su tabla 1 (intensidad media de iluminación para diversas clases de tarea visual), se busca la clase de tarea visual, en nuestro caso el valor mínimo es de 100 lux y el promedio de iluminación obtenida (E media) es de 100,11 lux, por lo que cumple con la legislación vigente.

Luego se procede a verificar la uniformidad de la iluminancia según lo requiere el Anexo IV, Dec. 351/79.

$$93 \geq \frac{100}{2}$$

$$93 \geq 50$$

El resultado de la relación, nos indica que la uniformidad de la iluminación se ajusta a la legislación vigente, ya que 93 (valor de iluminancia más bajo) es mayor que 50.

Punto de muestreo 6: Depósito.

Las dimensiones que posee son:

- Largo 15 metros.
- Ancho 40 metros.
- Altura de montaje de las luminarias 4 metros.

Calculamos el número mínimo de puntos de medición a partir del valor del índice de local aplicable al interior analizado

$$\text{Índice de local} = \frac{15\text{mts.} \times 40\text{mts.}}{4\text{mts.} \times (15\text{mts.} + 40\text{mts.})} = 2,72$$

Número mínimo de puntos de medición = $(3+2)^2 = 25$

Luego se debe obtener la iluminancia media (E Media), que es el promedio de los valores obtenidos en la medición.

$$E_{\text{Media}} = \frac{342+178+201+365+165+245+294+141+236+295+150+365+263+144+340+400+160+230+360+247+250+460+308+321+400}{27}$$

Entonces, ingreso en el Anexo IV del Decreto 351/79 en su tabla 2 (intensidad mínima de iluminación), buscamos el tipo de edificio, local y tarea visual, en nuestro caso es maderera carpintería, iluminación general, donde exige que el valor mínimo de servicio de iluminación es de 100 lux y el promedio de iluminación obtenida (E media) es de 273 lux, por lo que cumple con la legislación vigente.

Luego se procede a verificar la uniformidad de la iluminancia según lo requiere el Anexo IV, Dec. 351/79.



$$141 \geq \frac{273}{2}$$

$$141 \geq 136,5$$

El resultado de la relación, nos indica que la uniformidad de la iluminación se ajusta a la legislación vigente, ya que 141 (valor de iluminancia más bajo) es mayor que 136,5.

Ahora se debe realizar la medición en horas de la noche para que la medición sea representativo de lo ocurre en el establecimiento y completar el protocolo de uso obligatorio, según la Resolución SRT N° 84/2012.

Por último tener en cuenta que sólo es posible prevenir eficazmente un riesgo cuando se han reconocido su naturaleza, sus efectos y se le atribuye la atención que merece, es decir el conocimiento de los riesgos y sus consecuencias. Numerosos accidentes de trabajo siguen sucediendo debido a que riesgos antiguos y reconocidos desde hace mucho tiempo, se ignoran, se conocen mal o se subestiman. Uno de los obstáculos con que se tropieza constantemente en la lucha contra riesgos profesionales reside no tanto en las dificultades inherentes a la complejidad de los problemas abordados como en la indiferencia y el hábito al riesgo de lo que afrontan cotidianamente o de los que omiten prever las medidas de protección necesarias.

Pero para prevenir los riesgos, primero hay que determinarlos, analizarlos, prever medidas eficaces de higiene y seguridad, aplicarlas y medir sus efectos; por lo tanto la incorporación de la obligatoriedad del uso de protocolos estandarizados a la legislación, son indispensables para el mejoramiento real y constante de la situación de los trabajadores ante estos contaminantes y son la mejor herramienta posible para otorgarle a los resultados obtenidos de las mediciones, confiabilidad, claridad, fácil interpretación y en los casos donde los resultados de las mediciones arrojen que no se cumple con la legislación vigente, que un sistema de recomendaciones más un plan de acción para lograr adecuar el ambiente de trabajo y con el tiempo se retroalimente generando una mejora continua.

De este modo, se les brindará una solución sustentable en el tiempo que tienda a mejorar las condiciones y medio ambiente de trabajo; que se utilicen como instrumento para tomar decisiones y así preservar la vida y la salud de los trabajadores.

Aspectos a considerar del sistema de iluminación.

- Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de iluminación.

- Seguir un programa de limpieza y recambio de luminarias quemadas.
- Verificar que la distribución y orientación de las luminarias sea la adecuada.
- Verificar en forma periódica el buen funcionamiento del sistema de iluminación de emergencia.
- Evitar el deslumbramiento directo o reflejado.
- Controlar si existe dificultad en la percepción visual.
- Observar que las sombras y los contrastes sean los adecuados.
- Que los colores que se emplean sean los adecuados para la identificación de objetos.

Factores a tener en cuenta al momento de la medición

Cuando se efectúa un relevamiento de niveles de iluminación a partir de la medición de iluminancias, es conveniente tener en cuenta los puntos siguientes:

El luxómetro debe estar correctamente calibrado.

Prácticamente la totalidad de los fabricantes de instrumentos indican una calibración anual, la que debe incluir el control de la respuesta espectral y la corrección a la ley coseno.

El instrumento debe ubicarse de modo que registre la iluminancia que interesa medir. Ésta puede ser horizontal (por ej. para determinar el nivel de iluminancia media en un ambiente) o estar sobre una superficie inclinada (un tablero de dibujo).

La medición se debe efectuar en la peor condición o en una condición típica de trabajo.

Se debe medir la iluminación general y por cada puesto de trabajo o por un puesto tipo.

Planificar las mediciones según los turnos de trabajo que existan en el establecimiento.

Debe tenerse siempre presente cuál es el plano de referencia del instrumento, el que suele marcarse directamente sobre la fotocelda o se indica en su manual.

Se debe tener especial cuidado en excluir de la medición aquellas fuentes de luz que no sean de la instalación. Asimismo, deben evitarse sombras sobre el sensor del luxómetro.

En el caso de instalaciones con lámparas de descarga, es importante que éstas se enciendan al menos veinte minutos antes de realizar la medición, para permitir una correcta estabilización.

Suele ser importante registrar el valor de la tensión de alimentación de las lámparas.

En instalaciones con lámparas de descarga nuevas, éstas deben estabilizarse antes de la medición, lo que se logra luego de entre 100 y 200 horas de funcionamiento.



Desarrollo

El lunes 30 de octubre del corriente año, se toman las mediciones correspondientes al protocolo de iluminación, el día se encuentra parcialmente nublado y las luminarias se encienden en su totalidad para poder realizar correctamente la medición.

También se realiza un croquis del lugar para poder adjuntarlo al protocolo y además poder calcular la cantidad de puntos de medición según el método cuadrícula.

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL		
Razón Social: TRANSBA S.A.		
Dirección: Ruta 226 y Urquiza		
Localidad: Tandil		
Provincia: Buenos Aires		
C.P.: 7000	C.U.I.T.: 30-66640848-5	
Horarios/Turnos Habituales de Trabajo: 8 a 15 hs		
Datos de la Medición		
(8) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: CEM DT-1308 N° 10070159		
(9) Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición: 29-06-2023		
(10) Metodología Utilizada en la Medición: Se empleó el método de cuadrícula según res. 84/12.		
(11) Fecha de la Medición: 30/20/2023	(12) Hora de Inicio: 10:45hs	(13) Hora de Finalización: 13:30hs
(14) Condiciones Atmosféricas: Parcialmente Nublado		
Documentación que se Adjuntará a la Medición		
(15) Certificado de Calibración.		
(16) Plano o Croquis del establecimiento.		



(17) Observaciones: En la grilla, los valores resaltados en negrita son los que dan por debajo de la normativa. Los valores requeridos legalmente son según el Dec. 351/79, Anexo IV - Tabla 1.

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL									
⁽¹⁸⁾ Razón Social: TRANSBA S.A.					⁽¹⁹⁾ C.U.I.T.: 30-66640848-5				
⁽²⁰⁾ Dirección: Ruta 226 y Urquiza				⁽²¹⁾ Localidad: Tandil		⁽²²⁾ C.P.: 7000		⁽²³⁾ Provincia: Bs. As.	
Datos de la Medición									
⁽²⁴⁾ C.P.: 7000	⁽²⁴⁾ Hora	⁽²⁵⁾ Sector	⁽²⁶⁾ Sección / Puesto / Puesto Tipo	⁽²⁷⁾ Tipo de Iluminación: Natural / Artificial / Mixta	⁽²⁸⁾ Tipo de Fuente Lumínica: Incandescente / Descarga / Mixta	⁽²⁹⁾ Iluminación: General / Localizada / Mixta	⁽³⁰⁾ Valor de la uniformidad de Iluminancia E mínima $\geq (E \text{ media})/2$	⁽³¹⁾ Valor Medido (Lux)	⁽³²⁾ Valor requerido legalmente Según Anexo IV Dec. 351/79
1	10:45	Planta baja	Sala de celdas	Mixta	LED	General	45 \geq 168	336	Entre 100 y 300
2			Amplificadores	Mixta	LED	General	156 \geq 98	196	Entre 100 y 300
3			Sala de baterías	Mixta	LED	General	200 \geq 187	373	Entre 100 y 300
			Sala de celdas	Mixta	LED	General	50 \geq 55	110	Entre 100 y 300
5		Primer Piso	Comando	Mixta	LED	General	50 \geq 155	310	Entre 100 y 300
			Comunicaciones	Mixta	LED	General	120 \geq 340	680	Entre 100 y 300
7		Galpon 1	Galpon	Mixta	LED	General	100 \geq 160	325	Entre 100 y 300
8			Taller 1	Mixta	LED	General	120 \geq 106	213	Entre 100 y 300
9			Taller 2	Mixta	LED	General	60 \geq 127	254	Entre 100 y 300
10			Oficina	Mixta	LED	General	178 \geq 118	236	Entre 100 y 300
11		Galpon 2	Taller de linea	Mixta	LED	General	180 \geq 268	536	Entre 100 y 300
12			Oficina	Mixta	LED	General	128 \geq 99	198	Entre 100 y 300
13		Galpon 3	Almacen	Mixta	LED	General	98 \geq 56	111	Entre 100 y 300
14		Primer piso	Sala de reunion	Mixta	LED	General	100 \geq 94	189	Entre 100 y 300
15			Oficina	Mixta	LED	General	86 \geq 186	375	Entre 100 y 300
16	11:45		Oficina	Mixta	LED	General	98 \geq 173	345	Entre 100 y 300
⁽³³⁾									

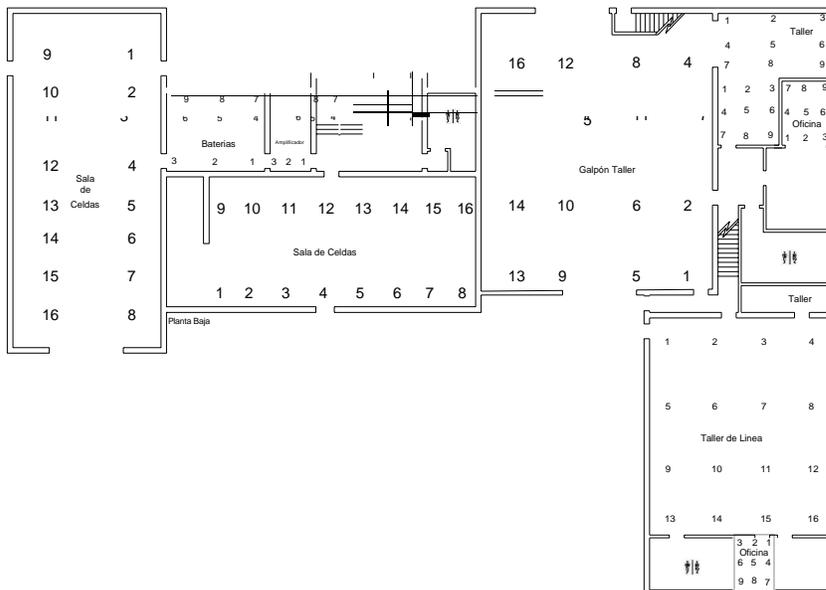


PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL			
⁽³⁴⁾ Razón Social: TRANSBA S.A.		C ³⁵ U.I.T.: 30-66640848-5	
Dirección: Ruta 226 y Urquiza		⁽³⁷⁾ Localidad: Tandil	C.P.: 7000 Provincia: Buenos Aires
C.P.: 7000			
⁽⁴⁰⁾ Conclusiones.	⁽⁴¹⁾ Recomendaciones para adecuar el nivel de iluminación a la legislación vigente.		
Se observa luminarias led. Si bien se encuentran algunos valores inadecuados en la uniformidad, no es de mayor importancia ya que es debido a la variación de puntos mas oscuros en los cuales no hay trabajo a realizar. En su totalidad la iluminación cumple.	Continuar con el mantenimiento preventivo de las luminarias.		

Estudio: Iluminación - Resolución 84/12

Estación: Tandil

Domicilio: Ruta 226 y Urquiza



Conclusiones

Luego de realizar las mediciones con el luxómetro, se observa que la iluminación es satisfactoria en todos los sectores de la empresa salvo que existentes deslumbramientos, en sala de celdas, comando, comunicaciones, galpón, talleres y oficinas. La medición arrojada no cumple con la desigualdad que plantea la legislación.

Se recomienda agregar luminarias, aprovechando las características constructivas del cielo raso, ya que facilita su instalación.

Se recomienda seguir un mantenimiento continuo sobre lámparas y/o artefactos lumínicos.

Ruido

Introducción

El ruido es uno de los contaminantes laborales más comunes. Gran cantidad de trabajadores se ven expuestos diariamente a niveles sonoros potencialmente peligrosos para su audición, además de sufrir otros efectos perjudiciales en su salud.

En muchos casos es técnicamente viable controlar el exceso de ruido aplicando técnicas de ingeniería acústica sobre las fuentes que lo generan.

Entre los efectos que sufren las personas expuestas al ruido:

- Pérdida de capacidad auditiva.
- Acúfenos.
- Interferencia en la comunicación.
- Malestar, estrés, nerviosismo.
- Trastornos del aparato digestivo.
- Efectos cardiovasculares.
- Disminución del rendimiento laboral.
- Incremento de accidentes.
- Cambios en el comportamiento social.

El Sonido

El sonido es un fenómeno de perturbación mecánica, que se propaga en un medio material elástico (aire, agua, metal, madera, etc.) y que tiene la propiedad de estimular una sensación auditiva.

El Ruido

Desde el punto de vista físico, sonido y ruido son lo mismo, pero cuando el sonido comienza a ser desagradable, cuando no se desea oírlo, se lo denomina ruido. Es decir, la definición de ruido es subjetiva.

Frecuencia

La frecuencia de un sonido u onda sonora expresa el número de vibraciones por segundo. La unidad de medida es el Hertz, abreviadamente Hz. El sonido tiene un margen muy amplio de frecuencias, sin embargo, se considera que el margen audible por un ser humano es el comprendido, entre 20 Hz y 20.000 Hz. en bajas frecuencias, las partículas de aire vibran lentamente, produciendo tonos graves, mientras que en altas frecuencias vibran rápidamente, originando tonos agudos.

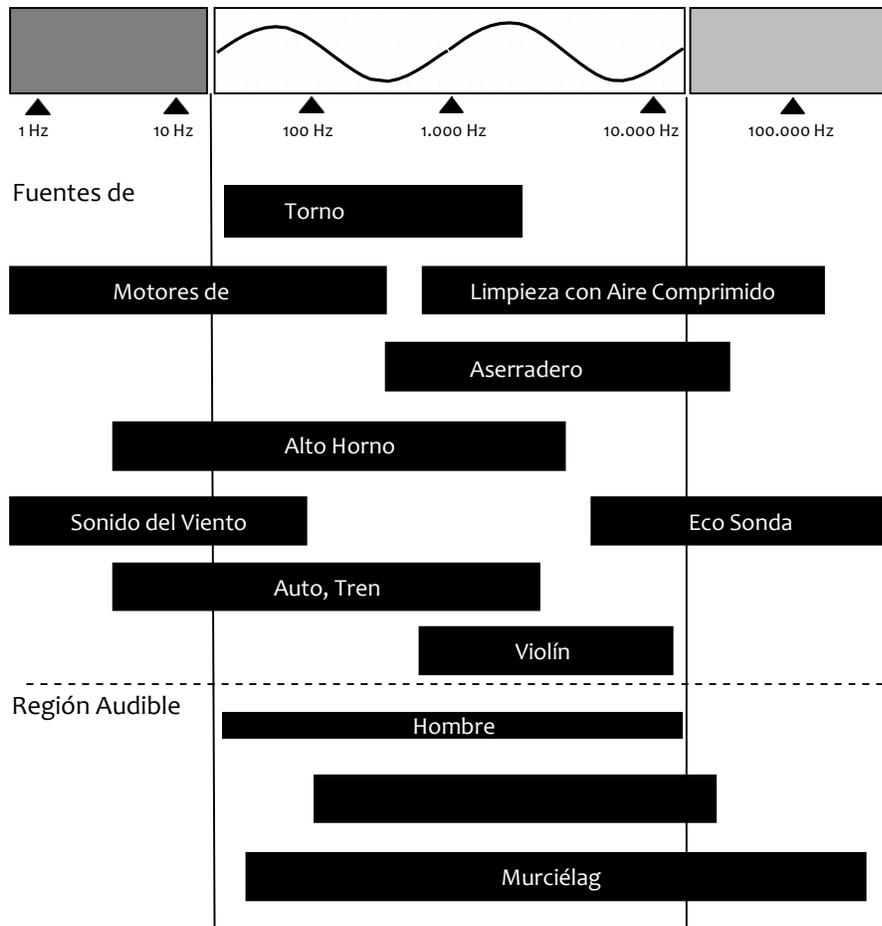
Infrasonido y Ultrasonido

Los infrasonidos son aquellos sonidos cuyas frecuencias son inferiores a 20Hz.

Los ultrasonidos, en cambio son sonidos cuyas frecuencias son superiores a 20000Hz.

En ambos casos se tratan de sonidos inaudibles por el ser humano. En la figura 1 se pueden apreciar los márgenes de frecuencia de algunos ruidos, y los de audición del hombre y algunos animales.

Infrasonido Región Audible Ultrasonido



Decibeles

Dado que el sonido produce variaciones de la presión del aire debido a que hace vibrar sus partículas, las unidades de medición del sonido podrían ser las unidades de presión, que en el sistema internacional es el Pascal (Pa).

$$1Pa = 1 \frac{N}{m^2}$$

Sin embargo, el oído humano percibe variaciones de presión que oscilan entre 20μPa y 100Pa, es decir, con una relación entre ellas mayor de un millón a 1, por lo que la aplicación de escalas lineales es inviable. En su lugar se utilizan las escalas logarítmicas cuya unidad es el decibel (dB) y tiene la siguiente expresión:

$$n = 10 \log \cdot \frac{R}{R_0}$$



Con:

n : Número de decibeles.

R : Magnitud que se está midiendo.

R_0 : Magnitud de referencia.

Otro motivo para utilizar una escala logarítmica se basa en el hecho de que el oído humano tiene una respuesta al sonido que se parece a una función logarítmica, es decir, la sensación que se percibe es proporcional al logaritmo de la excitación recibida.

Por ejemplo, si se duplica la energía sonora, el nivel sonoro se incrementa en 3 dBA, pero para nuestro sistema auditivo este cambio resulta prácticamente imperceptible. Lo mismo ocurre si se reduce la energía a la mitad, y entonces el nivel sonoro cae 3 dBA. Ahora bien, un aumento de 10 dBA (por ejemplo, de 80 dBA a 90 dBA), significa que la energía sonora ha aumentado diez veces, pero que será percibido por el oído humano como una duplicación de la sonoridad.

Dosis de Ruido

Se define como dosis de ruido a la cantidad de energía sonora que un trabajador puede recibir durante la jornada laboral y que está determinada no sólo por el nivel sonoro continuo equivalente del ruido al que está expuesto sino también por la duración de dicha exposición. Es por ello que el potencial de daño a la audición de un ruido depende tanto de su nivel como de su duración.

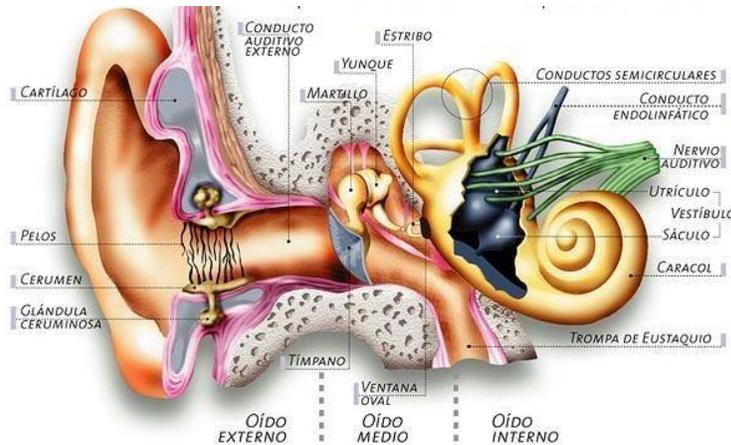
La Audición

En el complejo mecanismo de la audición intervienen distintas estructuras con características anatómicas y funcionales bien definidas. De afuera hacia adentro, siguiendo la dirección de la onda sonora, estas estructuras son:

El oído, cuya función es captar la señal acústica (físicamente una vibración transmitida por el aire) y transformarla en impulso bioeléctrico;

La vía nerviosa, compuesta por el nervio auditivo y sus conexiones con centros nerviosos, que transmite el impulso bioeléctrico hasta la corteza;

La corteza cerebral del lóbulo temporal, a nivel de la cual se realiza la interpretación de la señal y su elaboración.



Así la percepción auditiva se realiza por medio de dos mecanismos: uno periférico, el oído, que es estimulado por ondas sonoras; y otro central, representado por la corteza cerebral que recibe estos mensajes a través del nervio auditivo y los interpreta.

El oído actúa, entonces, como un transductor que transforma la señal acústica en impulsos nerviosos. Sus estructuras integran un sistema mecánico de múltiples componentes, que presentan diferentes frecuencias naturales de vibración.

Pero el oído no interviene solamente en la audición. Los conductos semicirculares, que forman parte del oído interno, brindan información acerca de los movimientos del cuerpo, pero fundamental para el mantenimiento de la postura y el equilibrio.

De este modo, su particular anatomía, su ubicación a ambos lados de la cabeza, sus estrechas relaciones con otros sentidos (visual, propioceptivo) y estructuras nerviosas especiales (sustancia reticular, sistema límbico, etc.), su doble función (audición y equilibrio), nos explican no solo su capacidad para ubicar e identificar una fuente sonora, analizar, interpretar y diferenciar un sonido, y orientarnos en el espacio, sino que además nos da las bases para entender las consecuencias que el ruido ocasiona sobre el ser humano.

Medición

Procedimientos de Medición:

Las mediciones de ruido estable, fluctuante o impulsivo, se efectuarán con un medidor de nivel sonoro integrador (o sonómetro integrador), o con un dosímetro, que cumplan como mínimo con las exigencias señaladas para un instrumento Tipo 2, establecidas en las normas IRAM 4074:1988 e IEC 804-1985 o las que surjan en su actualización o reemplazo.

Existen dos procedimientos para la obtención de la exposición diaria al ruido: por medición directa de la dosis de ruido, o indirectamente a partir de medición de niveles sonoros equivalentes.

Obtención a partir de medición de Dosis de Ruido:

Para aplicar este procedimiento se debe utilizar un dosímetro fijado para un índice de conversión de 3 dB y un nivel de 85 dBA como criterio para una jornada laboral de 8 horas de duración. Puede medirse la exposición de cada trabajador, de un trabajador tipo o un trabajador representativo.

Si la evaluación del nivel de exposición a ruido de un determinado trabajador se ha realizado mediante una dosimetría de toda la jornada laboral, el valor obtenido representará la Dosis Diaria de Exposición, la que no deberá ser mayor que 1 o 100%.

En caso de haberse medido sólo un porcentaje de la jornada de trabajo (tiempo de medición menor que el tiempo de exposición) y se puede considerar que el resto de la jornada tendrá las mismas características de exposición al ruido, la proyección al total de la jornada se debe realizar por simple proporción de acuerdo a la siguiente expresión matemática:

$$\text{Dosis Proyectada Jornada Total} = \frac{\text{Dosis medida} * \text{Tiempo total de exposición}}{\text{Tiempo de medición}}$$

En caso de haberse evaluado solo un ciclo, la proyección al total de la jornada se debe realizar multiplicando el resultado por el número de ciclos que ocurren durante toda la jornada laboral.

Cálculos a partir de medición de niveles sonoros continuos equivalentes (LAeq.T)

Para aplicar este procedimiento se debe utilizar un medidor de nivel sonoro integrador también llamado sonómetro integrador.

El sonómetro deberá disponer de filtro de ponderación A en frecuencia y respuesta temporal “lenta” o “slow”, la duración de la exposición a ruido no deberá exceder de los valores que se dan en la tabla “Valores límite para el ruido”, que se presenta a continuación.

TABLA
Valores límite PARA EL RUIDO^o

Duración por día		Nivel de presión acústica dBA*
Horas	24	80
	16	82
	8	85
	4	88
	2	91
	1	94
Minutos	30	97
	15	100
	7,50 Δ	103
	3,75 Δ	106
	1,88 Δ	109
	0,94 Δ	112
Segundos Δ	28,12	115
	14,06	118
	7,03	121
	3,52	124

TABLA
Valores límite PARA EL RUIDO^o

Duración por día	Nivel de presión acústica dBA*
1,76	127
0,88	130
0,44	133
0,22	136
0,11	139

^o No ha de haber exposiciones a ruido continuo, intermitente o de impacto por encima de un nivel pico C ponderado de 140 dB.

* El nivel de presión acústica en decibelios (o decibelios) se mide con un sonómetro, usando el filtro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta.

Δ Limitado por la fuente de ruido, no por control administrativo. También se recomienda utilizar un dosímetro o medidor de integración de nivel sonoro para sonidos por encima de 120 decibelios.

En aquellos casos en los que se ha registrado el LAeq.T solamente para las tareas más ruidosas realizadas por el trabajador a lo largo de su jornada, se deberá calcular la Exposición Diaria a Ruido de la jornada laboral completa. Para lo cual por cada puesto de trabajo evaluado, se considerará:

Tiempo de exposición (que no necesariamente corresponde al tiempo de medición del LAeq.T).

LAeq.T medido.

Tiempo máximo de exposición permitido para el LAeq.T medido (Ver tabla “Valores Límite para el Ruido”).

La información recopilada permitirá el cálculo de la Dosis de Exposición a Ruido mediante la siguiente expresión:

$$Dosis = \frac{C1 + C2 + \dots + Cn}{T1 + T2 + \dots + Tn}$$

Donde:

C: Tiempo de exposición a un determinado LAeq.T (valor medido). T: Tiempo máximo de exposición permitido para este LAeq.T.

En ningún caso se permitirá la exposición de trabajadores a ruidos con un nivel sonoro pico ponderado C mayores que 140 dBC, ya sea que se trate de ruidos continuos, intermitentes o de impacto.

En los cálculos citados, se usarán todas las exposiciones al ruido en el lugar de trabajo que alcancen o sean superiores a los 80 dBA.

Exposición a ruidos estables.

Si el ruido es tal que las fluctuaciones de nivel son pequeñas (ver nota) durante todo el intervalo de determinación del nivel sonoro continuo equivalente ponderado A la medida aritmética del nivel de presión sonora indicado es numéricamente igual al nivel sonoro equivalente.

Nota: Puede admitirse que el ruido es estable si el margen total de los niveles de presión sonora indicados se sitúa en un intervalo de 5dB medidos con la ponderación temporal S (lenta).

Ejemplos prácticos.

Un ejemplo sencillo de medición hipotética en un puesto de trabajo, Suponiendo que todos los días se mide lo mismo (obviamente poco usual), muestra que durante 60 minutos tenemos un nivel sonoro de 88dBA; 60 minutos el nivel sonoro es de 91dBA; en 240 minutos el nivel sonoro es de 82dBA y en 120 minutos se obtuvo un nivel sonoro de 87dBA.



Tiempo de Exposición	Nivel Sonoro dBA
60 min. (1 hora)	88
60 min. (1 hora)	91
240 min. (4 horas)	82
120 min. (2 horas)	87

Entonces en el ejemplo que tenemos:

Para la condición de 88dBA se debe ingresar a la tabla, por la columna “Nivel de presión acústica dBA” hasta el valor de 88dBA y obsérvese que el máximo tiempo permitido es de 4 horas, pero en realidad, el trabajador está expuesto a una hora.

Para la condición de 91dBA se debe ingresar a la tabla, por la columna “Nivel de presión acústica dBA” hasta el valor de 91dBA y obsérvese que el máximo tiempo permitido es de 2 horas, pero en realidad, el trabajador está expuesto a una hora.

Para la condición de 82dBA se debe ingresar a la tabla, por la columna “Nivel de presión acústica dBA” hasta el valor de 82dBA y obsérvese que el máximo tiempo permitido es de 16 horas, pero en realidad, el trabajador está expuesto a cuatro horas.

Para la condición de 87dBA se debe ingresar a la tabla, por la columna “Nivel de presión acústica dBA” hasta el valor de 88dBA y obsérvese que el máximo tiempo permitido es de 4 horas, pero en realidad, el trabajador está expuesto a dos horas.



TABLA
Valores limite PARA EL RUIDO^o

Duración por día		Nivel de presión acústica dBA [*]
Horas	24	80
	16 ←	82
	8	85
	4 ←	88
	2 ←	91
	1	94
Minutos	30	97
	15	100
	7,50 Δ	103
	3,75 Δ	106
	1,88 Δ	109
	0,94 Δ	112
Segundos Δ	28,12	115
	14,06	118
	7,03	121
	3,52	124

TABLA
Valores limite PARA EL RUIDO^o

Duración por día	Nivel de presión acústica dBA [*]
1,76	127
0,88	130
0,44	133
0,22	136
0,11	139

^o No ha de haber exposiciones a ruido continuo, intermitente o de impacto por encima de un nivel pico C ponderado de 140 dB.

^{*} El nivel de presión acústica en decibelios (o decibelios) se mide con un sonómetro, usando el filtro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta.

^Δ Limitado por la fuente de ruido, no por control administrativo. También se recomienda utilizar un dosímetro o medidor de integración de nivel sonoro para sonidos por encima de 120 decibelios.

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{2} + \frac{4}{16} + \frac{2}{4} = 1,5 > 1$$

Este resultado indica que está por encima del nivel permitido, por lo que se deberán tomar las medidas necesarias, para reducir el nivel de ruido hasta el valor requerido legalmente.

En este ejemplo de medición hipotética se realiza en un puesto de trabajo, suponiendo que todos los días se mide lo mismo, muestra que durante las 8Hs. de trabajo, se obtuvo un nivel sonoro ponderado en el tiempo de 90dBA.

Tiempo de Exposición	Nivel Sonoro dBA
8 horas	90

Para esta condición se debe ingresar a la tabla, por la columna “Nivel de presión acústica dBA” hasta el valor de 91dBA.

Obsérvese que el máximo tiempo permitido es de 2 horas, pero en realidad, el trabajador está expuesto ocho horas diarias.

TABLA
Valores límite PARA EL RUIDO°

Duración por día		Nivel de presión acústica dBA*
Horas	24	80
	16	82
	8	85
	4	88
	2	91
Minutos	1	94
	30	97
	15	100
	7,50 Δ	103
	3,75 Δ	106
	1,88 Δ	109
Segundos Δ	0,94 Δ	112
	28,12	115
	14,06	118
	7,03	121
	3,52	124

TABLA
Valores límite PARA EL RUIDO°

Duración por día	Nivel de presión acústica dBA*
1,76	127
0,88	130
0,44	133
0,22	136
0,11	139

° No ha de haber exposiciones a ruido continuo, intermitente o de impacto por encima de un nivel pico C ponderado de 140 dB.

* El nivel de presión acústica en decibeles (o decibelios) se mide con un sonómetro, usando el filtro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta.

Δ Limitado por la fuente de ruido, no por control administrativo. También se recomienda utilizar un dosímetro o medidor de integración de nivel sonoro para sonidos por encima de 120 decibeles.

Por lo que se deberán tomar las medidas necesarias, para reducir el nivel de ruido hasta el valor requerido legalmente, o reducir la duración de la exposición a este nivel sonoro, mientras tanto se deberá proveer protección auditiva al trabajador.

Factores a tener en cuenta al momento de la medición

Cuando se efectúa un relevamiento de niveles de ruido a partir de la medición de ruido, es conveniente tener en cuenta los puntos siguientes:

El equipo de medición debe estar correctamente calibrado.

Comprobar la calibración, el funcionamiento del equipo, pilas, etc.

El sonómetro deberá disponer de filtro de ponderación frecuencial “A” y respuesta lenta.

Si la medición se realizara al aire libre e incluso en algunos recintos cerrados, deberá utilizarse siempre un guardavientos.

El ritmo de trabajo deberá ser el habitual.

Seguir las instrucciones del fabricante del equipo para evitar la influencia de factores tales como el viento, la humedad, el polvo y los campos eléctricos y magnéticos que pueden afectar a las mediciones.

Si el trabajador realiza, tareas en distintos puestos de trabajo, se deberá realizar la medición mediante un dosímetro.

Que el tiempo de muestreo, sea representativo (típico) de la jornada o por ciclos representativos.

La medición se deberá realizar por puesto de trabajo.

En el caso de existir varios puestos de trabajo iguales, se debe realizar la medición tomando un puesto tipo o representativo.

Programa de Control del Ruido y Conservación de la Audición. Los Efectos del Ruido

Pérdida de la capacidad auditiva es el efecto perjudicial del ruido más conocido y probablemente el más grave, pero no el único. Otros efectos nocivos son los acúfenos (sensación de zumbido en los oídos), la interferencia en la comunicación hablada y en la percepción de las señales de alarma, las alteraciones del rendimiento laboral, las molestias y los efectos extra-auditivos. En la mayoría de las circunstancias, la protección de la audición de los trabajadores debe servir de protección contra la mayoría de estos efectos. Esta consideración debería alentar a las empresas a implantar programas adecuados de control del ruido y de la conservación de la audición.

El deterioro auditivo inducido por ruido es muy común, pero a menudo se subestima porque no provoca efectos visibles ni, en la mayoría de los casos, dolor alguno. Sólo se produce una pérdida de comunicación gradual y progresiva, estas pérdidas pueden ser tan graduales que pasan inadvertidas hasta que el deterioro resulta discapacitante.

El grado de deterioro dependerá del nivel del ruido, de la duración de la exposición y de la sensibilidad del trabajador en cuestión. Lamentablemente, no existe tratamiento médico para el deterioro auditivo de carácter laboral; solo existe la prevención.

La pérdida auditiva provocada por ruido suele ser, al principio, temporal. En el curso de una jornada ruidosa, el oído se fatiga y el trabajador experimenta una reducción de su capacidad auditiva conocida como desviación temporal umbral (Temporary Threshold Shift, TTS) pero a menudo parte de la pérdida persiste. Tras días, meses y años de exposición, la TTS da lugar a



efectos permanentes y comienzan a acumularse nuevas carencias por TTS sobre las pérdidas ya permanentes. Un buen programa de pruebas audiométricas permitirá identificar estas pérdidas auditivas temporales y proponer medidas preventivas antes de que se convierta en permanentes.

Existen pruebas experimentales de que varios agentes industriales son tóxicos para el sistema nervioso y producen pérdidas auditivas en animales de laboratorio, especialmente si se presentan en combinación con ruido. Entre estos agentes cabe citar:

Metales pesados peligrosos, como los compuestos de plomo y trimetiltina;

Disolventes orgánicos, como el tolueno, el xileno y el disulfuro de carbono, y

Un asfixiante, como el monóxido de carbono.

Las investigaciones realizadas con trabajadores industriales sugieren que sustancias como el disulfuro de carbono y el tolueno, pueden incrementar el potencial nocivo del ruido.

Sugerencias para controlar y combatir el ruido

En su fuente:

Al igual que con otros tipos de exposición, la mejor manera de evitarlo es eliminar el riesgo. Así pues, combatir el ruido en su fuente es la mejor manera de controlar el ruido.

Impedir o disminuir el choque entre piezas;

Disminuir suavemente la velocidad entre los movimientos hacia adelante y hacia atrás;

Modificar el ángulo de corte de una pieza;

Sustituir piezas de metal por piezas de plástico más silenciosas;

Aislar las piezas de la máquina que sean particularmente ruidosas;

Colocar silenciadores en las salidas de aire de las válvulas neumáticas;

Poner en práctica medidas de acústica arquitectónica;

Emplear máquinas poco ruidosas;

Utilizar tecnología y métodos de trabajo, poco ruidosos;

Cambiar de tipo de bomba de los sistemas hidráulicos;

Colocar ventiladores más silenciosos o poner silenciadores en los conductos de los sistemas de ventilación;

Delimitar las zonas de ruido y señalarlas;

Poner amortiguadores en los motores eléctricos;

Poner silenciadores en las tomas de los compresores de aire.

También son eficaces para disminuir los niveles de ruido el mantenimiento y la lubricación periódicos y la sustitución de las piezas gastadas o defectuosas. Se puede reducir el ruido que causa la manera en que se manipulan los materiales con medidas como las siguientes:

Disminuir la altura de la caída de los objetos que se recogen en cubos o tachos y cajas;

Aumentar la rigidez de los recipientes contra los que chocan objetos, o dotarlos de amortiguadores;

Utilizar caucho blando o plástico para los impactos fuertes;

Disminuir la velocidad de las correas o bandas transportadoras;

Utilizar transportadoras de correa en lugar de las de rodillo.

Una máquina que vibra en un piso duro es una fuente habitual de ruido. Si se colocan las máquinas que vibran sobre materiales amortiguadores disminuyen notablemente el problema.

Barreras:

Si no se puede controlar el ruido en la fuente, puede ser necesario aislar la máquina, alzar barreras que disminuyan el sonido entre la fuente y el trabajador o aumentar la distancia entre el trabajador y la fuente.

Estos son algunos puntos que hay que recordar si se pretende controlar el sonido poniéndole barreras:

Sí se pone una barrera, ésta no debe estar en contacto con ninguna pieza de la máquina;

En la barrera debe haber el número mínimo posible de orificios;

Las puertas de acceso y los orificios de los cables y tuberías deben ser rellenados;

Los paneles de las barreras aislantes deben ir forrados por dentro de material que absorba el sonido;

Hay que silenciar y alejar de los trabajadores las evacuaciones de aire;

La fuente de ruido debe estar separada de las otras zonas de trabajo;

Se debe desviar el ruido de la zona de trabajo mediante un obstáculo que aisle del sonido o lo rechace;

De ser posible, se deben utilizar materiales que absorban el sonido en las paredes, los suelos y los techos.

En el propio trabajador:

El control del ruido en el propio trabajador, utilizando protección de los oídos es, desafortunadamente, la forma más habitual, pero la menos eficaz, de controlar y combatir el ruido. Obligar al trabajador a adaptarse al lugar de trabajo es siempre la forma menos conveniente de protección frente a cualquier riesgo.

La formación y motivación son claves para que el uso de los protectores auditivos sea el adecuado.

Los trabajadores deberán ser formados y capacitados para que se concentren en por qué y cómo proteger su propia capacidad auditiva dentro y fuera del trabajo.

Por lo general, hay dos tipos de protección de los oídos: tapones (endoaurales) de oídos y los protectores auditivos de copa. Ambos tienen por objeto evitar que un ruido excesivo llegue al oído interno.

Con relación a los protectores auditivos, los más usados son dos tipos:

- Los tapones endoaurales para los oídos, se introducen en el oído, pueden ser de distintos materiales. Son el tipo menos conveniente de protección del oído, porque no protegen en realidad con gran eficacia del ruido y pueden infectar los oídos si queda dentro de ellos algún pedazo del tapón o si se utiliza un tapón sucio. No se debe utilizar algodón en rama para proteger los oídos.
- Los protectores de copa protegen más que los tapones endoaurales de oídos si se utilizan correctamente. Cubren toda la zona del oído y lo protegen del ruido. Son menos eficaces si no se ajustan perfectamente o si además de ellas se llevan lentes.

Se debe imponer de manera estricta la utilización de protectores auditivos en las áreas necesarias; se debe tener en cuenta la comodidad, la practicidad y el nivel alcanzado de atenuación real, estos son los principales criterios para elegir los protectores auditivos a adquirir; a cada empleado se le debe enseñar cómo utilizarlos y cuidarlos apropiadamente; reemplazar en forma periódica los protectores auditivos.

La protección de los oídos es el método menos aceptable de combatir un problema de ruido en el lugar de trabajo, porque:

el ruido sigue estando ahí: no se ha reducido;

Si hace calor y hay humedad los trabajadores suelen preferir los tapones endoaurales de oídos (que son menos eficaces) porque los protectores de copa hacen sudar y estar incómodo;

la empresa no siempre facilita el tipo adecuado de protección de los oídos, sino que a menudo sigue el principio de "cuanto más barato, mejor";

los trabajadores no pueden comunicarse entre sí ni pueden oír las señales de alarma.

A los trabajadores que están expuestos a niveles elevados de ruido se les debe facilitar protección para los oídos y deben ser rotados para que no estén expuestos durante más de cuatro horas al día. Se deben aplicar controles mecánicos para disminuir la exposición al ruido antes de usar protección de los oídos y de rotar a los trabajadores.

Si los trabajadores tienen que llevar protección de los oídos, es preferible que sean orejeras en lugar de tapones para los oídos. Lea las instrucciones de los distintos protectores de oídos para averiguar el grado de protección que prestan. Analice la información con el empleador antes de que compre los protectores. Es importante que los trabajadores sepan usar adecuadamente los protectores de oídos y que conozcan la importancia de ponérselos cuando haga falta.

Otros aspectos a considerar.

Controlar que el ruido de fondo no sea perturbador al realizar un trabajo intelectual;

Que sea posible trabajar en forma concentrada, que al hablar por teléfono no se eleve la voz;

Que la comunicación entre los trabajadores no sea dificultosa por el ruido;

Que sea posible escuchar los sistemas de alarma acústicos sin dificultad.

Desarrollo



ANEXO

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL
Datos del establecimiento

(1) Razón Social: TRANSBA S.A.

(2) Dirección: Ruta 226 y Urquiza

(3) Localidad: Tandil

(4) Provincia: Buenos Aires

(5) C.P.: 700

(6) C.U.I.T.: 30-66640848-5

Datos para la medición

(7) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: CEM DT-805 N°8070792

(8) Fecha del certificado de calibración del instrumento utilizado en la medición: 27-06-2023

(9) Fecha de la medición: 31/10/2023

(10) Hora de inicio: 09:00hs

(11) Hora finalización: 10:30hs

(12) Horarios/turnos habituales de trabajo: De 8 a 15:00 hs.

Transporte de energía eléctrica.

Las tareas consisten en la operación y mantenimiento de los equipos e instalaciones de la red de transporte de energía eléctrica de alta tensión.

(14) Condiciones normales. Equipos correspondientes al rubro

Documentación que se adjuntará a la medición

(15) Certificado de calibración.

(16) Plano o croquis.

Hoja 1/3

 Firma, aclaración y registro del Profesional interviniente.



ANEXO

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL										
(1) Razón Social: TRANBSA S.A.			(3) Localidad: Tandil			(6) C.U.I.T.: 30-66640848-5				
(2) Dirección: Ruta 226 y Urquiza			(5) C.P.: 7000			(4) Provincia: Buenos Aires				
DATOS DE LA MEDICIÓN										
(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29) SONIDO CONTINUO o INTERMITENTE				(30)
Punto de medición	Sector	Puesto / Puesto fijo / Puesto móvil	Tiempo de exposición del trabajador (Te en horas)	Tiempo de integración n (tempo de medición)	Características generales del ruido a medir (continuo / intermitente / de impulso o de impacto)	RUIDO DE IMPULSO O DE IMPACTO Nivel pico de presión acústica ponderado C(LC pico, en dBC)	(29a) Nivel de presión acústica integrado (L _{Aeq,T} en dBA)	(29b) Resultado de la suma de las fracciones	(29c) Dosis (en porcentaje %)	Cumple con los valores de exposición diaria permitidos? (SI / NO)
1	Planta baja	Sala de celdas	2hs	5 min	Continuo	N/A	65	3	100%	Si
2		Amplificadores	2hs	5 min	Continuo	N/A	62	3	100%	Si
3		Sala de baterías	2hs	5 min	Continuo	N/A	64	3	100%	Si
4		Sala de celdas	1hs	5 min	Continuo	N/A	62	3	100%	Si
5	Primer Piso	Comando	4hs	5 min	Continuo	N/A	70	3	100%	Si
6		Comunicaciones	30 mint	2 min	Continuo	N/A	71	3	100%	Si
7	Galpon 1	Galpon	30 mint	2 min	Continuo	N/A	63	3	100%	Si
8		Taller 1	1hs	2 min	Continuo	N/A	65	3	100%	Si
9		Taller 2	1hs	2 min	Continuo	N/A	76	3	100%	Si
10	Galpon 2	Oficina	4hs	2 min	Continuo	N/A	52	3	100%	Si
11		Taller de línea	2hs	3 min	Continuo	N/A	68	3	100%	Si
12	Galpon 3	Oficina	2 hs	2 min	Continuo	N/A	67	3	100%	Si
13		Almacen	30 mint	2 min	Continuo	N/A	48	3	100%	Si
14	Primer Piso	Sala de reunion	2hs	2 min	Continuo	N/A	61	3	100%	Si
15		Oficina	6hs	2 min	Continuo	N/A	51	3	100%	Si
16		Oficina	6hs	5 min	Continuo	N/A	47	3	100%	Si
(34) Información adicional:										
Valores limite PARA EL RUIDO ⁹										
Duración por día										
Horas										
Minutos										
Segundos Δ										
						65	24	3		
						62	24	3		
						64	24	3		
						62	24	3		
						70	24	3		
						71	24	3		
						63	24	3		
						65	24	3		
						76	24	3		
						52	24	3		
						68	24	3		
						67	24	3		
						48	24	3		
						61	24	3		
						51	24	3		
						47	24	3		

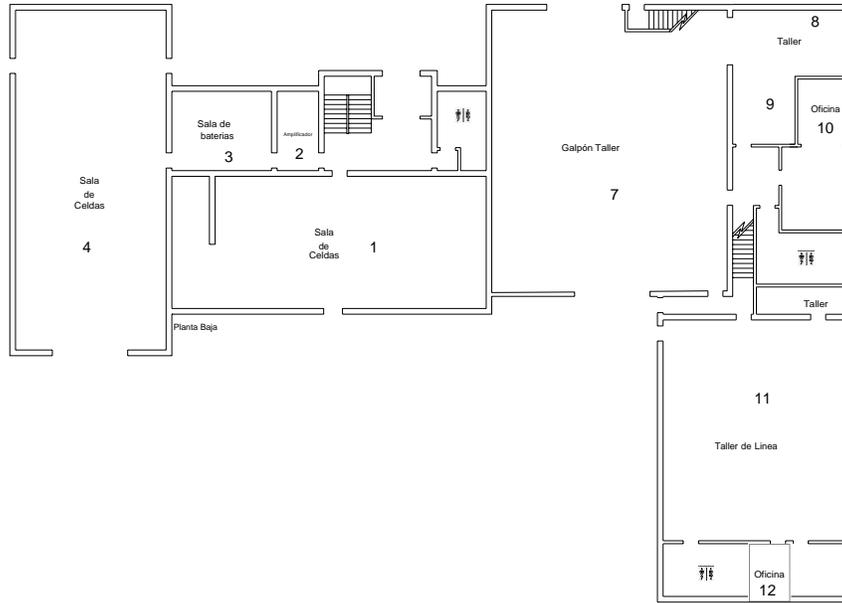
Hoja 2/3



Estudio: Ruido - Resolución 85/12

Estación: Tandil

Domicilio: Ruta 226 y Urquiza

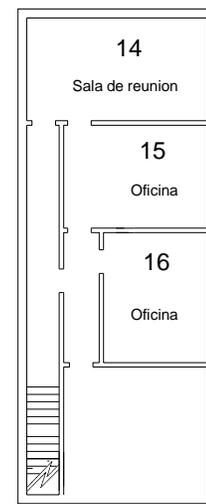
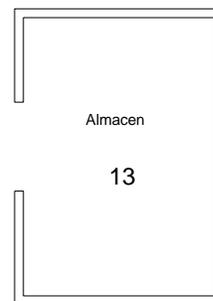
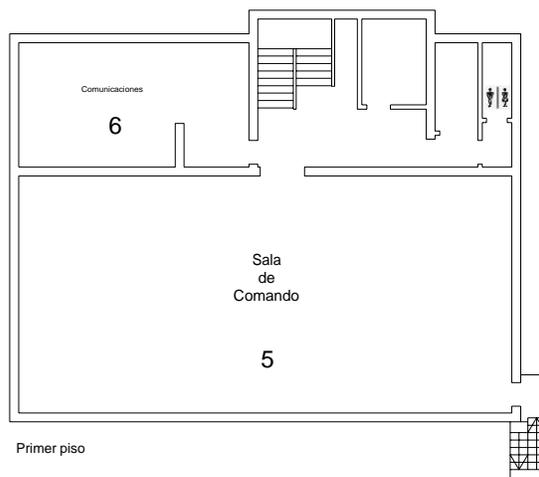


Estudio: Ruido - Resolución 85/12

Estación: Tandil

Domicilio: Ruta 226 y Urquiza

Croquis de puntos de medición





Conclusiones

Durante las jornadas laborales no se verifican ruidos que sobrepasen los valores permitidos por la resolución, ya que no se operan herramientas eléctricas que generen ruido considerable.

Protección contra incendios

Definiciones

Caja de Escaleras: Escalera incombustible contenida entre muros de resistencia al fuego acorde con el mayor riesgo existente. Sus accesos serán cerrados con puertas de doble contacto y cierre automático.

Carga de Fuego: Peso en madera por unidad de superficie (kg/m^2) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio.

Como patrón de referencia se considerará madera con poder calorífico inferior de 18,41 MJ/Kg.

Los materiales líquidos o gaseosos contenidos en tuberías, barriles y depósitos, se considerarán como uniformemente repartidos sobre toda la superficie del sector de incendios.

Coeficiente de salida: Número de personas que pueden pasar por una salida o bajar por una escalera, por cada unidad de ancho de salida y por minuto.

Factor de ocupación: Número de ocupantes por superficie de piso, que es el número teórico de personas que pueden ser acomodadas sobre la superficie de piso. En la proporción de una persona por cada equis (x) metros cuadrados. El valor de (x) se establece en 3.1.2.

Materias explosivas: Inflamables de 1ra. categoría; inflamables de 2da. categoría; muy combustibles; combustibles; poco combustibles; incombustibles y refractarias.

A los efectos de su comportamiento ante el calor u otra forma de energía, las materias y los productos que con ella se elaboren, transformen, manipulen o almacenen, se dividen en las siguientes categorías:



Explosivos: Sustancia o mezcla de sustancias susceptibles de producir en forma súbita, reacción exotérmica con generación de grandes cantidades de gases, por ejemplo diversos nitroderivados orgánicos, pólvoras, determinados ésteres nítricos y otros.

Inflamables de 1a categoría: Líquidos que pueden emitir valores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles; su punto de inflamación momentánea será igual o inferior a 40° C, por ejemplo Alcohol, éter, nafta, benzol, acetona y otros.

Inflamables de 2a categoría: Líquidos que pueden emitir vapores que mezclados en proporciones adecuadas con el aire, originan mezclas combustibles; su punto de inflamación momentáneo estará comprendido entre 41 y 120° C, por ejemplo: kerosene, aguarrás, ácido acético y otros.

Muy combustibles: Materias que expuestas al aire, puedan ser encendidas y continúen ardiendo una vez retirada la fuente de ignición, por ejemplo: hidrocarburos pesados, madera, papel, tejidos de algodón y otros.

Combustibles: Materias que puedan mantener la combustión aún después de suprimida la fuente externa de calor; por lo general necesitan un abundante aflujo de aire; en particular se aplica a aquellas materias que puedan arder en hornos diseñados para ensayos de incendios y a las que están integradas por hasta un 30% de su peso por materias muy combustibles, por ejemplo: determinados plásticos, cueros, lanas, madera y tejidos de algodón tratados con retardadores y otros.

Poco combustibles: Materias que se encienden al ser sometidas a altas temperaturas, pero cuya combustión invariablemente cesa al ser apartada la fuente de calor, por ejemplo: celulosas artificiales y otros.

Incombustibles: Materias que al ser sometidas al calor o llama directa, pueden sufrir cambios en su estado físico, acompañados o no por reacciones químicas endotérmicas, sin formación de materia combustible alguna, por ejemplo: hierro, plomo y otros.

Refractarias: Materias que al ser sometidas a altas temperaturas, hasta 1500° C, aún durante períodos muy prolongados, no alteran ninguna de sus características físicas o químicas, por ejemplo: amianto, ladrillos refractarios, y otros.



Medios de escape: Medio de salida exigido, que constituye la línea natural de tránsito que garantiza una evacuación rápida y segura. Cuando la edificación se desarrolla en uno o más niveles el medio de escape estará constituido por:

Primera sección: ruta horizontal desde cualquier punto de un nivel hasta una salida.

Segunda sección: ruta vertical, escaleras abajo hasta el pie de las mismas.

Tercera sección: ruta horizontal desde el pie de la escalera hasta el exterior de la edificación.

Muro cortafuego

Muro construido con materiales de resistencia al fuego, similares a lo exigido al sector de incendio que divide. Deberá cumplir asimismo con los requisitos de resistencia a la rotura por compresión, resistencia al impacto, conductibilidad térmica, relación, altura, espesor y disposiciones constructivas que establecen las normas respectivas.

En el último piso el muro cortafuego rebasará en 0,50 metros por lo menos la cubierta del techo más alto que requiera esta condición. En caso de que el local sujetó a esta exigencia no corresponda al último piso, el muro cortafuego alcanzará desde el solado de esta planta al entrepiso inmediato correspondiente.

Las aberturas de comunicación incluidas en los muros cortafuego se obturarán con puertas dobles de seguridad contra incendio (una a cada lado del muro) de cierre automático.

La instalación de tuberías, el emplazamiento de conductos y la construcción de juntas de dilatación deben ejecutarse de manera que se impida el paso del fuego de un ambiente a otro.

Presurización

Forma de mantener un medio de escape libre de humo, mediante la inyección mecánica de aire exterior a la caja de escaleras o al núcleo de circulación vertical, según el caso.

Punto de inflamación momentánea

Temperatura mínima, a la cual un líquido emite suficiente cantidad de vapor para formar con el aire del ambiente una mezcla capaz de arder cuando se aplica una fuente de calor adecuada y suficiente.

Resistencia al fuego

Propiedad que se corresponde con el tiempo expresado en minutos durante un ensayo de incendio, después del cual el elemento de construcción ensayado pierde su capacidad resistente o funcional.

Sector de incendio

Local o conjunto de locales, delimitados por muros y entrepisos de resistencia al fuego acorde con el riesgo y la carga de fuego que contiene, comunicado con un medio de escape.

Los trabajos que se desarrollan al aire libre se considerarán como sector de incendio.

Superficie de piso

Área total de un piso comprendido dentro de las paredes exteriores, menos las superficies ocupadas por los medios de escape y locales sanitarios y otros que sean de uso común del edificio.

Unidad de ancho de salida

Espacio requerido para que las personas puedan pasar en una sola fila.

Velocidad de combustión

Pérdida de peso por unidad de tiempo.

Resistencia al fuego de los elementos constitutivos de los edificios.

Para determinar las condiciones a aplicar, deberá considerarse el riesgo que implican las distintas actividades predominantes en los edificios, sectores o ambientes de los mismos.

A tales fines se establecen los siguientes riesgos: (Ver tabla 2.1.).

La resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos, se determinará en función del riesgo antes definido y de la "carga de fuego" de acuerdo a los siguientes cuadros: (Ver cuadros 2.2.1. y 2.2.2.).

Como alternativa del criterio de calificación de los materiales o productos en "muy combustibles" o "combustibles" y para tener en cuenta el estado de subdivisión en que se pueden encontrar los materiales sólidos, podrá recurrirse a la determinación de la velocidad de combustión de los mismos, relacionándola con la del combustible normalizado (madera apilada, densidad).

TABLA: 2.1.

Actividad Predominante	Clasificación de los Materiales Según su Combustión						
	Riesgo 1	Riesgo 2	Riesgo 3	Riesgo 4	Riesgo 5	Riesgo 6	Riesgo 7

Residencial Administrativo	NP	NP	R3	R4	—	—	—
Comercial 1 Industrial Depósito	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Espectáculos Cultura	NP	NP	R3	R4	—	—	—

NOTAS:

Riesgo 1= Explosivo

Riesgo 2= Inflamable

Riesgo 3= Muy Combustible

Riesgo 4= Combustible

Riesgo 5= Poco Combustible Riesgo 6= Incombustible

Riesgo 7= Refractarios N.P.= No permitido

El riesgo 1 "Explosivo se considera solamente como fuente de ignición.

CUADRO: 2.2.1.

Carga de Fuego	Riesgo				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	—	F 60	F 30	F 30	—
Desde 16 hasta 30 kg/m ²	—	F 90	F 60	F 30	F 30
Desde 31 hasta 60 kg/m ²	—	F 120	F 90	F 60	F 30
Desde 61 hasta 100 kg/m ²	—	F 180	F 120	F 90	F 60
Más de 100 kg/m ²	—	F 180	F 180	F 120	F 90

CUADRO: 2.2.2.

Carga de Fuego	Riesgo
----------------	--------

	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	—	NP	F 60	F 60	F 30
Desde 16 hasta 30 kg/m ²	—	NP	F 90	F 60	F 60
Desde 31 hasta 60 kg/m ²	—	NP	F 120	F 90	F 60
Desde 61 hasta 100 kg/m ²	—	NP	F 180	F 120	F 90
Más de 100 kg/m ²	—	NP	NP	F 180	F 120

NOTA:

N.P. = No permitido media, superficie media).

Para relaciones iguales o mayores que la unidad, se considerará el material o producto como muy combustible, para relaciones menores como "combustible". Se exceptúa de este criterio a aquellos productos que en cualquier estado de subdivisión se considerarán "muy combustibles", por ejemplo el algodón y otros.

Medios de escape.

Ancho de pasillos, corredores y escaleras.

El ancho total mínimo, la posición y el número de salidas y corredores, se determinará en función del factor de ocupación del edificio y de una constante que incluye el tiempo máximo de evacuación y el coeficiente de salida.

El ancho total mínimo se expresará en unidades de anchos de salida que tendrán 0,55 m. cada una, para las dos primeras y 0,45 m. para las siguientes, para edificios nuevos. Para edificios existentes, donde resulten imposible las ampliaciones se permitirán anchos menores, de acuerdo al siguiente cuadro:

ANCHO MINIMO PERMITIDO		
Unidades	Edificios Nuevos	Edificios Existentes

unidades	1,10 m.	0,96 m.
unidades	1,55 m.	1,45 m.
unidades	2,00 m.	1,85 m.
unidades	2,45 m.	2,30 m.
unidades	2,90 m.	2,80 m.

El ancho mínimo permitido es de dos unidades de ancho de salida. En todos los casos, el ancho se medirá entre zócalos.

El número "n" de unidades de anchos de salida requeridas se calculará con la siguiente fórmula: $n = N/100$, donde N: número total de personas a ser evacuadas (calculado en base al factor de ocupación). Las fracciones iguales o superiores a 0,5 se redondearán a la unidad por exceso.

A los efectos del cálculo del factor de ocupación, se establecen los valores de X.

USO	x en m²
a) Sitios de asambleas, auditorios, salas de conciertos, salas de baile	1
b) Edificios educacionales, templos	2
c) Lugares de trabajo, locales, patios y terrazas destinados a comercio, mercados, ferias, exposiciones, restaurantes	3
d) Salones de billares, canchas de bolos y bochas, gimnasios, pistas de patinaje, refugios nocturnos de caridad	5
e) Edificio de escritorios y oficinas, bancos, bibliotecas, clínicas, asilos, internados, casas de baile	8
f) Viviendas privadas y colectivas	12
g) Edificios industriales, el número de ocupantes será declarado por el propietario, en su defecto será	16
h) Salas de juego	2
i) Grandes tiendas, supermercados, planta baja y 1er. subsuelo	3
j) Grandes tiendas, supermercados, pisos superiores	8
k) Hoteles, planta baja y restaurantes	3
l) Hoteles, pisos superiores	20
m) Depósitos	30

En subsuelos, excepto para el primero a partir del piso bajo, se supone un número de ocupantes doble del que resulta del cuadro anterior.

A menos que la distancia máxima del recorrido o cualquier otra circunstancia haga necesario un número adicional de medios de escape y de escaleras independientes, la cantidad de estos elementos se determinará de acuerdo a las siguientes reglas.

Cuando por cálculo, corresponda no más de tres unidades de ancho de salida, bastará con un medio de salida o escalera de escape.

Cuando por cálculo, corresponda cuatro o más unidades de ancho de salida, el número de medios de escape y de escaleras independientes se obtendrá por la expresión:

$$\begin{aligned} & \text{N}^\circ \text{ de medios de escape y escaleras "n" + 1} \\ & = \\ & \frac{\quad}{4} \end{aligned}$$

Las fracciones iguales o mayores de 0,50 se redondearán a la unidad siguiente.

Situación de los medios de escape.

Todo local o conjunto de locales que constituyan una unidad de uso en piso bajo, con comunicación directa a la vía pública, que tenga una ocupación mayor de 300 personas y algún punto del local diste más de 40 metros de la salida, medidos a través de la línea de libre trayectoria, tendrá por lo menos dos medios de escape. Para el 2do. medio de escape, puede usarse la salida general o pública que sirve a pisos altos, siempre que el acceso a esta salida se haga por el vestíbulo principal del edificio.

Los locales interiores en piso bajo, que tengan una ocupación mayor de 200 personas contarán por lo menos con dos puertas lo más alejadas posibles una de otra, que conduzcan a un lugar seguro. La distancia máxima desde un punto dentro de un local a una puerta o a la abertura exigida sobre un medio de escape, que conduzca a la vía pública, será de 40 m. medidos a través de la línea de libre trayectoria.

En pisos altos, sótanos y semisótanos se ajustará a lo siguiente:

Números de salidas:

En todo edificio con superficie de piso mayor de 2500 m² por piso, excluyendo el piso bajo, cada unidad de uso independiente tendrá a disposición de los usuarios, por lo menos dos medios de escape.

Todos los edificios que en adelante se usen para comercio o industria cuya superficie de piso exceda de 600 m² excluyendo el piso bajo tendrán dos medios de escape ajustados a las disposiciones de esta reglamentación, conformando "caja de escalera". Podrá ser una de ellas auxiliar "exterior", conectada con un medio de escape general o público.

Distancia máxima a una caja de escalera.

Todo punto de un piso, no situado en piso bajo, distará no más de 40 m. de la caja de escalera a través de la línea de libre trayectoria; esta distancia se reducirá a la mitad en sótanos.

Las escaleras deberán ubicarse en forma tal que permitan ser alcanzadas desde cualquier punto de una planta, a través de la línea de libre trayectoria, sin atravesar un eventual frente de fuego.

Independencia de la salida.

Cada unidad de uso tendrá acceso directo a los medios exigidos de escape. En todos los casos las salidas de emergencia abrirán en el sentido de circulación.

Caja de escalera.

Las escaleras que conformen "Cajas de Escalera" deberán reunir los siguientes requisitos:

Serán construidas en material incombustible y contenidas entre muros de resistencia al fuego acorde con el mayor riesgo existente.

Su acceso tendrá lugar a través de puerta de doble contacto, con una resistencia al fuego de igual rango que el de los muros de la caja. La puerta abrirá hacia adentro sin invadir el ancho de paso.

En los establecimientos la caja de escalera tendrá acceso a través de una antecámara con puerta resistente al fuego y de cierre automático en todos los niveles. Se exceptúan de la obligación de tener antecámara, las cajas de escalera de los edificios destinados a oficinas o bancos cuya altura sea menor de 20 m.

Deberá estar claramente señalizada e iluminada permanentemente.

Deberá estar libre de obstáculos no permitiéndose a través de ellas, el acceso a ningún tipo de servicios, tales como: armarios para útiles de limpieza, aberturas para conductos de incinerador y/o compactador, puertas de ascensor, hidratantes y otros.

Sus puertas se mantendrán permanentemente cerradas, contando con cierre automático.

Cuando tenga una de sus caras sobre una fachada de la edificación, la iluminación podrá ser natural utilizando materiales transparentes resistentes al fuego.

Los acabados o revestimientos interiores serán incombustibles y resistentes al fuego.

Las escaleras se construirán en tramos rectos que no podrán exceder de 21 alzadas c/uno. Las medidas de todos los escalones de un mismo tramo serán iguales entre sí y responderán a la siguiente fórmula:

donde: a = (alzada), no será mayor de 0,18 m.

$2a + p = 0,60$ m. a 0,63 m.

donde: p . (pedada), no será mayor de 0,26 m.

Los descansos tendrán el mismo ancho que el de la escalera, cuando por alguna circunstancia la autoridad de aplicación aceptará escaleras circulares o compensadas, el ancho mínimo de los escalones será de 0,18 m. y el máximo de 0,38 m.

Los pasamanos se instalarán para escaleras de 3 o más unidades de ancho de salida, en ambos lados. Los pasamanos laterales o centrales cuya proyección total no exceda los 0,20 m. pueden no tenerse en cuenta en la medición del ancho.

Ninguna escalera podrá en forma continua seguir hacia niveles inferiores al del nivel principal de salida.

Las cajas de escalera que sirvan a seis o más niveles deberán ser presurizadas convenientemente con capacidad suficiente para garantizar la estanqueidad al humo.

Las tomas de aire se ubicarán de tal forma que durante un incendio el aire inyectado no contamine con humo los medios de escape.

En edificaciones donde sea posible lograr una ventilación cruzada adecuada podrá no exigirse la presurización.

Escaleras auxiliares exteriores.

Las escaleras auxiliares exteriores deberán reunir las siguientes características:

Serán construidas con materiales incombustibles.

Se desarrollarán en la parte exterior de los edificios, y deberán dar directamente a espacios públicos abiertos o espacios seguros.

Los cerramientos perimetrales deberán ofrecer el máximo de seguridad al público a fin de evitar caídas.

Escaleras verticales o de gato.

Las escaleras verticales o de gato deberán reunir las siguientes características:

Se construirán con materiales incombustibles.

Tendrán un ancho no menor de 0,45 m. y se distanciarán no menos de 0,15 m. de la pared.

La distancia entre el frente de los escalones y las paredes más próximas al lado de ascenso, será por lo menos de 0,75 m. y habrá un espacio libre de 0,40 m. a ambos lados del eje de la escalera.

Deberán ofrecer suficientes condiciones de seguridad y deberán poseer tramos no mayores de 21 escalones con descanso en los extremos de cada uno de ellos. Todo el recorrido

de estas escaleras, así como también sus descansos, deberán poseer apoyo continuo de espalda a partir de los 2,25 m. de altura respecto al solado.

Escaleras mecánicas.

Las escaleras mecánicas cuando constituyan medio de escape deberán reunir las siguientes características:

Cumplirán lo establecido en 3.7.

Estarán encerradas formando caja de escalera y sus aberturas deberán estar protegidas de forma tal que eviten la propagación de calor y humo.

Estarán construidas con materiales resistentes al fuego.

Su funcionamiento deberá ser interrumpido al detectarse el incendio.

Escaleras principales.

Son aquellas que tienen la función del tránsito peatonal vertical, de la mayor parte de la población laboral. A la vez constituyen los caminos principales de intercomunicación de plantas.

Su diseño deberá obedecer a la mejor técnica para el logro de la mayor comodidad y seguridad en el tránsito por ella. Se proyectará con superposiciones de tramo, preferentemente iguales o semejantes para cada piso, de modo de obtener una caja de escaleras regular extendida verticalmente a través de todos los pisos sobreelevado.

Su acceso será fácil y franco a través de lugares comunes de paso.

Serán preferentemente accesibles desde el vestíbulo central de cada piso.

Los lugares de trabajo comunicarán en forma directa con los lugares comunes de paso y los vestíbulos centrales del piso.

No se admitirá la instalación de montacarga en la caja de escaleras.

La operación de éstos no deberá interferir el libre tránsito, por los lugares comunes de paso y/o vestíbulos centrales de piso.

Asimismo se tendrán en cuenta las especificaciones del Código de la Edificación de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires y de otros municipios según corresponda.

Escaleras secundarias.

Son aquellas que intercomunican sólo algunos sectores de planta o zonas de la misma.

Se tendrán en cuenta las especificaciones de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires y de los demás municipios, según corresponda.



No constituye medio de escape, por lo que en tal sentido no se la ha de considerar en los circuitos de egreso del establecimiento.

Escaleras fijas de servicio.

Las partes metálicas y herrajes de las mismas, serán de acero, hierro forjado, fundición maleable u otro material equivalente y estarán adosadas sólidamente a los edificios, depósitos, máquinas o elementos que las precisen.

La distancia entre el frente de los escalones y las paredes más próximas al lado de ascenso será por lo menos de 0,75 metros. La distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo más próximo será por lo menos de 16 centímetros. Habrá un espacio libre de 40 centímetros a ambos lados del eje de la escala si no está provista de jaulas u otros dispositivos equivalentes.

Si se emplean escalas fijas para alturas mayores de nueve metros, se instalarán plataformas de descanso cada nueve metros o fracción.

Escaleras de mano.

Las escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad y en su caso, de aislamiento o incombustión.

Cuando sean de madera los largueros, serán de una sola pieza y los peldaños estarán bien ensamblados y no solamente elevados.

Las escaleras de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente para evitar que queden ocultos sus posibles defectos.

Se prohíbe el empalme de dos escaleras, a no ser que en su estructura cuenten con dispositivos especialmente preparados para ello.

Las escaleras de mano simples no deben salvar más de cinco metros, a menos de que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a siete metros.

Para alturas mayores de siete metros será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base y para su utilización será obligatorio el cinturón de seguridad. Las escaleras de carro estarán provistas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.

En la utilización de escaleras de mano se adoptarán las siguientes precauciones:

Se apoyarán en superficies planas y sólidas y en su defecto sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza;

Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas y otro mecanismo antideslizante en su pie o de ganchos de sujeción en la parte superior;

Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en un metro los puntos superiores de apoyo;

El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a las mismas;

Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción;

No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores;

Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a 25 kilogramos;

La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo, será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

Las escaleras de tijera o dobles, de peldaño, estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas y de topes en su extremo superior.

Plataforma de trabajo.

Las plataformas de trabajo, fijas o móviles, estarán construidas de materiales sólidos y su estructura y resistencia será proporcionada a las cargas fijas o móviles que hayan de soportar.

Los pisos y pasillos de las plataformas de trabajo serán antideslizantes, se mantendrán libres de obstáculos y estarán provistas de un sistema de drenaje que permita la eliminación de productos resbaladizos.

Las plataformas que ofrezcan peligro de caída desde más de dos metros estarán protegidas en todo su contorno por barandas.

Cuando se ejecuten trabajos sobre plataformas móviles se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su desplazamiento o caída.

Rampas.

Pueden utilizarse rampas en reemplazo de escaleras de escape, siempre que tengan partes horizontales a manera de descansos en los sitios donde la rampa cambia de dirección y en los accesos. La pendiente máxima será del 12% y su solado será antideslizante.

Serán exigibles las condiciones determinadas para las cajas de escaleras.

Puertas giratorias.



Queda prohibida la instalación de puertas giratorias como elementos integrantes de los medios de escape.

Potencial extintor.

El potencial extintor mínimo de los matafuegos para fuegos clase A, responderá a lo establecido en la Tabla 1.

TABLA 1

CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco Comb.
hasta 15Kg/m ²	—	—	1 A	1 A	1 A
16 a 30 Kg/m ²	—	—	2 A	1 A	1 A
31 a 60 Kg/m ²	—	—	3 A	2 A	1 A
61 a 100 Kg/m ²	—	—	6 A	4 A	3 A
> 100 Kg/m ²	A determinar en cada caso.				

El potencial mínimo de los matafuegos para fuegos de clase B, responderá a lo establecido en la tabla 2, exceptuando fuegos líquidos inflamables que presenten una superficie mayor de 1 m².

TABLA 2

Condiciones de situación.

CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco comb.
hasta 15Kg/m ²	—	6 B	4 B	—	—
16 a 30 Kg/m ²	—	8 B	6 B	—	—
31 a 60 Kg/m ²	—	10 B	8 B	—	—
61 a 100 Kg/m ²	—	20 B	10 B	—	—
> 100 Kg/m ²	A determinar en cada caso.				

Condiciones generales de situación.

Si la edificación se desarrolla en pabellones, se dispondrá que el acceso de los vehículos del servicio público de bomberos, sea posible a cada uno de ellos.

Condiciones específicas de situación.

Las condiciones específicas de situación estarán caracterizadas con letra S seguida de un número de orden.

Condición S 1:

El edificio se situará aislado de los predios colindantes y de las vías de tránsito y en general, de todo local de vivienda o de trabajo. La separación tendrá la medida que fije la Reglamentación vigente y será proporcional en cada caso a la peligrosidad.

Condición S 2:

Cualquiera sea la ubicación del edificio, estando éste en zona urbana o densamente poblada, el predio deberá cercarse preferentemente (salvo las aberturas exteriores de comunicación), con un muro de 3,00

m. de altura mínima y 0,30 m. de espesor de albañilería de ladrillos macizos o 0,08 m. de hormigón.

Condiciones de construcción.

Las condiciones de construcción, constituyen requerimientos constructivos que se relacionan con las características del riesgo de los sectores de incendio.

Condiciones generales de construcción:

Todo elemento constructivo que constituya el límite físico de un sector de incendio, deberá tener una resistencia al fuego, conforme a lo indicado en el respectivo cuadro de "Resistencia al Fuego", (F), que corresponda de acuerdo a la naturaleza de la ventilación del local, natural o mecánica.

Las puertas que separen sectores de incendio de un edificio, deberán ofrecer igual resistencia al fuego que el sector donde se encuentran, su cierre será automático.

El mismo criterio de resistencia al fuego se empleará para las ventanas.

En los riesgos 3 a 7, los ambientes destinados a salas de máquinas, deberán ofrecer resistencia al fuego mínima de F 60, al igual que las puertas que abrirán hacia el exterior, con cierre automático de doble contacto.

Los sótanos con superficies de planta igual o mayor que 65,00 m² deberán tener en su techo aberturas de ataque, del tamaño de un círculo de 0,25 m. de diámetro, fácilmente identificable en el piso inmediato superior y cerradas con baldosas, vidrio de piso o chapa metálica sobre marco o bastidor. Estas aberturas se instalarán a razón de una cada 65 m².

Cuando existan dos o más sótanos superpuestos, cada uno deberá cumplir el requerimiento prescrito. La distancia de cualquier punto de un sótano, medida a través de la línea de libre trayectoria hasta una caja de escalera, no deberá superar los 20,00 m. Cuando existan 2 o más salidas, las ubicaciones de las mismas serán tales que permitan alcanzarlas desde cualquier punto, ante un frente de fuego, sin atravesarlo.

En subsuelos, cuando el inmueble tenga pisos altos, el acceso al ascensor no podrá ser directo, sino a través de una antecámara con puerta de doble contacto y cierre automático y resistencia al fuego que corresponda.

A una distancia inferior a 5,00 m. de la Línea Municipal en el nivel de acceso, existirán elementos que permitan cortar el suministro de gas, la electricidad u otro fluido inflamable que abastezca el edificio.

Se asegurará mediante línea y/o equipos especiales, el funcionamiento del equipo hidroneumático de incendio, de las bombas elevadoras de agua, de los ascensores contra incendio, de la iluminación y señalización de los medios de escape y de todo otro sistema directamente afectado a la extinción y evacuación, cuando el edificio sea dejado sin corriente eléctrica en caso de un siniestro.

En edificios de más de 25,00 m. de altura total, se deberá contar con un ascensor por lo menos, de características contra incendio.

Condiciones específicas de construcción:

Las condiciones específicas de construcción estarán caracterizadas con la letra C, seguida de un número de orden.

- Condición C 1:

Las cajas de ascensores y montacargas estarán limitadas por muros de resistencia al fuego, del mismo rango que el exigido para los muros, y serán de doble contacto y estarán provistas de cierre automático.

- Condición C 2:

Las ventanas y las puertas de acceso a los distintos locales, a los que se acceda desde un medio interno de circulación de ancho no menor de 3,00 m. podrán no cumplir con ningún requisito de resistencia al fuego en particular.

- Condición C 3:

Los sectores de incendio deberán tener una superficie de piso no mayor de 1.000 m². Si la superficie es superior a 1.000 m², deben efectuarse subdivisiones con muros cortafuego de modo tal que los nuevos ambientes no excedan el área antedicha.

En lugar de la interposición de muros cortafuego, podrá protegerse toda el área con rociadores automáticos para superficies de piso cubiertas que no superen los 2.000 m².

- Condición C 4:

Los sectores de incendio deberán tener una superficie cubierta no mayor de 1.500 m. En caso contrario se colocará muro cortafuego.

En lugar de la interposición de muros cortafuego, podrá protegerse toda el área con rociadores automáticos para superficie cubierta que no supere los 3.000 m².

- Condición C 5:

La cabina de proyección será construida con material incombustible y no tendrá más aberturas que las correspondientes, ventilación, visual del operador, salida del haz luminoso de proyección y puerta de entrada, la que abrirá de adentro hacia afuera, a un medio de salida. La entrada a la cabina tendrá puerta incombustible y estará aislada del público, fuera de su vista y de los pasajes generales. Las dimensiones de la cabina no serán inferiores a 2,50 m. por lado y tendrá suficiente ventilación mediante vanos o conductos al aire libre.

Tendrá una resistencia al fuego mínima de F 60, al igual que la puerta.

- Condición C 6:

Los locales donde utilicen películas inflamables serán construidos en una sola planta sin edificación superior y convenientemente aislados de los depósitos, locales de revisión y dependencias.

Sin embargo, cuando se utilicen equipos blindados podrá construirse un piso alto.

Tendrán dos puertas que abrirán hacia el exterior, alejadas entre sí, para facilitar una rápida evacuación. Las puertas serán de igual resistencia al fuego que el ambiente y darán a un pasillo, antecámara o patio, que comunique directamente con los medios de escape

exigidos. Sólo podrán funcionar con una puerta de las características especificadas las siguientes secciones:

Depósitos: cuyas estanterías estén alejadas no menos de 1 m. del eje de la puerta, que entre ellas exista una distancia no menor a 1,50 m. y que el punto más alejado del local diste no más que 3 m. del mencionado eje.

Talleres de revelación: cuando sólo se utilicen equipos blindados.

Los depósitos de películas inflamables tendrán compartimientos individuales con un volumen máximo de 30 m³ estarán independizados de todo otro local y sus estanterías serán incombustibles.

La iluminación artificial del local en que se elaboren o almacenen películas inflamables, será con lámparas eléctricas protegidas e interruptores situados fuera del local y en el caso de situarse dentro del local estarán blindados.

- Condición C 7:

En los depósitos de materiales en estado líquido, con capacidad superior a 3.000 litros, se deberán adoptar medidas que aseguren la estanqueidad del lugar que los contiene.

- Condición C 8:

Solamente puede existir un piso alto destinado para oficina o trabajo, como dependencia del piso inferior, constituyendo una misma unidad de trabajo siempre que posea salida independiente. Se exceptúan estaciones de servicio donde se podrá construir pisos elevados destinados a garaje. En ningún caso se permitirá la construcción de subsuelos.

- Condición C 9:

Se colocará un grupo electrógeno de arranque automático, con capacidad adecuada para cubrir las necesidades de quirófanos y artefactos de vital funcionamiento.

- Condición C 10:

Los muros que separen las diferentes secciones que componen el edificio serán de 0,30 m. de espesor en albañilería, de ladrillos macizos u hormigón armado de 0,07 m. de espesor neto y las aberturas serán cubiertas con puertas metálicas. Las diferentes secciones se refieren a: ala y sus adyacencias, los pasillos, vestíbulos y el "foyer" y el escenario, sus dependencias, maquinarias e instalaciones; los camarines para artistas y oficinas de administración; los depósitos para decoraciones, ropería, taller de escenografía y guardamuebles. Entre el escenario y la sala, el muro proscenio no tendrá otra abertura que la correspondiente a la boca

del escenario y a la entrada a esta sección desde pasillos de la sala, su coronamiento estará a no menos de 1 m. sobre el techo de la sala. Para cerrar la boca de la escena se colocará entre el escenario y la sala, un telón de seguridad levadizo, excepto en los escenarios destinados exclusivamente a proyecciones luminosas, que producirá un cierre perfecto en sus costados, piso y parte superior. Sus características constructivas y forma de accionamiento responderán a lo especificado en la norma correspondiente.

En la parte culminante del escenario habrá una claraboya de abertura calculada a razón de 1 m² por cada 500 m³ de capacidad de escenario y dispuesta de modo que por movimiento bascular pueda ser abierta rápidamente a librar la cuerda o sogas de "cáñamo" o "algodón" sujeta dentro de la oficina de seguridad. Los depósitos de decorados, ropas y aderezos no podrán emplazarse en la parte baja del escenario. En el escenario y contra el muro de proscenio y en comunicación con los medios exigidos de escape y con otras secciones del mismo edificio, habrá solidario con la estructura un local para oficina de seguridad, de lado no inferior a 1,50 m. y 2 50 m. de altura y puerta con una resistencia al fuego e F 60. los cines no cumplirán esta condición y los cines - teatro tendrán lluvia sobre escenario y telón de seguridad, para más de 1000 localidades y hasta 10 artistas.

- Condición C 11:

Los medios de escape del edificio con sus cambios de dirección (corredores, escaleras y rampas), serán señalizados en cada piso mediante flechas indicadoras de dirección, de metal bruñido o de espejo, colocadas en las paredes a 2 m. sobre el solado e iluminadas, en las horas de funcionamiento de los locales, por lámparas compuestas por soportes y globos de vidrio o por sistema de luces alimentado por energía eléctrica, mediante pilas, acumuladores, o desde una derivación independiente del edificio, con transformador que reduzca el voltaje de manera tal que la tensión e intensidad suministradas, no constituya un peligro para las personas, en caso de incendio.

Condiciones de extinción.

Las condiciones de extinción constituyen el conjunto de exigencias destinadas a suministrar los medios que faciliten la extinción de un incendio en sus distintas etapas.

Condiciones generales de extinción.

Todo edificio deberá poseer matafuegos con un potencial mínimo de extinción equivalente a 1 A y



5 BC, en cada piso, en lugares accesibles y prácticos, distribuidos a razón de 1 cada 200 m² de superficie cubierta o fracción. La clase de estos elementos se corresponderá con la clase de fuego probable.

La autoridad competente podrá exigir, cuando a su juicio la naturaleza del riesgo lo justifique, una mayor cantidad de matafuegos, así como también la ejecución de instalaciones fijas automáticas de extinción.

Salvo para los riesgos 5 a 7, desde el segundo subsuelo inclusive hacia abajo, se deberá colocar un sistema de rociadores automáticos conforme a las normas aprobadas.

Toda pileta de natación o estanque con agua, excepto el de incendio, cuyo fondo se encuentre sobre el nivel del predio, de capacidad no menor a 20 m³, deberá equiparse con una cañería de 76 mm. de diámetro, que permita tomar su caudal desde el frente del inmueble, mediante una llave doble de incendio de 63,5 mm. de diámetro.

Toda obra en construcción que supere los 25 m. de altura poseerá una cañería provisoria de 63,5 mm. de diámetro interior que remate en una boca de impulsión situada en la línea municipal. Además tendrá como mínimo una llave de 45 mm. en cada planta, en donde se realicen tareas de armado del encofrado.

Todo edificio con más de 25 m. y hasta 38 m., llevará una cañería de 63,5 mm. de diámetro interior con llave de incendio de 45 mm. en cada piso, conectada en su extremo superior con el tanque sanitario y en el inferior con una boca de impulsión en la entrada del edificio.

Todo edificio que supere los 38 m. de altura cumplirá la Condición E 1 y además contará con boca de impulsión. Los medios de escape deberán protegerse con un sistema de rociadores automáticos, completados con avisadores y/o detectores de incendio.

Condiciones específicas de extinción.

Las condiciones específicas de extinción estarán caracterizadas con la letra E seguida de un número de orden.

- Condición E 1:

Se instalará un servicio de agua, cuya fuente de alimentación será determinada por la autoridad de bomberos de la jurisdicción correspondiente. En actividades predominantes o secundarias, cuando se demuestre la inconveniencia de este medio de extinción, la autoridad competente exigirá su sustitución por otro distinto de eficacia adecuada.

- Condición E 2:

Se colocará sobre el escenario, cubriendo toda su superficie un sistema de lluvia, cuyo accionamiento será automático y manual.

Para este último caso se utilizará una palanca de apertura rápida.

- Condición E 3:

Cada sector de incendio con superficie de piso mayor que 600 m² deberá cumplir la Condición E 1; la superficie citada se reducirá a 300 m² en subsuelos.

- Condición E 4:

Cada sector de incendio con superficie de piso mayor que 1.000 m² deberá cumplir la Condición E 1. La superficie citada se reducirá a 500 m² en subsuelos.

- Condición E 5:

En los estadios abiertos o cerrados con más de 10.000 localidades se colocará un servicio de agua a presión, satisfaciendo la Condición E 1.

- Condición E 6:

Contará con una cañería vertical de un diámetro no inferior a 63,5 mm. con boca de incendio en cada piso de 45 mm. de diámetro. El extremo de esta cañería alcanzará a la línea municipal, terminando en una válvula esclusa para boca de impulsión, con anilla giratoria de rosca hembra, inclinada a 45 grados hacia arriba si se la coloca en acera, que permita conectar mangueras del servicio de bomberos.

- Condición E 7:

Cumplirá la Condición E 1 si el local tiene más de 500 m² de superficie de piso en planta baja o más de 150 m² si está en pisos altos o sótanos.

- Condición E 8:

Si el local tiene más de 1.500 m² de superficie de piso, cumplirá con la Condición E 1. En subsuelos la superficie se reduce a 800 m². Habrá una boca de impulsión.

- Condición E 9:

Los depósitos e industrias de riesgo 2, 3 y 4 que se desarrollen al aire libre, cumplirán la Condición E 1, cuando posean más de 600, 1.000 y 1.500 m² de superficie de predios sobre los cuales funcionan, respectivamente.

- Condición E 10:

Un garaje o parte de él que se desarrolle bajo nivel, contará a partir del 2do. subsuelo inclusive con un sistema de rociadores automáticos.

- Condición E 11:

Cuando el edificio conste de piso bajo y más de 2 pisos altos y además tenga una superficie de piso que sumada exceda los 900 m² contará con avisadores automáticos y/o detectores de incendio

Desarrollo

La protección contra incendio comprende el conjunto de condiciones de construcción, instalación y equipamiento que se deben observar tanto para los distintos sectores, como la ET en su conjunto.

Este Proyecto Tipo será válido para aquellas estaciones cuyos edificios se indican a continuación:

- Edificio de comando
- Oficinas técnicas/administrativas
- Taller de mantenimiento
- Sala de comunicaciones
- Sala de baterías
- Sala de celda
- Almacén/Galpón

ESTRUCTURA DEL PROYECTO

El Proyecto Tipo incluido como anexo a esta especificación, está formado por la Memoria que debe particularizarse para la estación transformadora.

MEMORIA

Se describen a continuación los diferentes apartados de la Memoria:

Antecedentes:

En este apartado se justifica brevemente la necesidad de la estación objeto del proyecto y se hace una breve descripción de la misma.

Normativa y Especificaciones de Aplicación:

Se incluyen en este apartado todas las normas y reglamentos que son de aplicación y que se han tenido en cuenta para la redacción del documento.

Descripción del recinto:

Este apartado debe particularizarse para cada sector ya que en él se realiza una breve descripción de la Estación Transformadora, indicando la localización de la misma y sus accesos.

Caracterización en relación a la seguridad contra incendios:

Este apartado se realiza teniendo en cuenta la configuración de la ET, su distribución en uno o varios edificios y como se distribuyen las salas dentro de los mismos. En función de la distribución se definirán los diferentes sectores de incendio.

En general, se seguirá el criterio de que cada sala constituirá un sector de incendio. Una vez definidos los sectores de incendio, se actualizarán los ítems del Proyecto Tipo con los datos de los sectores correspondientes a la estación objeto del proyecto y con esos valores se calcularán todas las densidades de carga de fuego de los mismos.

Medidas de Protección Pasiva contra Incendios:

En este apartado se identifican y verifican las medidas de protección pasiva que se han tomado durante la construcción de la estación y que vienen determinadas por el nivel de riesgo intrínseco determinado en el apartado anterior.

Riesgo y resistencia al fuego de los elementos constitutivos de una ET.

Resistencia al fuego

La resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos de la ET se debe determinar en función del Riesgo antes definido y de la carga de fuego máxima de acuerdo a las siguientes tablas: 2.2.1 o 2.2.2.

Determinación del espesor mínimo de los muros

De acuerdo a los cuadros 2.2.1/2.2.2 de la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo – Capítulo 18 para cada tipo de riesgo y considerando el tipo de ventilación existente en cada

local se deberá verificar el cumplimiento de los espesores en (cm) de los elementos constructivos.

Potencial extintor por Sector de incendio

Se definirá el potencial extintor de cada sector de incendio en función a la carga de fuego existente y al tipo de riesgo tipificado. Se verificará el cumplimiento del potencial extintor en los equipos extintores existentes.

Cantidad de extintores

Se determinará y verificará la cantidad de extintores por cada sector de incendio en función a su superficie y la mínima distancia a recorrer hasta ellos.

Otras verificaciones:

Se verificará la altura a la que se encuentra cada extintor. Esta no debe ser mayor a los 1,7 mts. Sobre el suelo; se debe encontrar debidamente señalizado mediante una chapa baliza según Norma IRAM 10.005. y estar libre de obstáculos para su acceso.

En ningún caso deben recorrerse más de 20 metros para alcanzar el extintor más próximo dentro del establecimiento.

Se relevará la cantidad y tipo de detectores de incendio y pulsadores existentes en cada sector.

Se adjunta un plano con vista de planta de cada sector de incendio indicando en el mismo la distribución de los extintores existentes.

EMPRESA: TRANSBA SA

ESTACION TRANSFORMADORA, Provincia Bs. As

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS: DETERMINACIÓN DE CARGA DE FUEGO

Fecha: 02/11/2023

ANTECEDENTES

Transba, Compañía de Transporte de Energía Eléctrica en Alta Tensión es la empresa líder en el servicio público de transporte de energía eléctrica en extra alta tensión en la República Argentina; Es operadora de la red nacional de transporte de energía eléctrica en extra alta tensión La estación Transformadora Tandil.

OBJETO

El objeto del presente documento es verificar el sistema de protección contra incendios que se ha instalado en la Estación Transformadora Tandil.

A lo largo de este documento, se identificará y verificará los requisitos y las condiciones que debe cumplir la ET existente para:

Garantizar su seguridad en caso de incendio

Prevenir la aparición del incendio

En caso de producirse, dar la respuesta adecuada, limitando su propagación y posibilitando su extinción con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes.

NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES DE APLICACIÓN

Se incluyen en este apartado todas las normas y reglamentos que son de aplicación y que se han tenido en cuenta para la redacción del documento.

Las instalaciones deben cumplimentar las normas sobre protección contra incendios nacionales y/o provinciales y la Ley 19.587 y decreto reglamentario 351/79.

Normas de referencias:

Identificación	Título
IRAM 3501	Certificación de instalaciones contra incendio. Partes 1 y 2
IEEE Std 979	IEEE Guide for substation fire protection.
NFPA 13	Estándar for the installation of Sprinkler systems.
NFPA 15	Estándar for wáter srpay fixed system for fire protection.
NFPA 22	Estándar for wáter tanks for private fire protection.
NFPA 72	National fire alarm and signaling code
NFPA 780	Standard for the installation of lighting protection system

NFPA 850	Recommended practice for fire protection for electric generating plants and high voltage direct current converter stations.
----------	---

AEA 95402	Reglamentación para Estaciones Transformadoras
-----------	--

DESCRIPCIÓN DEL RECINTO

La Estación Transformadora donde se realiza el presente estudio para la determinación de carga de fuego y verificación de la protección contra incendios, está ubicada en Ruta 226 y Lavalle.

La actividad propia de la instalación es la transformación y transporte de energía eléctrica.

La ET consta de un parque de intemperie de 132 y 33KV.

En recinto cerrado se encuentran las celdas de 13.2Kv, que son antiexplosivas.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS:

En función a la carga de fuego determinada para el sector de incendio xxxx y de acuerdo a tabla 2.2.1 o 2.2.2, y considerando el tipo de ventilación existente.

Resistencia al fuego

De acuerdo a lo establecido en punto 2. Del Capítulo 18 del Anexo VII del Decreto Reglamentario 351/79 de la Ley 19.587/72 de Higiene y Seguridad, la Resistencia al Fuego de los elementos constructivos de los edificios; para determinar las condiciones a aplicar, deberá considerarse el riesgo que implican las distintas actividades predominantes en los edificios, sectores o ambientes de los mismos, a tales fines se establecen los siguientes riesgos:

Actividad Predominante	Clasificación de los Materiales según su combustión						
	Riesgo	Riesgo	Riesgo	Riesgo	Riesgo	Riesgo	Riesgo
	1	2	3	4	5	6	7
Residencial							
Administrativo	NP	NP	R3	R4	-	-	-
Comercial 1							
Industrial	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7



Depósito							
Espectáculos							
Cultura	NP	NP	R3	R4	-	-	-

R1: Explosivo

R2: Inflamable

R3: Muy Combustible

R4: Combustible

R5: Poco Combustible

R6: Incombustible

R7: Refractario

NP: No permitido

La resistencia al fuego de los elementos estructurales y constructivos se determinará en función del riesgo antes definido y de la carga de fuego de acuerdo al siguiente cuadro para una ventilación natural/artificial.

Resistencia al fuego (elementos estructurales y constructivos) en sectores ventilados naturalmente. Tabla 2.2.1 y 2.2.2

Carga de Fuego	Riesgo 3	Riesgo 4
Menor o igual a 15 kg/m ²	F30	F30
15 a 30 kg/m ²	F60	F 30
30 a 60 kg/m ²	F 90	F 60
60 a 100 kg/m ²	F 120	F 90
Mayor a 100 kg/m ²	F 180	F 120

Resistencia al fuego (elementos estructurales y constructivos) en sectores ventilados mecánicamente

Carga de Fuego	Riesgo 3	Riesgo 4
Menor o igual a 15 kg/m ²	F 60	F 60
15 a 30 kg/m ²	F 90	F 60
30 a 60 kg/m ²	F 120	F 90
60 a 100 kg/m ²	F 180	F 120
Mayor a 100 kg/m ²	No permitido	F 180

Determinación del espesor mínimo de los muros:

Espesor (cm) de elementos constructivos en función de su resistencia al fuego

MUROS	F30	F60	F90	F120	F180
De ladrillos cerámicos macizos más del 75%. No portante	8	10	12	18	24
De ladrillos cerámicos macizos más del 75%. Portante	10	20	20	20	20
De ladrillos cerámicos huecos. No Portante	12	15	24	24	24
De ladrillo cerámicos huecos. Portante	20	20	30	30	30
De hormigón armado (armadura superior a 0,2% en cada dirección. No portante	6	8	10	11	14
De ladrillos huecos de hormigón. No portante.	-	15	-	20	-

De acuerdo a cuadro 2.2.1 de la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo –Capítulo 18 para R3 y considerando locales ventilados naturalmente, corresponde un F 60. De acuerdo a cuadro III “Espesor en cm. los elementos constructivos en función de su resistencia al fuego” el espesor en centímetros para ladrillos macizos portantes para un F60 deberá ser de 20 cm, condición que se cumplimenta/NO verifica.

POTENCIAL EXTINTOR POR SECTOR DE INCENDIO

El potencial extintor mínimo de los matafuegos para clase A, responderá a lo establecido en la Tabla 8.

Carga de Fuego	Riesgos				
	R1	R2	R3	R4	R5
Hasta 15 Kg./m ²	-	-	1 A	1 A	1 A
Desde 16 a 30 kg/m ²	-	-	2 A	1 A	1 A
Desde 31 a 60 kg/m ²	-	-	3 A	2 A	1 A
Desde 61 a 100kg/m ²	-	-	6 A	4 A	3 A
Más de 100 kg/m ²	A determinar en cada caso				

Tabla 8

CANTIDAD DE EXTINTORES

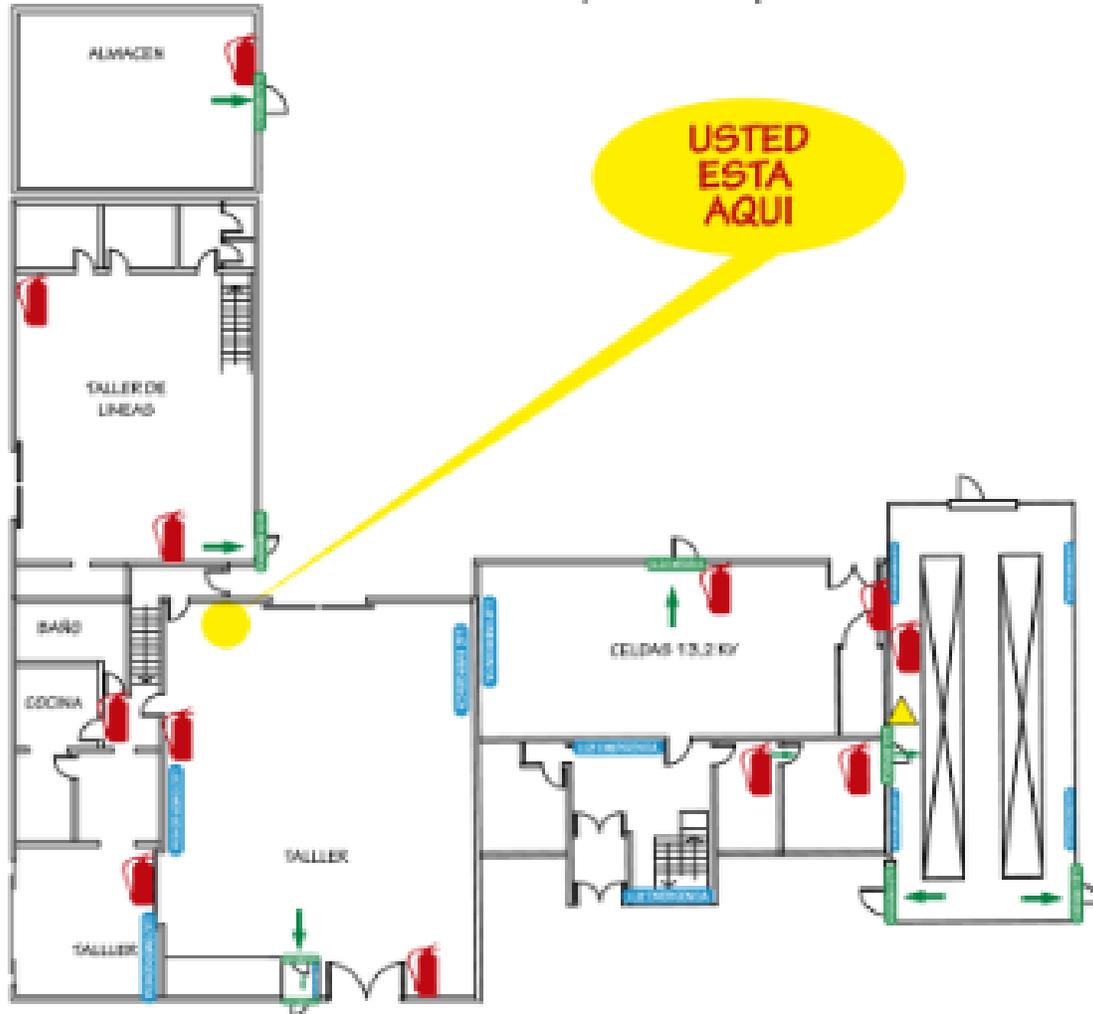
La cantidad de extintores necesarios en los lugares de trabajo se determina según la superficie,

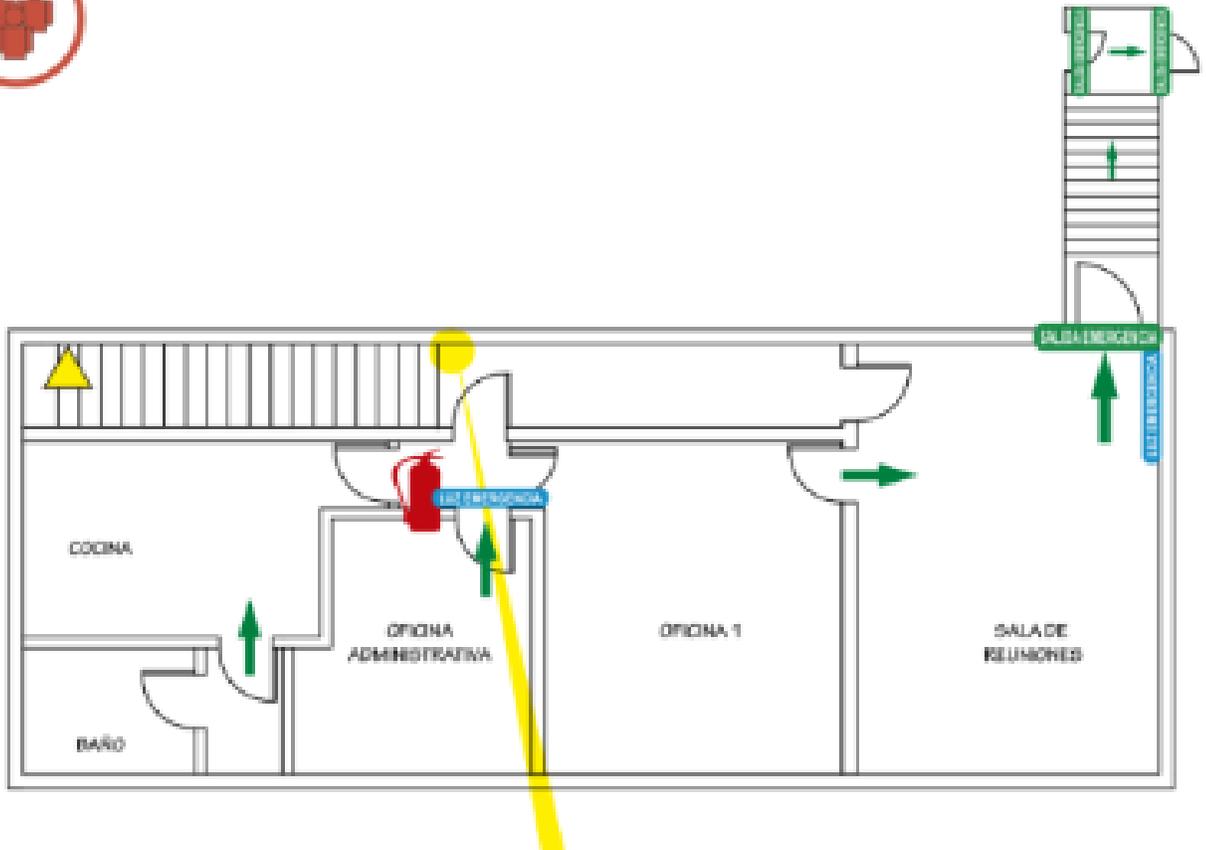
$$\begin{aligned} \text{Nro. De extintores} &= \text{Área de Riesgo}/200 \text{ mts}^2 \\ &= (540/200) \text{ mts}^2 = 3 \end{aligned}$$

Nota: En función del área total del establecimiento se considera una cantidad mínima de 3 extintores.

De acuerdo a los cálculos desarrollados para la ET, se calculan la cantidad de extintores y tipo de ellos para cada sector de la empresa:

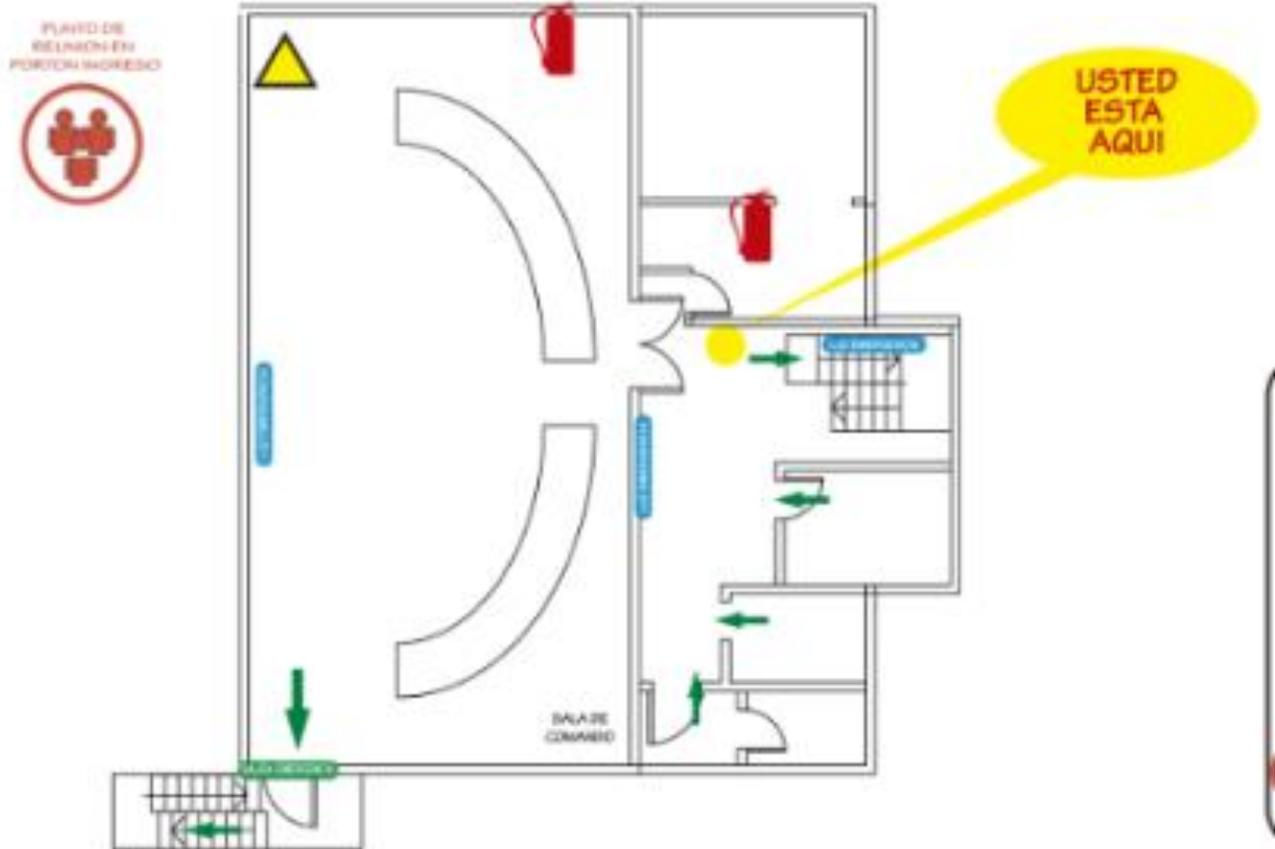
(SIN ESCALA)





PLANO DE EVACUACION Y EMERGENCIAS

(SIN ESCALA)



Conclusiones

Las instalaciones objeto del presente estudio, requieren presentar un nivel de protección contra incendios, que permita proteger los bienes materiales del establecimiento y la integridad



de las personas que cumplan ocasionalmente funciones en el lugar, así como la de los equipos de salvamento que pudieran intervenir en un potencial siniestro de incendio. Dadas las características de las actividades a desarrollarse en el lugar, se llega a la conclusión de que el Departamento Servicios Generales cuenta con una red de protección contra incendios acorde con las exigencias presentadas en la legislación vigente, Ley 19.587/72 y su Decreto Reglamentario N° 351/79 - Artículos 160 a 187 (Protección contra incendios). De acuerdo al tipo de actividad a desarrollarse en el lugar y a los resultados observados en el estudio de carga de fuego, el establecimiento presentaría una protección contra incendios adecuada y en algún caso superior, a lo exigido por la normativa vigente, debiendo para esto respetarse la cantidad, tipo y ubicación de extintores portátiles indicada en este estudio.

Se recomienda verificar una vez al mes la caducidad de los extintores. Para facilitar el mantenimiento preventivo se facilita una planilla de Excel con los correspondientes vencimientos para agilizar la tarea.



MATAFUEGOS				
Número	Denominación	Capacidad	Ultima Carga en	Fecha Vto.
1	Paso P.B	10 kg		23/12/2023
2	Pajarera	10 kg		1/09/2024
3	Taller mto.est.	10 kg		23/12/2023
4	Taller mto.est.	10 kg		24/01/2024
5	Paso P.A	10 kg		24/01/2024
6	Celdas 13,2 (Viejas)	10 kg		24/01/2024
7	Celdas 13,2 (Viejas)	10 kg		24/01/2024
8	Sala baterías	10 kg		23/12/2023
9	Sala baterías	10 kg		1/09/2024
10	Celdas 13,2	10 kg		24/03/2024
11	Sala comunicaciones	10 kg		1/09/2024
12	Tablero	10 kg		1/09/2024
13	Almacén	10 kg		24/03/2024
14	Taller L.A.T	10 kg		23/11/2023
15	Taller L.A.T	10 kg		23/11/2023
S/N	Taller L.A.T (oficina)			24/01/2024

Puesta a tierra

Introducción

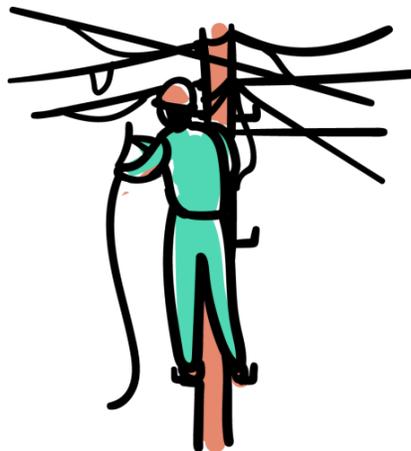
RIESGOS ELÉCTRICOS: Es la circulación de corriente eléctrica por el cuerpo humano, que puede producir principalmente los siguientes efectos nocivos:

TETANIZACIÓN: movimiento incontrolado de los músculos debido a la acción de la corriente eléctrica, con pérdida de control generalmente de brazos y piernas.

ASFIXIA: si el centro nervioso que regula la respiración se ve afectado por la corriente, puede llegar a producirse un paro respiratorio.

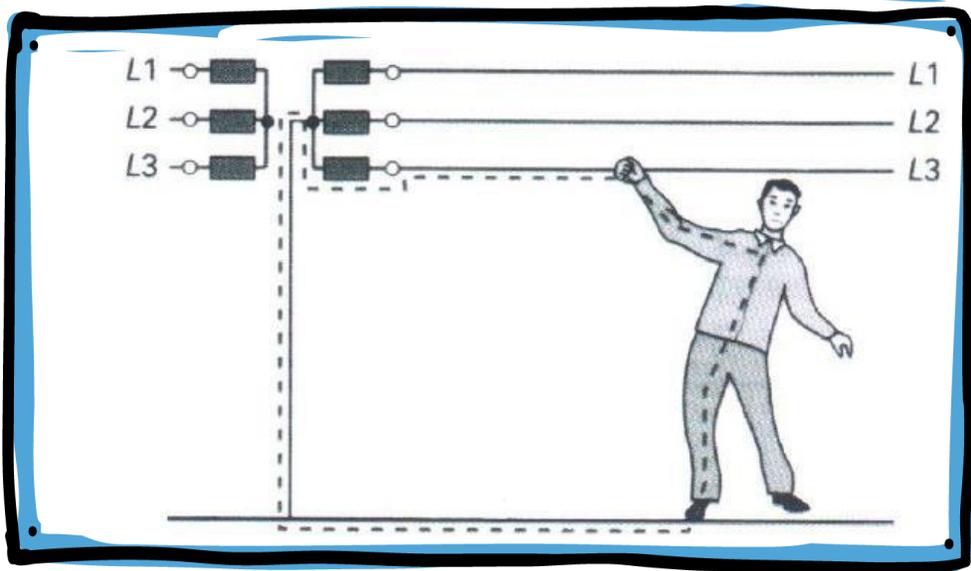
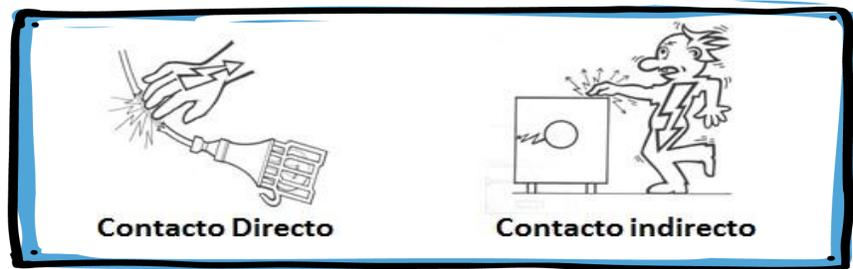
QUEMADURAS: el pasaje de la corriente por el cuerpo humano es acompañado de disipación de calor por efecto joule, produciéndose quemaduras internas y externas.

FIBRILACIÓN VENTRICULAR: en cardiología se denomina fibrilación a una sucesión de contracciones rápidas y desordenadas de las fibras del miocardio. Cuando la fibrilación afecta a los ventrículos es rápidamente mortal y en la mayoría de los accidentes eléctricos fatales, la muerte del afectado se produce por esta causa.

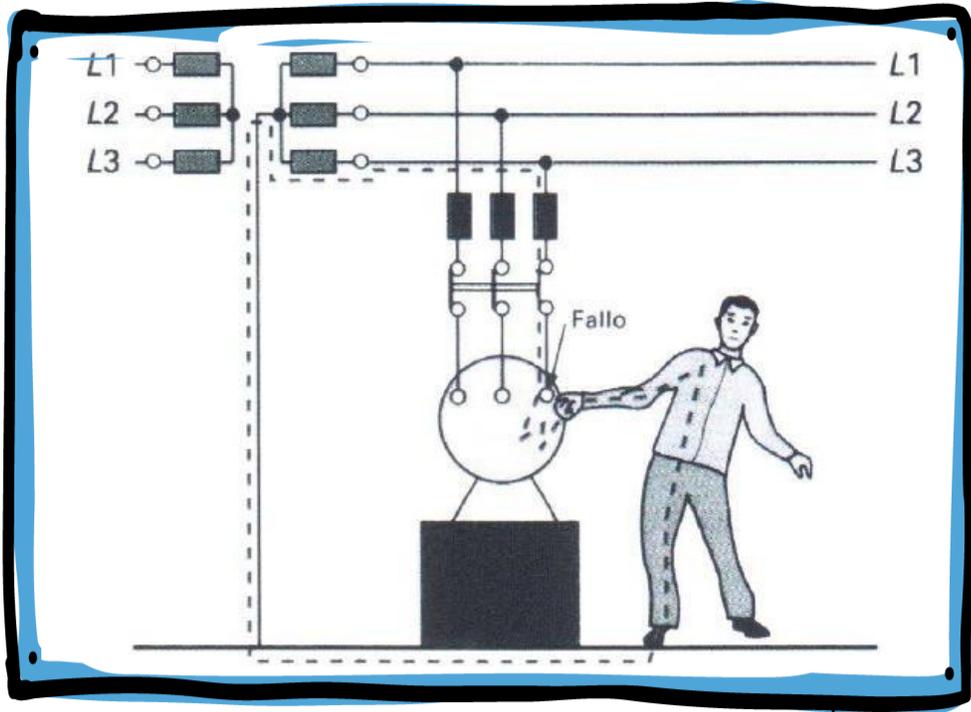


TIPOLOGÍA DEL RIESGO ELÉCTRICO

Riesgos de contactos eléctricos: los accidentes eléctricos se originan por el contacto de la persona con partes en tensión de una instalación o elementos de la misma. La norma IEC 479-1 distingue dos tipos de contactos peligrosos:



CONTACTO DIRECTO: Se cierra el circuito por la vinculación a tierra de la alimentación, al tocar directamente el cable de línea.



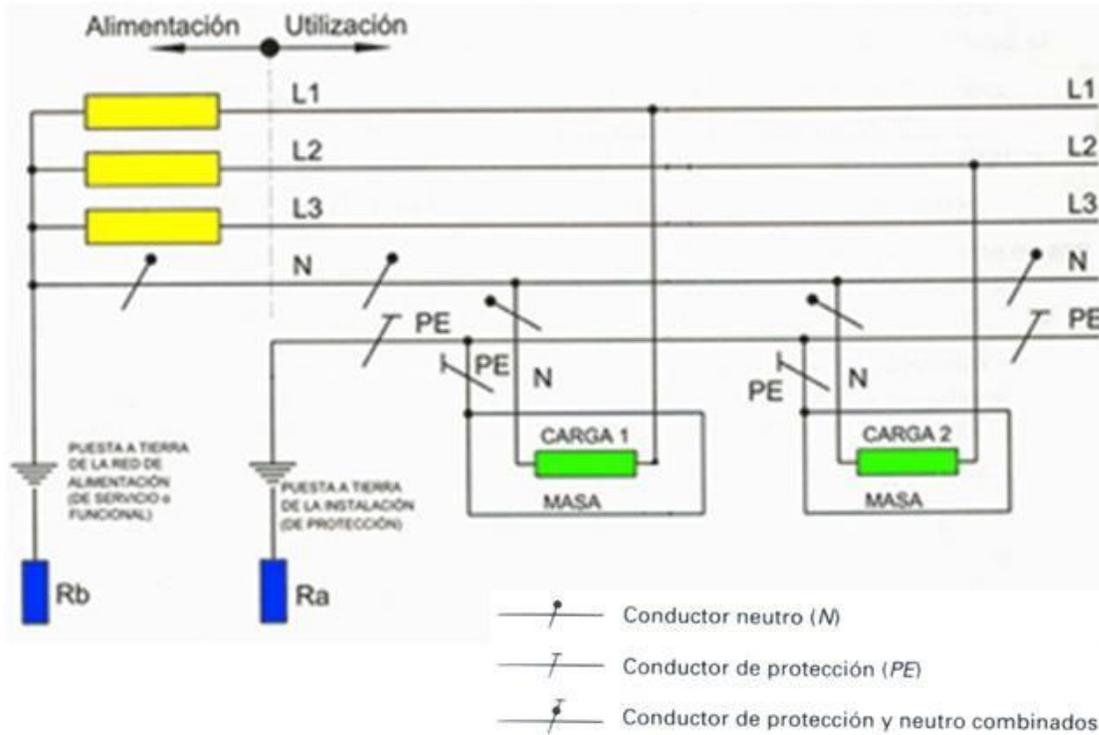
CONTACTO INDIRECTO: Se cierra el circuito ante por tierra, al tocar una masa que está en contacto con una línea.

ESQUEMA DE CONEXIÓN A TIERRA

Se recomienda verificar los distintos tipos de esquemas de conexión a tierra en el Reglamento de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles AEA 90364-7-771, punto 771.3 “Esquemas de Conexión a Tierra”.

El esquema de conexión exigido en territorio argentino es el “ESQUEMA TT”. Este esquema posee un punto de la alimentación (desde el neutro del transformador de distribución y el neutro en la red de distribución), conectado a tierra (tierra de servicio) y luego todas las masas de cada usuario, está conectado a una tierra independiente (tierra de protección).

Sistema TT – instalaciones domiciliarias, oficinas, locales



MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS

SISTEMAS DE PROTECCIÓN CLASE A: Reducen el riesgo por sí mismo impidiendo el contacto entre masas y elementos conductores haciendo que los contactos no sean peligrosos.

SISTEMAS DE PROTECCIÓN CLASE B: Se consideran como sistemas activos y desconectan o cortan la alimentación en tiempos rápidos cuando se detectan condiciones peligrosas.

DOBLE AISLAMIENTO

Int. Diferencial: Aparato de protección que desconecta cuando hay una descarga a tierra.

Puesta a tierra: Todas las partes metálicas de la instalación deben ser puestas a tierra.

NORMAS Y REGLAMENTO DE PUESTA A TIERRA

Norma IRAM 2281- 1- Consideraciones Generales

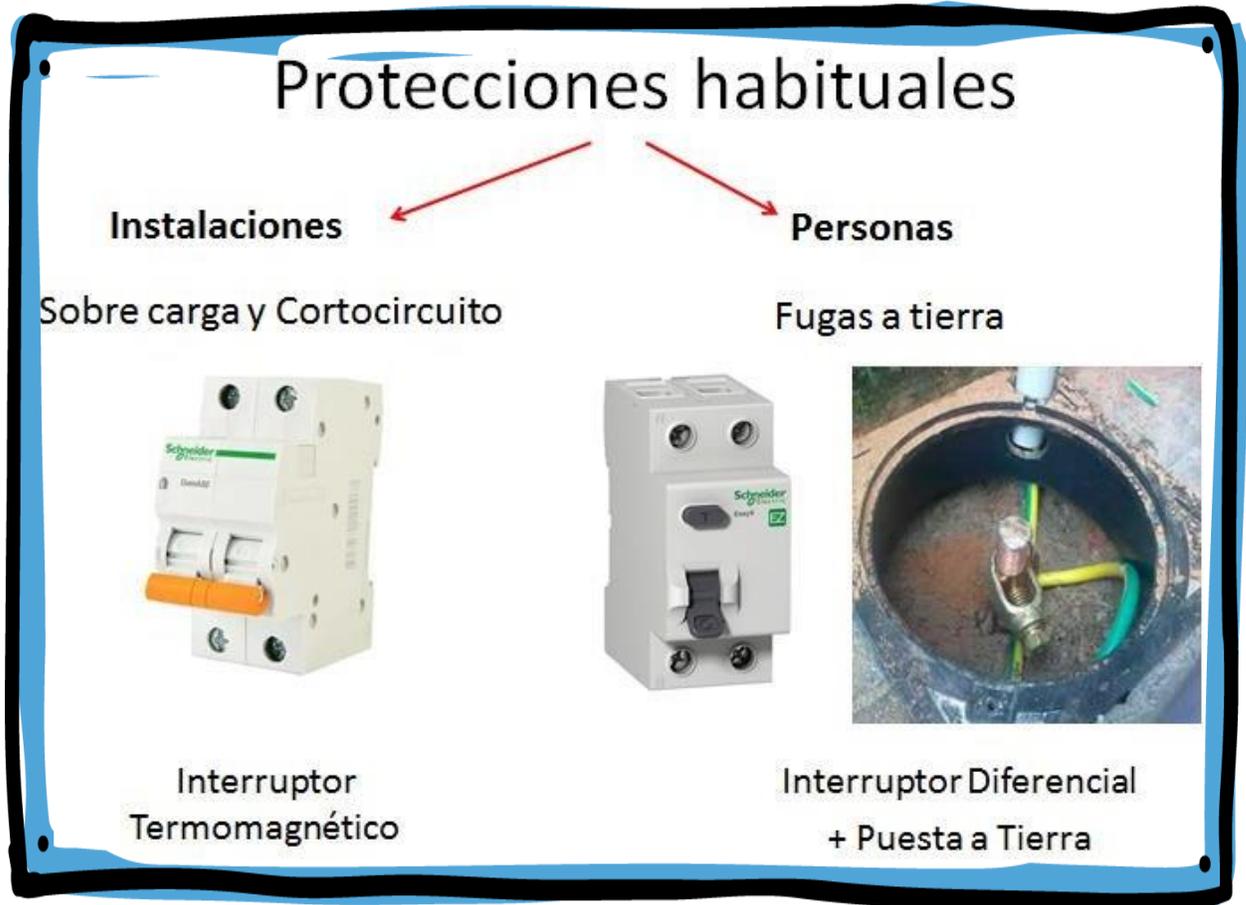
Norma IRAM 2281- 2- Mediciones

Norma IRAM 2281- 3- Instalaciones

Norma IRAM 2281 – 4 Puesta a tierra de sistemas eléctricos. mayores de 1 kV. Parte 4 -
Código de práctica.

Norma IRAM 2281-8 -Puesta a tierra de soportes y artefactos para uso eléctrico en la vía
pública con tensiones nominales menores o iguales a 1 kV. Código de práctica.

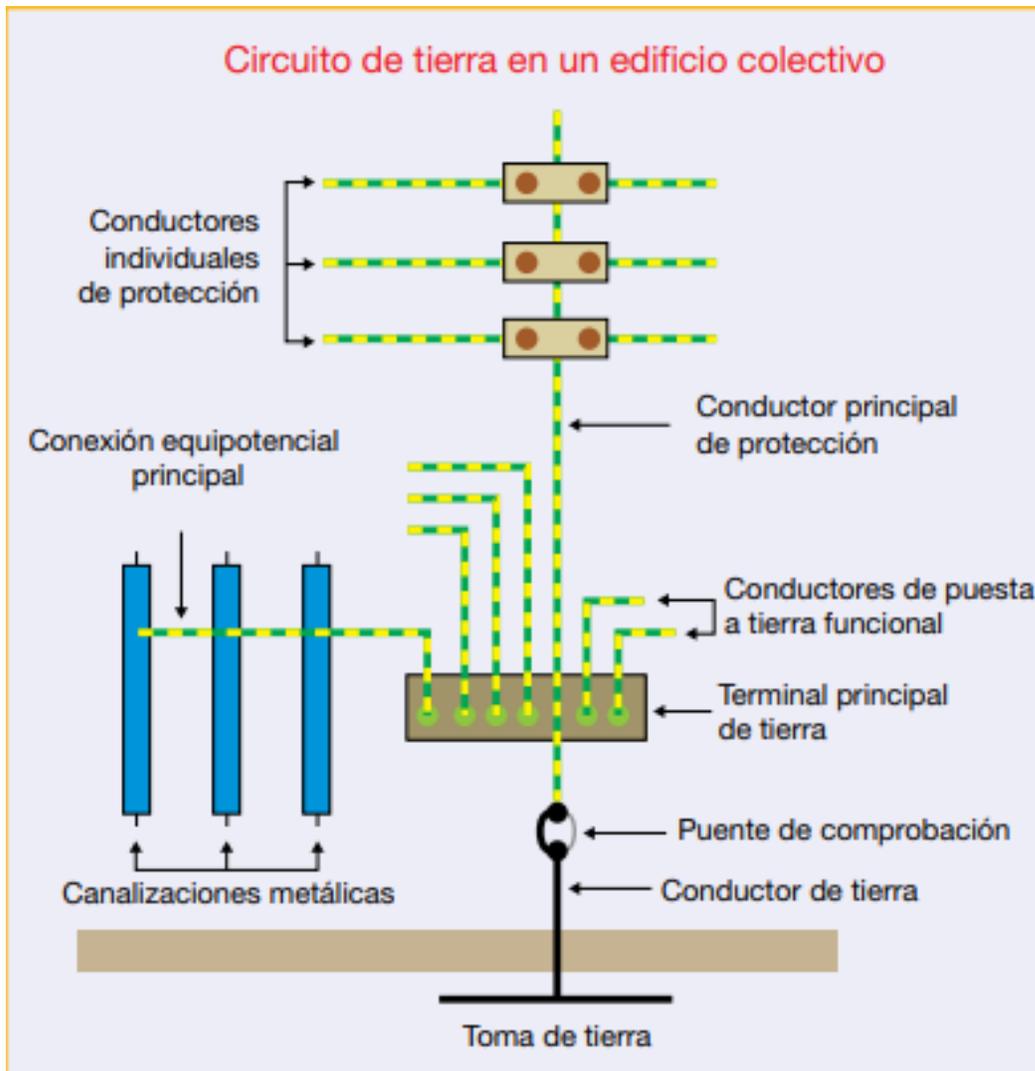
Reglamento AEA 90364-7-771. Anexo 771-C “Instalaciones de Puesta a Tierra”.



Res. SRT 900/2015: "Protocolo para la Medición del valor de puesta a tierra y la verificación de la continuidad de las masas en el Ambiente Laboral"

En el caso con Puesta a Tierra, actúa el Disyuntor Diferencial, detectando la corriente de fuga, y evitando que un ser vivo actúe como jabalina. En el caso sin Puesta a Tierra, actuará el Disyuntor Diferencial, pero luego de haber circulado la corriente de fuga por el cuerpo de un ser vivo.

PUESTA A TIERRA: ESQUEMA GENERAL



ELEMENTOS DE LA PUESTA A TIERRA

Para instalaciones pequeñas de puesta a tierra (casas, departamentos, locales, etc.), se utiliza como puesta a tierra una jabalina hincada en el terreno, la cual puede ser acoplable si el valor de resistencia medida no resulta adecuado.



**JABALINA DE ACERO - COBRE
ACOPLABLE**



+

**MORSETO
TOMACABLE**



Descripción

- Jabalina 1/2" x 1500 mm
- Jabalina 1/2" x 3000 mm
- Jabalina 5/8" x 1500 mm
- Jabalina 5/8" x 3000 mm
- Jabalina 3/4" x 1500 mm
- Jabalina 3/4" x 3000 mm

+

**MANGUITO
DE ACOPLÉ**



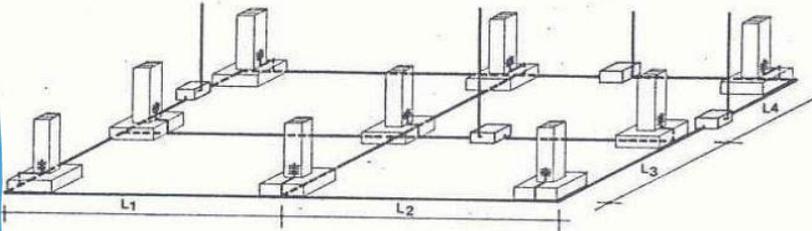
+

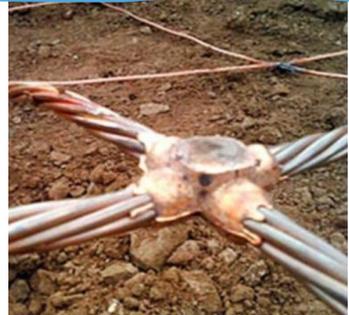


**CAJA DE
INSPECCION
PVC**

Para sectores como edificios, grandes demandas, sectores de maniobra en media y alta tensión, se suele realizar como puesta a tierra, un sistema de cables de cobre desnudo, soldados entre si formando cuadrículas, denominado malla de puesta a tierra.

ANILLO ENTERRADO DE PUESTA A TIERRA



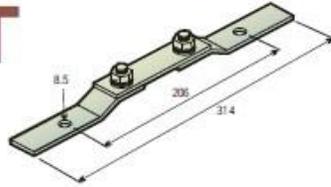


BORNE DE ENLACE DE PUESTA A TIERRA

Permite separar la instalación de puesta a tierra de toda la edificación con la jabalina o malla de puesta a tierra.

PUNTOS DE PUESTA A TIERRA

PT



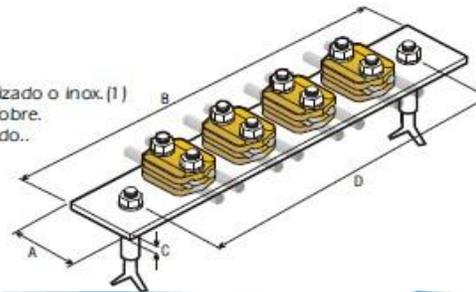
TIPO	DIMENSIONES PLETINA
PT-3	25 x 3
PT-4	25 x 4
PT-5	25 x 5
PT-6	25 x 6

Pletina de cobre y tornillería de latón electrogalvanizado.

EMBARRADOS DE CONEXION

EC

- * Tornillería de acero electrogalvanizado o Inox. (1)
- * Grapas KBH de aleación rica en cobre.
- * Pletina de cobre electrogalvanizado..



Punto de puesta a tierra, cerrado y abierto

MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

La medición consiste en comprobar el valor de RESISTENCIA que existe entre la jabalina y su entorno (tierra de relleno). Es de importancia que el valor de dicha resistencia se encuentre por debajo de valores recomendados en el Reglamento AEA 90364-7-771. El valor debe ser como máximo de 40 Ohm, para una protección diferencial de 30mA. Se recomienda obtener valores por debajo de los 10 Ohm.

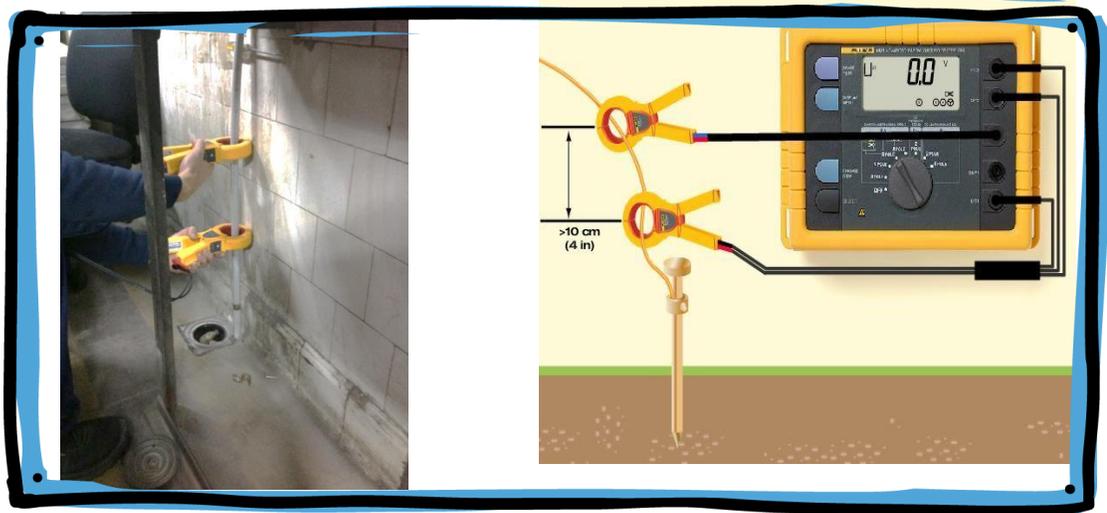
Los métodos de medición se especifican en la norma IRAM 2281-2 y su presentación se encuentra estandarizada por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, mediante la Resolución 900/2015, en el “Protocolo de Puesta a Tierra”.

Los métodos de medición más comunes de implementar son:

METODO DE CAIDA DE TENSION: posee varias aplicaciones y resulta adecuado para todas las mediciones de resistencias de puesta a tierra. El instrumento para la medición de resistencia de dispersión a tierra se denomina TELURIMETRO o TELUROMETRO, y otorga de forma directa la medición en valores de Ohm.

Para la medición se utilizan 3 puntos, uno de ellos es la jabalina a medir, la cual debe estar desconectada de la instalación de puesta a tierra para evitar interferencias en la medición u otros riesgos. Luego se utilizan 2 picas auxiliares, las cuales serán colocadas en línea recta, con las distancias mostradas en la figura. Se recomienda desplazar la pica intermedia, de forma de obtener un valor promedio de resistencia.

METODO SIN PICAS AUXILIARES: El método de medición requiere que la jabalina se encuentra conectada a la instalación de puesta a tierra del edificio o local, para realizar la medición de forma correcta; ya que este método requiere de un bucle cerrado. Consiste en usar 2 pinzas auxiliares, donde una de ellas, induce una corriente alterna en la red de frecuencia adecuada (distinta a 50 o 60 Hz) y la restante pinza actúa como amperométrica, midiendo el valor de corriente. Internamente el instrumento realiza la operación otorgando el valor de resistencia en Ohm.



Desarrollo

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE LA PUESTA A TIERRA Y CONTINUIDAD DE LAS MASAS					
---	--	--	--	--	--

(1) Razón Social: TRANSBA					
(2) Dirección: LAVALLE Y 226					
(3) Localidad: TANDIL					
(4) Provincia: BUENOS AIRES					
(5) CP: 7000		CUIT: 30-66640848-5			

Datos para medición					
----------------------------	--	--	--	--	--

(7) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: BAW, ET-4105, 92854166					
(8) Fecha de Calibración del Instrumental utilizado: 14/09/2022					
(9) Fecha de la medición: 03/11/2023		(10) Hora de inicio: 16:30HS		(11) Hora finalización: 17:30 HS	
(12) Metodología utilizada: de dos jabalinas.					

(13) Observaciones:					
---------------------	--	--	--	--	--

Documentación que se Adjuntara a la Medición					
---	--	--	--	--	--

(14) Certificado de Calibración: SI					
(15) Plano o croquis: SI					



PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE LA PUESTA A TIERRA Y CONTINUIDAD DE LAS MASAS											
⁽¹⁶⁾ Razón Social: TRANSBA						⁽¹⁷⁾ C.U.I.T.: 30-66640848-5					
⁽¹⁸⁾ Dirección: LAVALLE Y 226				⁽¹⁹⁾ Localidad: TANDIL			⁽²⁰⁾ CP: 7000		⁽²¹⁾ Provincia: BUENOS AIRES		
Datos de la Medición											
(22) Número de toma de tierra	(23) Sector	(24) Descripción de la condición del terreno al momento de la medición Lecho seco / Arcilloso / Pantanoso / Lluvias recientes / Arenoso seco o húmedo / Otro	(25) Uso de la puesta a tierra Toma de Tierra del neutro de Transformador / Toma de Tierra de Seguridad de las Masas / De Protección de equipos Electrónicos / De Informática / De Iluminación / De Pararrayos /Otros.	(26) Esquema de conexión a tierra utilizado: TT / TN-S/ TN-C / TN-C-S / IT	Medición de la puesta a tierra		Continuidad de las masas			(31) Para la protección contra contactos indirectos se utilizó: dispositivo diferencial (DD), interruptor automático (IA) o fusible (Fus).	(32) El dispositivo de protección empleado ¿puede desconectar en forma automática la alimentación para lograr la protección contra los contactos indirectos?
					(27) Valor obtenido en la medición expresado en ohm (Ω)	(28) cumple SI / NO	(29) El circuito de puesta a tierra es continuo y permanente SI / NO	(30) El circuito de puesta a tierra tiene la capacidad de carga para conducir la corriente de falla y una resistencia apropiada SI / NO			
1	TABLERO SECCIONAL	LECHO SECO	TOMA DE TIERRA DE SEGURIDAD DE LAS MASAS	TT	1,05	SI	SI	SI		DD	SI
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
⁽³²⁾ Información adicional:											

⁽³⁴⁾ Razón Social: TRANSBA		⁽³⁵⁾ C.U.I.T.: 30-66640848-5	
⁽³⁶⁾ Dirección: LAVALLE Y 226		⁽³⁷⁾ Localidad: TANDIL	⁽³⁸⁾ CP: 7000 ⁽³⁹⁾ Provincia: BUENOS AIRES
Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar			
⁽⁴⁰⁾ Conclusiones.		⁽⁴¹⁾ Recomendaciones para la adecuación a la legislación vigente.	
TODOS LOS CIRCUITOS ESTAN CONECTADOS AL CABLE DE PROTECCIÓN		Cumple con la legislación	

Conclusiones

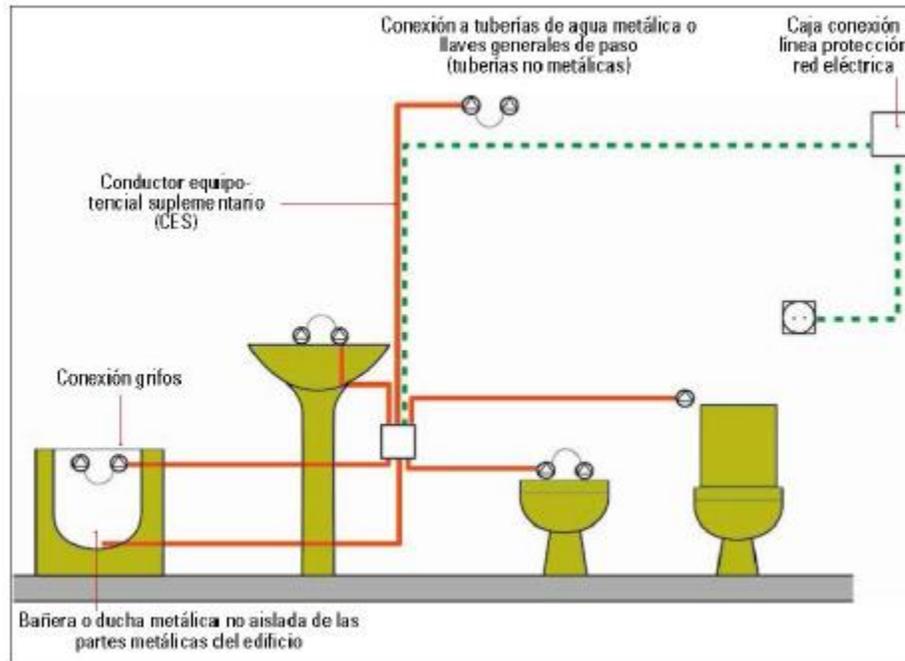
La puesta a tierra cumple holgadamente con la legislación vigente, los cables de protección recorren la totalidad de la instalación, las tomas eléctricas están debidamente polarizados y conectados a tierra.

El cable de protección es igual en cuanto a la sección al cable de fase como reglamenta la A.E.A, ya que hasta 16 mm, el cable debe ser igual a la fase que acompañe ese circuito.

Los disyuntores funcionan correctamente y cortan antes de 25 milisegundos despejando la falla de manera segura.

El valor obtenido en la medición es bajo, ya que este puesto a tierra mediante una malla para tal fin.

Todos los circuitos están conectados al mismo sistema para evitar tensiones de contacto, asegurando la equipotencialidad en el establecimiento.



PLANIFICACION Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD E HIGIENE LABORAL

La Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la Empresa, se desarrollará tomando como base, el objetivo prioritario de preservar la Seguridad y Salud de las personas y el Medio Ambiente donde esta insertada.

Para alcanzar este objetivo la Dirección se compromete a:

- Promover y liderar programas Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, destinando los recursos necesarios y brindando las condiciones para que todos sus procesos sean planificados, ejecutados, controlados y mejorados continuamente.
- Capacitar y comprometer a todo su personal en el cumplimiento de los procedimientos correspondientes.
- Integrar en su estrategia los criterios de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente durante todo el ciclo de vida, asegurando la integridad de sus instalaciones, adoptando y desarrollando las mejores prácticas de la industria.
- Asegurar el cumplimiento de las obligaciones legales vigentes, adoptando estándares adecuados en los casos de ausencia de normativas aplicables.
- Promover una cultura de mejora continua, midiendo y evaluando el desempeño en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, estableciendo, comunicando y revisando objetivos y metas.
- Reducir el impacto sobre el Medio Ambiente mediante la prevención de la contaminación, la disminución del consumo de recursos naturales, de las emisiones y la adecuada gestión de residuos.
- Contar con los planes de respuesta ante emergencias y crisis, para actuar en forma rápida y eficaz, minimizando sus consecuencias.
- Comprometer a sus proveedores y contratistas en el cumplimiento de los requisitos aplicables en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.
- Respetar la cultura y los intereses de las comunidades en las que desarrolla sus actividades.

- Mantener canales de comunicación abiertos y transparentes con los grupos de interés, comunicándoles sus conocimientos, programas e iniciativas.
- Fomentar la innovación y la creatividad, promoviendo el aporte de nuevas ideas y proyectos de mejoras.

Con el correr de los años, la concepción de la seguridad ha variado significativamente hacia un cambio positivo relacionado con la valoración de la vida humana, la existencia de una clara relación entre los índices de satisfacción y motivación laboral y las mejoras en lo que atañe a la producción, la calidad y la reducción de lesiones.

Esta modificación en el estilo de pensamiento, motivó a la Empresa al desarrollo paulatino y progresivo de Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, apuntando al objetivo ideal de “cero accidentes”.

Para mejorar el desempeño en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente es absolutamente indispensable un firme compromiso por parte de todos (personal propio, contratista y proveedores). Este compromiso debe contemplar tanto la actitud como la acción.

Selección e ingreso de personal

Dicho procedimiento constará de tres etapas.

Etapas Previas:

- Descripción de funciones del puesto de trabajo
- Elaboración del perfil psicotécnico
- Reclutamiento de candidatos
- Preselección de candidatos a través de curriculum vitae o formulario de solicitud

de empleo.

Etapas Centrales:

- Pruebas profesionales y psicotécnicas
- Entrevistas
- Comprobación de referencias
- Toma de decisiones

Etapa Final

- Reconocimiento médico (examen preocupacional)
- Formación y adiestramiento
- Contratación definitiva

Capacitación en higiene y seguridad

La capacitación como todo proceso educativo a través del cual se adquieren, actualizan y desarrollan conocimientos, habilidades y actitudes para el mejor desempeño de una función laboral o conjunto de ellas.

La finalidad de este proyecto es diseñar y ejecutar un programa de capacitación y entrenamiento para todo el personal involucrado en Transba. Esta formación deberá incidir en la concientización general de los peligros implicados y los impactos que se pueden ocasionar al ambiente laboral.

El programa de capacitación incluirá como mínimo los siguientes temas:

- Fomentar el desarrollo integral de los individuos y en consecuencia el de la empresa.
- Proporcionar conocimientos orientados al mejor desempeño en la ocupación laboral.
- Conocer e identificar los riesgos presentes en cada actividad
- Disminuir los riesgos de trabajo.
- Contribuir al mejoramiento de la productividad, calidad y competitividad de la empresa.
- Reconocimiento de los símbolos utilizados en la identificación de peligros, equipo de protección personal y riesgos específicos de cada tarea.
- Información sobre los peligros que implica la exposición a equipos y maquinas herramientas.
- Manejo y uso del equipo de protección.
- Medidas en caso de una emergencia.

ALCANCE DE LA CAPACITACIÓN

El presente programa de capacitación estará dirigido al personal técnico de estación transformadora.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La elección del método de instrucción deberá relacionarse con los objetivos y contenidos de los programas sin dejar de considerar variables, como el número de trabajadores participantes, lugar y tiempo disponibles, recursos con los que se cuenta, etc.

Por lo anterior se deduce que no hay un modo ideal de enseñanza, el éxito del sistema elegido dependerá del cumplimiento de los objetivos; sin embargo es importante considerar elementos que guíen la aplicación de los contenidos temáticos y faciliten el aprendizaje del trabajador.

Los elementos de enseñanza serán:

Técnicas de Instrucción: Procedimientos de trabajo utilizados para cada tarea, organizar y realizar las actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Técnicas Grupales: Desarrollo de las actividades de instrucción a través de una labor de equipo en la que se involucran los participantes, quienes comparten sus conocimientos y experiencias.

Recursos Didácticos: Instrumentos o medios materiales que auxiliarán al instructor para comunicar el conocimiento a los capacitados.

La capacitación tendrá dos componentes a saber: teórico y práctico.

El componente teórico del curso se desarrollará en dos partes: La primera parte estará referida a la descripción de cada puesto de trabajo. Y La segunda parte estará centrada en las actividades específicas de cada sector de la E.T, con el fin de aprender a identificarlos rápidamente, conocer cuáles son sus riesgos y peligros, y de qué manera debemos actuar ante un caso de emergencia.

La capacitación se realizará en correlación con las políticas y compromisos que ha asumido la Empresa, y con los lineamientos generales del Plan de Capacitación. El operario debe aprobar la prueba PT15, donde se da una capacitación completa sobre los trabajos y sistemas que debe operar el técnico de ET.

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

La capacitación en este tipo de empresa debe ser constante y permanente, se deben desarrollar capacitaciones por algún medio digital como también se pueden realizar en campos de entrenamiento fuera de servicio, donde se pueden hacer diferentes trabajos de campo con un riesgo prácticamente nulo.

Protección Auditiva

- Riesgos de exposición al Ruido en los puestos de trabajo.
- Selección del equipo de protección persona.
- Enfermedades ocupacionales – Hipoacusia-
- Inspección del equipo de protección personal.
- Mantenimiento, cuidado y almacenamiento del equipo de protección personal.

Procedimiento de Trabajo Seguro

- Causas de accidentes en los diferentes puestos
- Medidas preventivas
- Procedimiento de Trabajo Seguro

Seguridad en máquinas y herramientas

- Causas de accidentes
- Protección y resguardos a máquinas y herramientas
- Dispositivos de seguridad y paradas de emergencia
- Uso y cuidado correcto de las herramientas de trabajo.

Técnicas de Diagnóstico Preventivo

- Técnicas de diagnóstico preventivo: observaciones-inspecciones-análisis de seguridad y accidentes.
- Causas de accidentes e incidentes: Actos y condiciones inseguras.
- Plan de mejoramiento, en protecciones, mantenimiento eléctrico, orden y limpieza.

Práctica de Simulacro contra incendio.

Dirigido a todo el personal de planta y Vigilancia.

Levantamiento Manual y Transporte Seguro de Carga

- Método correcto para levantar, desplazar y almacenar la carga.



- Elementos de Protección Personal.
- Riesgos existentes.
- Causas de lumbalgias.
- Medidas preventivas.

Riesgo Eléctrico

- Accidentes por Riesgo Eléctrico
- Efectos del paso de la corriente eléctrica a través del cuerpo.
- Contacto directo e indirecto
- Medidas de seguridad en maniobras de Baja y Media tensión.
- Procedimiento de Bloqueo de máquinas en reparación mecánica-neumática y eléctrica.
- Elementos de Protección Personal

Caídas al mismo nivel

- Riesgo de caídas
- Orden y Limpieza
- Medidas preventivas
- Causas de accidentes

Uso correcto de Herramientas.

- Tipos de herramientas
- Herramientas eléctricas portátiles.
- Almacenamiento y cuidado adecuado de herramientas.

Prevención y Extinción de Incendio

- ¿Con qué elementos se forma el fuego?
- Clasificación de combustibles
- Propagación del fuego.
- Métodos de extinción-Tipos de extintores.

Plan de Emergencia

- Objetivos del Plan de Emergencia.
- Roles y Responsabilidades de los integrantes de la Brigada.
- Medidas de seguridad para Evacuar.

Práctica de Simulacro contra incendio.

Manejo Defensivo:

- Definición
- Protección de Seguridad para el manejo seguro del vehículo.
- Condiciones del conductor
- Velocidades máximas según condiciones del terreno y climatológicas
- Condiciones para conducir.
- Ley de tránsito

Inspecciones de seguridad

Las inspecciones son observaciones ordenadas que ayudan a identificar los peligros, riesgos, condiciones y actos inseguros en el lugar de trabajo, con el fin de evitar accidentes y enfermedades laborales. Los beneficios de las Inspecciones son:

- Identificar peligros potenciales.
- Identificar o detectar condiciones inseguras en el área de trabajo.
- Detectar y corregir actos inseguros de los empleados. La inspección es un indicador de cómo se están realizando las cosas dentro de una empresa. Con las inspecciones de seguridad podemos registrar las fuentes de las lesiones y establecer acciones correctivas y preventivas.

La empresa en estudio realiza los siguientes tipos de inspecciones:

- Inspección antes de la realización de un trabajo: Se elabora un permiso de trabajo para tareas de alto riesgo. Se verifican las condiciones de seguridad antes de la ejecución de la tarea y se habilita a la realización de la misma. Una vez terminada, se vuelve a inspeccionar y se procede a su finalización
- Inspecciones periódicas: pueden ser diarias, semanales o mensuales. Persiguen el fin de controlar que se usen los Elementos de Protección asignados para cada tarea, como así también, que las máquinas y equipos tengan activas sus barreras de seguridad. En ambos casos, se elabora un informe que es elevado a la gerencia de la planta.

Las inspecciones se realizan de manera semanal, mensual, semestralmente, y anual dependiendo lo que haya que verificar, todo esto se debe subir al sistema de documentos, a un drive, o elevarlo a un supervisor.

Investigación siniestros laborales

Objetivos

Investigar, evaluar, categorizar y registrar todo accidente que se produzca durante la realización de alguna actividad propia de la empresa, dentro del predio, in itinere y vial. Así también como cualquier incidente que pudiera haber dado lugar a un accidente.

Describir roles y funciones a desempeñar por el personal de Transba para la investigación en caso de producirse un accidente, incidente o anomalía.

Establecer la comunicación con todo el personal del análisis de la investigación y la difusión de estos, al igual que todas las recomendaciones surgidas de este.

- Reducir los riesgos para el personal
- Proteger instalaciones y equipos
- Evitar o limitar la propagación del siniestro
- Evitar y reducir los riesgos a terceros.
- Evitar la contaminación del medio ambiente.

Alcance y Responsabilidades

El alcance de este procedimiento se extiende a todo el personal y actividades que se desarrollan en el ámbito laboral.

Las responsabilidades pertenecen a:

- Dirección: Encabezar una comisión investigadora y participar en el análisis, o bien designar a quien corresponda, de las causas que provocaron el accidente / incidente y difundir los resultados a todo el personal.

- Personal afectado: Colaborar con la investigación.

-Departamento SHMA: Participar en el análisis de las causas que provocaron el accidente / incidente y preparar informe.

Capacitar al personal en las recomendaciones surgidas del análisis de la investigación.

- RRHH: En caso de accidente / incidente en el que sufra lesiones un conductor o cualquier personal de la empresa, RRHH tiene la responsabilidad de comunicar el mismo dentro de las 24 hs a la ART a la que Transba se encuentra afiliada y demás gestiones legales ante la misma.

Descripción del Procedimiento

Luego de ocurrido un accidente o incidente, categorizar la gravedad. Dependiendo de su resultado se procederá de la siguiente manera:

Formación de una comisión investigadora integrada por:

Responsable de seguridad e higiene; testigos; personal involucrado y directivos de la empresa. Dejando constancia en forma de redacción en un Acta destinado a tal fin.

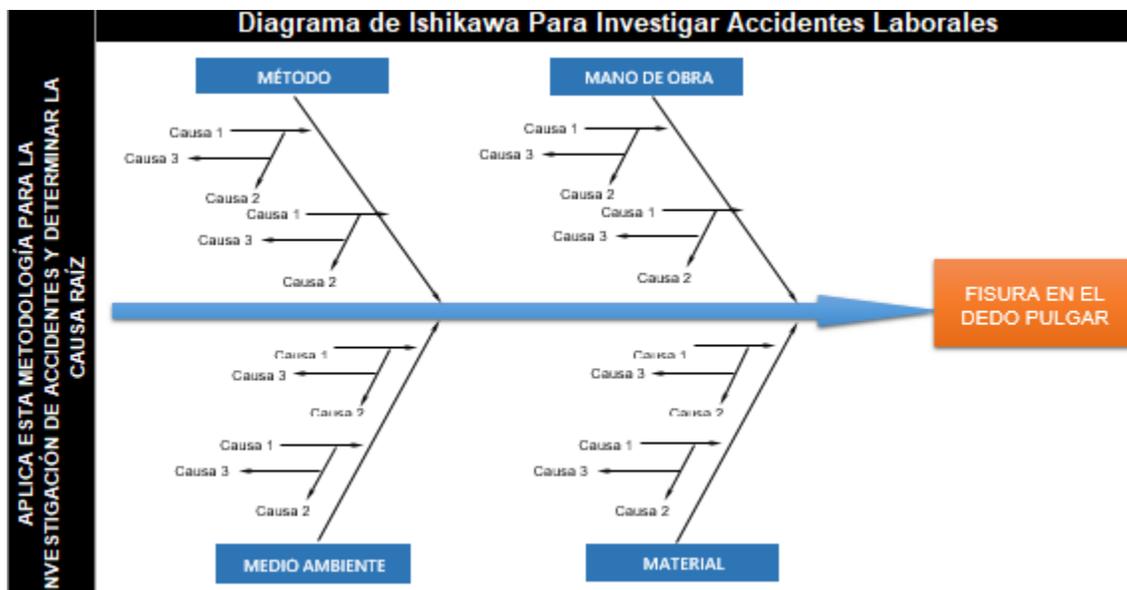
La metodología adoptada para la investigación de accidente e incidente será por naturaleza CAUSA – RAÍZ. Para ello, deberá recolectarse toda la información referida al accidente / incidente, visitar el lugar del hecho de ser posible con los involucrados, tomar fotografías del sitio del siniestro y del entorno.

Se deberá analizar la situación previa al accidente / incidente referida a:

- Personal: Capacitaciones; Uso de EPP's; Evaluaciones de manejo; Antigüedad en la empresa; Existencia de denuncias por manejo imprudente; Experiencia; etc.

Según sea su puesto.

Una vez finalizada la investigación del accidente / incidente y obtenidas las causas del mismo, se realizará la difusión a todo el personal de la Empresa en el menor tiempo posible. Dando lugar, de este modo, al dictado de charlas de capacitación /concientización y dejando constancia de las mismas.



Estadísticas siniestrales

El análisis estadístico de los accidentes del trabajo es fundamental, ya que de su análisis surgen los datos para determinar los planes de prevención, y reflejar a su vez, la efectividad y el resultado de las normas de seguridad adoptadas.

En resumen, los objetivos fundamentales de las estadísticas son:

- Detectar, evaluar, eliminar o controlar las causas de accidentes.
- Brindar una base adecuada para la confección y puesta en práctica de normas generales y específicas preventivas.
- Determinar costos directos e indirectos.
- Comparar períodos determinados, a los efectos de evaluar la aplicación de las pautas impartidas por el Servicio y su relación con los índices publicados por la autoridad de aplicación (SRT).

De aquí surge la importancia de mantener un registro exacto de los distintos accidentes del trabajo (algo que a pesar de ser exigido en el art. 30 de la Ley 19587, donde se informa de la obligatoriedad de denunciar los accidentes de trabajo, no ha sido posible realizar estadísticas

serias debido al marcado subregistro de los mismos.). Es por esto, que, en la Ley de riesgos del trabajo,

Art. 31, se obliga a los empleadores a denunciar a la A.R.T. y a la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, todos los accidentes acontecidos, caso contrario, la A.R.T, no se halla obligada a cubrir los costos generados por los siniestros.

Los datos obtenidos son vitales para analizar en forma exhaustiva los factores determinantes del accidente, separándolos por tipo de lesión, intensidad de la misma, áreas dentro de la planta con actividades más riesgosas, horarios de mayor incidencia de los accidentes, días de la semana, puesto de trabajo, trabajador estable o reemplazante en esa actividad, etc. Se puede entonces individualizar las causas de los mismos, y proceder por lo tanto a diagramar los distintos planes de mejoramiento de las condiciones laborales y de seguridad, para poder cotejar año a año la efectividad de los mismos.

Con la idea de medir el nivel de seguridad se utilizan los siguientes índices de siniestralidad:

Índice de Incidencia

Expresa la cantidad de trabajadores siniestrados, en un período de un año, por cada mil trabajadores expuestos:

INDICE DE INCIDENCIA: TRABAJADORES SINIESTRADOS X 1000 TRABAJADORES EXPUESTOS

Índice de Frecuencia

Expresa la cantidad de trabajadores siniestrados, en un período de un año, por cada un millón de horas trabajadas.

INDICE DE FRECUENCIA: TRABAJADORES SINIESTRADOS X 1.000.000 HORAS TRABAJADAS

Índices de Gravedad

Los índices de gravedad son dos:

A) **INDICE DE PÉRDIDA:** El índice de pérdida refleja la cantidad de jornadas de trabajo que se pierden en el año, por cada mil trabajadores expuestos.

INDICE DE PERDIDA: DIAS CAIDOS X 1.000 TRABAJADORES EXPUESTOS

B) **INDICE DE BAJA:**

El índice de baja indica la cantidad de jornadas de trabajo que se pierden en promedio en el año, por cada trabajador siniestrado.

INDICE DE BAJA: DIAS CAIDOS

TRABAJADORES SINIESTRADOS

Índice de Incidencias para Muertes

El índice de incidencia para muertes indica la cantidad de trabajadores que fallecen, en un período de un año, por cada un millón de trabajadores expuestos.

INDICE INCIDENCIA POR MUERTES:

TRABAJADORES FALLECIDOS X 1.000.000

Elaboración normas de seguridad

Para que la labor prevencionista, impulsada por el departamento de Seguridad e Higiene, sea más efectiva y accesible para los trabajadores, los directivos de Transba aceptan la creación de reglas, normas y procedimientos de trabajo seguros, que permitan mayor seguridad al momento de ejecutar un trabajo.

Las reglas, normas y procedimientos que a continuación se presentan, se han concebidos con la intención de elevar la calidad del trabajo antes, durante y después de su ejecución, siendo las mismas susceptibles a ser discutidas, cuando algún trabajador la considere inoportuna o fuera de lugar.

Las normas son concebidas sobre bases técnicas, las mismas podrán ser modificadas o excluidas en algunos de sus puntos, o en su totalidad cuando se considere obsoleta. Solo el departamento de Seguridad e Higiene podrá decidir que norma, regla o procedimiento debe eliminarse del manual, con consenso de los administrativos.

Las mismas son de cumplimiento obligatorio, la falta a cualquiera de ellas será reportadas al departamento de Seguridad e Higiene, quien llevara registro de las mismas con el fin de tener un recuento personal de los trabajadores que estén en falta para luego evaluar la sanción correspondiente según sea la gravedad del hecho sucedido.

Reglas Generales



- Queda terminantemente prohibido el ingreso a la empresa cualquier persona que o este cargada en el sistema de seguridad e higiene.
- Queda terminantemente prohibido la introducción de bebidas alcohólicas a los lugares de trabajo, así como la asistencia de trabajadores en estado de ebriedad.
- Cualquier trabajo que se realice debe ser bajo procedimiento.
- No se asignarán ni se debe intentar hacer un trabajo con el cual no se está familiarizado
- No se debe pasar por debajo de sitios en los cuales se estén realizando trabajos.
- Debe respetar siempre las distancias de seguridad de líneas con tensión.
- Los automóviles siempre deben estar en el sector estacionamiento, solo pueden ingresar los vehículos de la empresa a otros sectores.
- Se debe prestar atención al trabajo y estar alerta de lo que ocurre alrededor, ya que la falta de atención es unas de las principales causas de accidentes.

Es deber de todo trabajador cumplir y hacer cumplir, las normas y reglamentos, al igual que reportar cualquier acto o condición insegura.

Orden y limpieza de los lugares de trabajo

Con el fin de mantener los lugares de trabajo limpios y ordenados y así conseguir un mejor aprovechamiento del espacio, una mejora en la eficacia y seguridad del trabajo y, en general, un entorno más seguro, todo el personal se involucrará en los procesos de orden y limpieza a todas las áreas de la empresa.

Teniendo en cuenta el principio de la prevención: evitar los riesgos desde su origen, deben descubrirse las causas que originan desorden y suciedad, con el fin de adoptar las medidas necesarias para su eliminación.

Los jefes de las diferentes áreas serán los responsables de transmitir a los trabajadores las normas de orden y limpieza que deben cumplir y fomentarán los hábitos en este sentido en las tareas laborales. Del mismo modo, serán los responsables de realizar las verificaciones del estado de orden y limpieza en sus áreas correspondientes. Igualmente, gestionarán y realizarán todos aquellos trámites procedentes para subsanar las anomalías.

Los trabajadores deberán mantener su puesto de trabajo ordenado y limpio en lo que les compete y apoyarán las labores del personal de servicios y mantenimiento, igualmente



mantendrán las herramientas ordenadas y en perfecto estado de conservación, notificando la necesaria reposición de la misma cuando sea necesario.

Las zonas de paso deberán contar con las medidas y distancias normalizadas y deberán estar despejadas de obstáculos. Los recipientes destinados a depósito de basuras deberán ser vaciados periódicamente evitando se rebosen. Los recipientes para el contenido de desperdicios y útiles con riesgo biológico deberán encontrarse señalizados y se procederá a la eliminación de los residuos de la forma más segura.

Señalización de seguridad

En los lugares de trabajo se dispondrá de señalización de seguridad para avisar, prohibir y recomendar las formas y procedimientos a utilizar para hacer de las áreas y edificios lugares más seguros para los trabajadores.

El departamento de Seguridad e Higiene será el órgano especializado para establecer los criterios para que la señalización de seguridad se realice conforme a los riesgos identificados en los puestos de trabajo.

En especial se tendrá en cuenta la señalización de emergencia y evacuación en caso de siniestro de manera que haga eficaz las normas que contribuyan a asegurar la integridad de las personas, los bienes y las instalaciones.

Los riesgos detectados deberán estar señalados allí donde se generen, con el fin de evitar sus consecuencias. Dado los riesgos de la empresa, se colocarán de forma visible y de la manera prevista en la norma las señalizaciones pertinentes, las cuales se revisarán periódicamente para verificar el estado de mantenimiento y vigencia de ellas.

Se entenderá por señalización de seguridad y salud aquella referida “a un objeto, actividad o situación determinadas, que proporcione una obligación o indicación relativa a la seguridad y la salud en el trabajo mediante señal en forma de tablero, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal, o una señal no verbal”.

Ningún miembro de la empresa retirará ninguna señal de seguridad sin notificarlo al departamento de Seguridad e Higiene, el cual resolverá la conveniencia de retirarla, suprimirla o reponerla por otra más idónea.

De los equipos eléctricos

- El trabajador debe estar siempre alerta contra la posibilidad de ponerse en contacto con equipos eléctricos energizados.



- Debe tener especial cuidado con todos los conductores eléctricos sea cual fuera la tensión que conduzcan.

- Si se detecta algún defecto en los equipos eléctricos, se debe informar inmediatamente al supervisor del área o a algún miembro de la Comisión de higiene y seguridad.

De la prevención y protección contra incendio

- Los aparatos contra incendios son para usarlos en caso de incendio únicamente.
- No deben bloquearse los sitios donde están colocados los extintores de incendios ni las salidas de emergencias.

- Los trabajadores deben conocer el funcionamiento y uso específico de los diferentes tipos de extintores de incendios.

- Debe notificar al encargado de higiene y seguridad cuando se use cualquier extintor, aun cuando no se hubiese vaciado por completo.

De los equipos de protección personal (EPP)

- Utilizar el equipo de protección personal que la empresa pone a su disposición.
- Al observar algún tipo de deficiencia, dar aviso inmediato al supervisor.
- Mantener el equipo de protección en perfecto estado de conservación. En caso de deterioro avisar para su reemplazo.

- Ajustar la ropa de trabajo; es peligroso llevar partes desgarradas, sueltas o que cuelguen.

De las herramientas manuales

- Utilizar las herramientas manuales solo para sus fines específicos.
- Inspeccionar periódicamente las herramientas.
- Retirar herramientas defectuosas y avisar para su reemplazo.
- No llevar herramientas en los bolsillos.
- Mantener ordenado el depositario de herramientas.



Plan de emergencias

Para la práctica de un trabajo seguro debemos planificar y organizar tanto los medios humanos como los medios técnicos disponibles para reducir al mínimo las posibles consecuencias humanas y/o económicas que pudieran derivarse de una situación de emergencia.

Esto es el Plan de emergencia, es decir, el procedimiento escrito en el que se recogen las diferentes situaciones de emergencia que pueden darse y donde se establecen las actuaciones a seguir en cada caso.

Se denomina emergencia a la situación derivada de un suceso extraordinario que ocurre de forma repentina e inesperada, y que puede causar daños muy graves a personas e instalaciones, por lo que requiere una actuación rápida inmediata y organizada.

Hay tres niveles de emergencia:

- Conato de emergencia: incidente que puede ser controlado y dominado de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección.
- Emergencia parcial: incidente que para ser controlado requiere la actuación de los medios y personal limitado solo a un sector del edificio o centro. Puede implicar la evacuación parcial.
- Emergencia general: es el incidente que requiere la actuación de todos los equipos de emergencia, y afecta a todos los sectores del edificio y requiere la ayuda de medios de auxilio y salvamento exteriores.

Normalmente implica la evacuación total.

Es importante, como punto de partida, identificar todos los riesgos potenciales que puedan dar origen a situaciones de emergencia en la estación transformadora.

Para que un Plan de emergencia sea efectivo:

- Todo el personal, tanto de planta como administrativo, deberá participar en las labores de prevención, y deberá ajustar su conducta a lo establecido por el Plan de Emergencia.



- El personal debe conocer los riesgos en las diversas áreas donde pudiera desarrollar su actividad, conociendo, a su vez, las medidas preventivas para evitar la materialización de cualquier tipo.

- Todo el personal debe estar formado e informado con vistas a suprimir toda causa anormal en cuanto a la transmisión de alarmas, actuación en diversas situaciones en medidas preventivas como el corte de la corriente eléctrica, aislamiento de materiales inflamables, cierre de puertas y ventanas, combate del fuego en sí y en la actuación de primeros auxilios si la situación así lo exigiera.

El presente Plan de Emergencia está dirigido al personal de planta de Transba, basando su alcance a toda la planta en general, teniendo como principales objetivos:

- Asegurar una adecuada protección a la vida y a la salud del personal, mediante la planificación de las acciones a seguir, ante determinadas situaciones de emergencia.
- Preservar y asegurar el normal funcionamiento de las instalaciones de la empresa.
- Lograr ante una determinada situación de emergencia, las acciones a ejecutar, se efectúan bajo la supervisión de personas debidamente instruidas y entrenadas, que actúen de acuerdo a la planificación o plan debidamente establecidos para cada caso.
- Crear en el personal hábitos y actitudes favorables hacia la seguridad, dándoles a conocer los riesgos que se originan en determinadas situaciones de emergencia, e instruyéndolos a cómo deben actuar ante cada una de ellas.

Para efectuar el plan, se formarán brigadas con el objetivo de que cada una cumpla de manera eficiente su función en caso de emergencia parcial o general. Para esto, se seleccionará el personal idóneo para las tareas que le son encomendadas en cada caso y se les capacitará de manera que sean cabezas de acción y decisión ante cualquier tipo evento desafortunado que suceda.

Con la utilización de brigadas, se busca minimizar lesiones y pérdidas de vidas humanas, tomar acciones inmediatas para limitar el área del problema, responder en corto tiempo a eventos de pérdida para realizar el control de la situación y, por último, mantenerse actualizado en las nuevas técnicas para el control de la emergencia.

Requisitos para el personal de brigadas

- Ser trabajador de la empresa



- Tener buena condición física
- No tener restricciones para utilizar equipos de protección personal
- Psicológicamente apto (no tener fobias ni ningún tipo de problema)

FUNCIONES DE LOS BRIGADISTAS

Antes de la emergencia:

- Poseer los conocimientos de la teoría básica y entrenamiento en maniobras de prevención y control de emergencias.
- Definir los elementos y equipos necesarios para cumplir con su labor
- Inspección de áreas para reconocer las condiciones de riesgo en el trabajo que puedan generar lesiones o hacer peligrar la vida de los trabajadores y el proceso productivo de la empresa
- Con base en los hallazgos de las inspecciones tomar las medidas correctivas y preventivas para controlar y minimizar la ocurrencia de emergencias o disminuir la vulnerabilidad frente a ellas.
- Conocer los riesgos generales y particulares que se presentan en los diferentes sitios y actividades que se desarrollan en el área que labora.

Durante la emergencia

- Actuar prontamente cuando se informe de una emergencia en su área (o si es requerido por otra área), usar el equipo que tenga a disposición según el evento.
- En cualquier emergencia actuar coordinadamente con los demás miembros del grupo operativo.
- Brindar apoyo a los grupos de socorro que se hagan presentes en la empresa para controlar la emergencia.

Después de la emergencia

- Efectuar los reajustes o modificaciones necesarias a las acciones realizadas
- Reponer e material utilizado, verificación del post-uso
- Ayudar a restaurar lo más pronto posible el funcionamiento norma de las actividades dentro de la empresa.

Cada brigada a su vez, cuenta con un Jefe de Brigada. Por la existencia de tres turnos, cada turno posee sus dos brigadas y cada una de ellas un Jefe de Brigada.



CARACTERISTICAS DEL JEFE DE BRIGADAS

Su misión es la de mantener la brigada preparada para intervenir en cualquier emergencia que se presente en la empresa

- Capacidad técnica en los campos de la prevención, protección y atención de emergencias
- Pericia como entrenador
- Habilidad para dirigir actividades
- Liderazgo y don de mando

Sus funciones

- Planear la organización de la brigada
- Trazar planes de acción
- Proveer lo conveniente para el entrenamiento y capacitación
- Asignar tareas y responsabilidades a los miembros de la brigada
- Coordinar las operaciones durante las emergencias
- motivar y mantener en alto la moral de la brigada

En caso de que el Jefe de Brigada y el encargado en Seguridad e Higiene lo considere, la “Brigada de Comunicación” debe llamar a los servicios de auxilio externo para que acudan lo más rápido posible al lugar.

CONCLUSIONES FINALES

En esta instancia del Proyecto Final Integrador se puede apreciar, tras el análisis de la información plasmada, en el marco de la seguridad e higiene laboral, el cual posibilita gestionar los riesgos, oportunidades y requisitos para la Higiene y Seguridad del Trabajo conforme a las necesidades de la empresa. Permitiendo a los interesados tomar conocimiento de las medidas y/o mejoras a implementar y los riesgos laborales que se pudieran generar.

A lo largo de este proyecto, se puede apreciar que en este tipo de industria los trabajadores se encuentran expuestos a riesgos en forma constante, por lo que entender el desarrollo de actividades de manera global y específica, resalta el factor más importante de todos, que es proteger la salud e integridad física y mental de las personas que ejecutan los labores. Ya que los mismos se encuentran expuestos a condiciones de trabajo riesgosas, que repercuten en la salud del trabajador, mediante accidentes o enfermedades profesionales, que, al no ser tratadas adecuadamente mediante la intervención temprana de la prevención, pueden culminar en situaciones no deseadas.

Por ello se establecieron con fundamental importancia condiciones generales de higiene y seguridad en la organización mediante la propuesta “Sistema de Gestión de Seguridad e Higiene Laboral”, por medio del cual se permite apreciar las condiciones generales, específicas y un programa integral de prevención de riesgos laborales. En el que se buscó promover la seguridad física y mental de los trabajadores, generando puestos de trabajo seguros y saludables, estableciendo medidas preventivas, sobre lesiones y sucesos que puedan afectar a la salud e integridad del trabajador, el patrimonio y entorno de la planta transformadora. Todo ello mediante propuestas de identificación, análisis y evaluación de riesgos, soluciones técnicas y estudios de que demuestren la posibilidad de aplicación de este sistema.

El conjunto de los temas desarrollados aspira a marcar el camino por el cual se recomienda transitar en el Establecimiento teniendo en cuenta que cumplir con las normas de Higiene y Seguridad es el pilar fundamental para la prevención de accidentes y enfermedades laborales.



Bibliografía

- Ley Nacional. N° 19.587/72.
- Página oficial SRT
- Manuales procedimientos de la empresa
- Apuntes y bibliografía utilizada en la carrera
- Reglamento Asociación Electrotécnica Argentina Decreto 351/79.
- Procedimientos de Trabajo internos.
- Páginas Web con contenidos en temas de seguridad e Higiene Laboral



Agradecimientos

En esta etapa de la carrera, uno piensa que fue posible simplemente estudiando materia tras materia, con muchas horas de estudio... Sin embargo todo este recorrido no es posible sin el apoyo de muchas personas que me gustaría agradecer de todo corazón.

Amigos, familiares, profesionales en la materia me aconsejaron y alentaron, para poder llegar a esta etapa tan deseada y esperada...

Agradezco a la empresa Transba por dejarme llevar adelante el trabajo en sus instalaciones y brindarme el material necesario para su desarrollo.

A Adriana, mi admirada esposa, por todo su apoyo y entusiasmo que imprimió en mi carrera.

Adolfo Lanz