

# MANUAL DE ACCIDENTES EN EL RAMO DE LA CONSTRUCCION

**Sus causas y acciones preventivas**



Ing. Miguel Ángel Herrera Cortés



# MANUAL DE ACCIDENTES EN EL RAMO DE LA CONSTRUCCION



AZCAPOTZALCO  
COSEI BIBLIOTECA



# 218232  
C.B. 2894250

**MANUAL DE  
ACCIDENTES EN  
EL RAMO DE LA  
CONSTRUCCION**

0221274



**AZCAPOTZALCO**  
COSEI BIBLIOTECA

2894250

**Sus causas y acciones preventivas**

UAM  
TH 443  
M3.38



**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA**

**Rector General**

**Dr. Gustavo A. Chapela Castañares**

**Secretario General**

**Dr. Enrique Fernández Fassnacht**

**UNIDAD AZCAPOTZALCO**

**Rectora**

**Dra. Sylvia B. Ortega Salazar**

**Secretario Académico**

**Ing. Enrique A. Tenorio Guillen**

**Director de la División de Ciencias y Artes para el Diseño**

**MDI. Emilio Martínez de Velasco**

**Jefe del Departamento de Medio Ambiente para el Diseño**

**Dr. José Ignacio Félix-Díaz Ortega**



**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA**

**Rector General**

**Dr. Gustavo A. Chapela Castañares**

**Secretario General**

**Dr. Enrique Fernández Fassnacht**

**UNIDAD AZCAPOTZALCO**

**Rectora**

**Dra. Sylvia B. Ortega Salazar**

**Secretario Académico**

**Ing. Enrique A. Tenorio Guillen**

**Director de la División de Ciencias y Artes para el Diseño  
MDI. Emilio Martínez de Velasco**

**Jefe del Departamento de Medio Ambiente para el Diseño  
Dr. José Ignacio Félix-Díaz Ortega**



**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA**

**Rector General**

**Dr. Gustavo A. Chapela Castañares**

**Secretario General**

**Dr. Enrique Fernández Fassnacht**

**UNIDAD AZCAPOTZALCO**

**Rectora**

**Dra. Sylvia B. Ortega Salazar**

**Secretario Académico**

**Ing. Enrique A. Tenorio Guillen**

**Director de la División de Ciencias y Artes para el Diseño  
MDI. Emilio Martínez de Velasco**

**Jefe del Departamento de Medio Ambiente para el Diseño**

**Dr. José Ignacio Félix-Díaz Ortega**

**Coordinador del Curso**

**Arq. Mario Oviedo Hernández**



**LOS ACCIDENTES EN EL RAMO DE LA  
CONSTRUCCION**





**LA SEGURIDAD EN LA ETAPA DE OBRAS PREELIMINARES**

Limpieza del terreno, desmonte y desenraice.

Demoliciones y desmantelamientos.

**LA SEGURIDA EN LA ETAPA DE MOVIMIENTO DE TIERRA**

Terracerias excavaciones.

**LA SEGURIDAD EN LA ETAPA DE CIMENTACIONES**

**LA SEGURIDAD EN LA ETAPA DE ESTRUCTURAS**

Estructuras de concreto armado

Estructuras de acero.

**SEGURIDAD EN LA ETAPA DE ALBANILERIA Y ACABADOS**

**SEGURIDAD EN LA ETAPA DE INSTALACIONES EN GENERAL**

**SEGURIDAD EN LA ETAPA DE CARPINTERIA, CANCELERIA,  
VENTANERIA, HERRERIA.**

**SEGURIDAD EN LA ETAPA DE OBRAS EXTERIORES Y LIMPIEZA.**



**LA SEGURIDAD EN LA ETAPA DE OBRAS PREELIMINARES.**

Limpieza del terreno, desmonte y desenraice.  
Demoliciones y desmantelamientos.

**LA SEGURIDAD EN LA ETAPA DE MOVIMIENTO DE TIERRA.**

Terracerías, excavaciones.

**LA SEGURIDAD EN LA ETAPA DE CIMENTACIONES.**

**LA SEGURIDAD EN LA ETAPA DE ESTRUCTURAS.**

Estructuras de concreto armado.  
Estructuras de acero.

**SEGURIDAD EN LA ETAPA DE ALBANILERIA Y ACABADOS.**

**SEGURIDAD EN LA ETAPA DE INSTALACIONES EN GENERAL.**

**SEGURIDAD EN LA ETAPA DE CARPINTERIA, CANCELERIA, VENTANERIA  
Y HERRERIA.**

**SEGURIDAD EN LA ETAPA DE OBRAS EXTERIORES Y LIMPIEZA.**

**SEGURIDAD EN LA ETAPA DE OBRAS PREELIMINARES EN LA ETAPA DE  
MOVIMIENTO DE TIERRA.**

**Limpieza de terrenos, desmonte y desenraice**

Principales riesgos.

Situaciones que motivan los accidentes

Acciones preventivas

Equipo básico de seguridad

**Demoliciones y desmantelamientos.**

Principales riesgos.

Situaciones que motivan los accidentes

Acciones preventivas.

Equipo básico de seguridad



### Terracerías y excavaciones

Principales riesgos.

Situaciones que motivan los accidentes

Acciones preventivas.

Equipo básico de seguridad

### LIMPIEZA DE TERRENO, DESMONTE Y DESENRAICE.

#### Principales riesgos.

Intoxicación por mordedura o picadura de animales venenosos, insectos ponzoñosos, que pudieran encontrarse entre la maleza.

Irritación de la piel por contacto de plantas tóxicas.

Lesiones producidas con la herramienta cortante de trabajo.

Lesiones o golpes recibidos por maquinaria o equipo en movimiento.

Infecciones en los ojos o las vías respiratorias, producidas por humo, polvo, en los movimientos de tierra o quema de maleza.

Caidas o torceduras por irregularidades topográficas.

#### Situaciones que motivan los accidentes.

Carencia o uso incorrecto del equipo de protección personal.

Ejecución de los trabajos mediante procedimientos inadecuados de construcción.

Distracción, falta de precaución, dentro del personal.

Personal que labora en estado de intoxicación.



### Acciones preventivas.

Determinar la zona de trabajo controlar el paso de personas ajenas a la obra.

Determinar la zona de quema para evitar focos de contaminantes

Colocar letreros preventivos de acuerdo con las actividades que se realicen.

Proporcionar al obrero el equipo de seguridad apropiado., y convencerlo de su uso.

### Equipo básico de seguridad.

Casco

Guante de uso rudo.

Zapatos resistentes.

Bota de hule.

Protección de los ojos.

Mascarilla cuando hay humo o polvo en exceso

Letreros indicativos, prohibitivos.

Botiquín de primeros auxilios.

## DEMOLICIONES Y DESMANTELAMIENTOS.

### Principales riesgos.

Lesiones por caída de objetos del personal que labora en niveles inferiores.

Caída del trabajador a otro nivel por descuido propio o provocado por un tercero.

Infecciones en los ojos y vías respiratorias por contacto de humo y polvo.





Lesiones, cortaduras y daños corporales por mover en posición incorrecta o con equipo inadecuado objetos y herramientas en las áreas de trabajo.

Situaciones que motivan los accidentes.

Carencia de un programa del proceso de demolición que indique claramente los frentes de ataque.

Falta de apuntalamiento de los lugares en que puedan verse afectados por los desmantelamientos.

Falla de estructuras debilitadas por las demoliciones.

Inseguridad en andamios y estructuras provisionales.

Circulación de obreros en zonas prohibidas o riesgosas.

Carencia de rutas de circulación definidas y seguras para el personal que labora en la obra.

Acumulación de material (cascajo),. y falta de limpieza en la obra.

Falta de tapias, rampas, andamios y protecciones en las áreas de trabajo.

Falta de cuidado en las áreas de trabajo con maquinaria en movimiento.

Falta de precaución en el desactivado de instalaciones eléctricas.

Falta de arneses o bandolas de seguridad para los obreros que trabajan a más de 2 mts. de altura.

#### Acciones Preventivas.

Elaboración de un programa de demolición y desmantenamiento.

Instalar en lugar accesible el módulo de seguridad. Botiquín.

Capacitar al personal en la técnica de demolición.



Apuntalar los elementos que pudieran fallar durante el proceso de demolición, así como las estructuras que puedan verse afectadas en su estabilidad.

Proporcionar al obrero su equipo de seguridad y convencerlo de los beneficios de su uso.

La limpieza en la obra se realizará diariamente y el retiro del cascajo y material de desecho será continuo y oportuno.

Cuando se haga uso de explosivos, el manejo de éstos quedará estrictamente limitado a personal capacitado y con experiencia. Se tomarán todas las medidas de seguridad que este tipo de acciones requiera.

Suspender el fluido eléctrico en el área por demoler, proteger debidamente las instalaciones provisionales, necesarias para realizar los trabajos.

Tomar las precauciones para el manejo de la electricidad y utilizar los materiales adecuados así como una instalación correcta y segura.

Evitar que se lleven a cabo trabajos por debajo de áreas de demolición y desmantelamiento.

Evitar inundaciones y encharcamientos cortando oportunamente el suministro de fluidos antes de iniciar los trabajos de demolición.

Colocar tapias, pasamanos y rampas con barandal, suficientemente resistente en los sitios peligrosos.

1. Las instalaciones eléctricas provisionales se realizarán en la forma siguiente:
  - a) Cuando la instalación está en el exterior los conductores aislados tipo TW, estarán sobre postes de madera, tratando de que queden en zonas en donde se tenga menor movimiento de materiales. Estando protegido electricamente por un interruptor de seguridad, con fusibles adecuados para el calibre del cable instalado.



- b) Tomar como mínimo, las siguientes precauciones en el empleo de la energía eléctrica provisional. El responsable del contratista principal, en ese frente de obra, tendrá los fusibles de repuesto para la instalación eléctrica provisional y se cuida que los conductores estén siempre aislados.

En cada área de trabajo se tendrá uno o varios interruptores de 3 x 30 amperes que sirvan para tomar la energía eléctrica.

2. En los cubos de los elevadores sin puerta, se colocara un barandal formado por tiras de madera de 25 mm. (1") de grueso como mínimo, firmemente fijadas a las paredes.
3. La madera de desecho, deberá estar libre de clavos y acumularse en lugar prefijado por la Comisión de Seguridad de la obra.

Equipo básico de seguridad:

Casco  
Zapatos fuertes  
Guantes  
Caretas y anteojos  
Bandolas de seguridad  
Botiquín de primeros auxilios  
Ropa ajustada  
Botas de hule  
Máscaras contra polvos



**LA SEGURIDAD EN LA ETAPA DE MOVIMIENTO DE TIERRA.**

**Principales riesgos.**

**Situaciones que motivan los accidentes.**

**Acciones preventivas.**

**Equipo básico de seguridad.**





## TERRACERIA Y EXCAVACIONES.

### Principales riesgos.

Accidentes con maquinaria y equipo pesado en movimiento.

Enterramiento total o parcial por derrumbe.

Lesión por caída de objeto, herramienta o materiales de excavación.

Resbalones o caídas de obreros en zanjas o excavaciones profundas.

Lesiones oculares por introducción de objetos extraños.

Daños por explosión a instalaciones ocultas no detectadas.

Volteo y caídas con carretillas a zanjas.

Lesiones causadas por explosión de carga manejada con imprudencia.

### Situaciones que motivan los accidentes.

Deficiencia o carencia del apuntalamiento y desprendimiento o hundimiento del terreno.

Manejo de explosivos por personal inexperto y falta de precaución.

Trabajo simultáneo en la misma zona, de obreros y maquinaria pesada.

Falta de precaución en el manejo de la maquinaria pesada de excavación o mal estado de ésta.

Inundaciones e inadecuado control del lodo, rocas y materiales extraídos en la excavación y/o perforación.

Circulaciones no definidas, así como falta de limpieza y orden en las existentes.

Rampas, pasarelas andamios angostos y frágiles, no amacizados adecuadamente y carentes de protecciones laterales.



Carencias o deficiencias en el uso del equipo personal de seguridad.

Escaso control sobre tuberías enterradas y redes de energía eléctrica.

#### Acciones preventivas.

Delimitar las áreas peligrosas (profundidades mayores a 1.80 m. ) en zonas con riesgo de derrumbe, áreas de maniobras con maquinaria o con barreras perimetrales, colocando carteles preventivos o prohibitivos en lugares estratégicos.

Cuidar que la pendiente en el talud de la excavación sea la adecuada al tipo de material con que se trabaja y la humedad del terreno.

En caso de utilizar explosivos, se prohibirá el uso y manejo a personal inexperto y se anunciará con la debida anticipación la explosión, para permitir al resto de los obreros refugiarse. Se deben establecer de preferencia horarios de explosiones.

Utilizar el equipo personal básico de seguridad.

Conocer el terreno y en caso de que exista algún tipo de instalación (eléctrica, hidráulica, sanitaria, de gas, etc.) se deberá localizar con exactitud para evitar daños y accidentes o lesiones.

Definir circulaciones alejadas de las zonas de manejo, movimiento de maquinaria o zonas de explosiones.

Revisar semanalmente las herramientas de trabajo, evitando el uso de ésta en condiciones peligrosas (cabos mal ajustados, mangos con astilladuras, cables y poleas defectuosas, etc.)

Ademar las excavaciones adecuadamente y que los ademes sean lo suficientemente rígidos para evitar derrumbes.

Andamios y rampas tendrán un mínimo de .80 m. para que pueda circular el obrero con algún tipo de carga, deberán ser lo suficientemente rígidos y resistentes.

Deberá haber retiro continuo y oportuno de material de excavación para evitar acumulaciones cercanas que puedan poner en peligro la estabilidad del terreno.



Colocar letreros indicativos y prohibitivos.

Equipo básico de seguridad.

Casco.

Zapatos fuertes.

Botas de hule en caso de encharcamiento.

Mascarilla, anteojos.

Botiquín de primeros auxilios.



**LA SEGURIDAD EN LA ETAPA DE CIMENTACIONES.**

**Principales riesgos.**

**Situaciones que motivan los accidentes.**

**Acciones preventivas.**

**Equipo básico de seguridad.**





## CIMENTACIONES.

### Principales riesgos.

Los mayores índices de siniestralidad en la obra se registran precisamente a partir de esta etapa.

Caida de obreros al vacío.

Golpes por caídas de objetos, herramientas o materiales de construcción.

Lesiones por mal manejo de materiales de construcción, varilla, alambre, tablonés, etc.

Lesiones en manos y pies por clavos en maderas tiradas.

Golpes y lesiones por falla de estructuras provisionales, andamios y rampas.

Lesiones por maquinaria en movimiento o mal estado.

Lesiones por instalaciones provisionales defectuosas.

Enfermedades en las vías respiratorias y en los ojos, por humedad y polvos en el ambiente.

Caídas por resbalón o tropezón.

Lesiones con herramienta en mal estado.

### Situaciones que motivan los accidentes.

Falta de precaución.

Exceso de obreros en áreas de trabajo.



Delimitación defectuosa en zona de trabajo.

Falta de resistencia y firmeza de andamios, tendidos y rampas carentes de protección lateral.

Cimbras mal aseguradas y puntales fabricados en obra por pedacería.

Puntales apoyados en terreno suave.

Falta de control sobre líquidos inflamables y carencia de equipo contra incendio colocado en lugar adecuado.

Inseguro manejo y acarreo de material de construcción, principalmente varilla y elementos que puedan causar daños a terceros.

Inundaciones y encharcamientos.

Invasión en zonas de trabajo por personal no autorizado.

Acceso a la obra de personas ajenas a ésta.

Jugar y bromear dentro de la zona de trabajo.

Herramientas en mal estado y botes o carretillas abollados y rotos.

Malacates y cables, poleas y ganchos gastados o inseguros.

Desorden y falta de limpieza en la obra.

No usar el equipo personal de seguridad.

Trabajar bajo los efectos del alcohol.

Realizar movimientos y prácticas inseguras.

Falta de definición y limpieza en las circulaciones y zonas de trabajo.



### Acciones preventivas.

Organizar las áreas de trabajo de acuerdo con la fuerza de trabajo.

Los tendidos y rampas deberán ser firmes y bien desplantados, y además de contar con barandal de protección y un ancho mínimo de 1.20 m. longitud no mayor a 5.00 m. pendiente entre 25 y 35 grados y el espacio entre los travesaños no excedera los 30 cm.

Se deberá evitar arrojar las herramientas y materiales de construcción al fondo de las fosas y excavaciones, lo correcto es utilizar cuerdas gruesas, etc.

La cimbra deberá ser revisada antes del colado para confirmar su rigidez.

Procurar realizar el apuntalamiento y colocar piezas seminuevas y bien tratadas, no hacer empalmes inseguros y retirar pedacería.

Mantener siempre limpia la obra y libres las circulaciones, retirar oportunamente el escombros y el desperdicio.

Revisión periódica de la herramienta de trabajo, retirar o reparar la que está en mal estado.

Uso del equipo personal de seguridad.

Se deben colocar tabloncillos para circular sobre armados parrillas en zonas lodosas y resbalosas.

Evitar el uso de ropa suelta, con colgantes y mal sujeta.

Instalaciones eléctricas provisionales deberán contar con sus interruptores y equipo protector y evitar que se tome como postes las varillas de los armados.

Se procurará que los alambres conductores estén siempre debidamente aislados y alejados de circulaciones y zonas en donde el obrero pueda hacer contacto con éstos al transportar o manejar varillas o material metálico.



Se deberán revisar las conexiones de las tuberías por las que vaya a bombear concreto y vigilar que estén ajustadas y firmes.

Prohibir el acceso a personas en la obra a todo obrero que se encuentre bajo los efectos del alcohol para evitar daños a terceros.

Control de líquidos y de material explosivo.

1. La pedacería de madera se colocará en lugares prefijados por la Comisión de Seguridad de la obra, después de limpiarla de clavos.
2. La instalación eléctrica provisional se realizará de la forma siguiente:
  - a) Cuando la instalación esta en el exterior los conductores aislados tipo TW estarán sobre postes de madera, tratando de que queden en zonas en donde se tenga menor movimiento de materiales. Estando protegido electricamente por un interruptor de seguridad, con fusibles adecuados para el calibre del cable instalado.
  - b) En cada zona de trabajo se tendrán uno o varios interruptores de 3 x 30 amps. que sirvan para la toma de energía eléctrica.

#### Equipo básico de seguridad.

Botas de hule y cascos de acero según las necesidades.

Casco.

Viseras y mascarillas.

Bandolas de seguridad.

Porta cuñas.

Guantes de uso rudo.

Hombros de cuero para el transporte de varilla o material sobre los hombros.

Fajas o sinchos.





Se deberán revisar las conexiones de las tuberías por las que vaya a bombear concreto y vigilar que estén ajustadas y firmes.

Prohibir el acceso a personas en la obra a todo obrero que se encuentre bajo los efectos del alcohol para evitar daños a terceros.

Control de líquidos y de material explosivo.

1. La pedacería de madera se colocará en lugares prefijados por la Comisión de Seguridad de la obra, después de limpiarla de clavos.
2. La instalación eléctrica provisional se realizará de la forma siguiente:
  - a) Cuando la instalación esta en el exterior los conductores aislados tipo TW estarán sobre postes de madera, tratando de que queden en zonas en donde se tenga menor movimiento de materiales. Estando protegido electricamente por un interruptor de seguridad, con fusibles adecuados para el calibre del cable instalado.
  - b) En cada zona de trabajo se tendrán uno o varios interruptores de 3 x 30 amps. que sirvan para la toma de energía eléctrica.

Equipo básico de seguridad.

Botas de hule y cascos de acero según las necesidades.

Casco.

Viseras y mascarillas.

0221274

Bandolas de seguridad.

Porta cuñas.

Guantes de uso rudo.

Hombreras de cuero para el transporte de varilla o material sobre los hombros.

Fajas o sinchos.



2894250



## **LA SEGURIDAD EN LA ETAPA DE ESTRUCTURAS.**

### **Estructuras de concreto armado.**

**Principales riesgos.  
Situaciones que motivan los accidentes.  
Acciones preventivas.  
Equipo básico de seguridad.**

### **Estructuras de acero.**

**Principales riesgos.  
Situaciones que motivan los accidentes.  
Acciones preventivas.  
Equipo básico de seguridad.**



## ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO.

### Principales riesgos.

Caida de obreros.

Caida de objetos, piezas estructurales, materiales de construcción, herramientas, etc.

Contacto accidental con líneas conductoras de energía eléctrica de alta o baja tensión, provisionales, definitivas o públicas.

Introducción de objetos extraños en los ojos (polvos, gases, cemento, etc.)

Insalubridad.

Incendio.

### Situaciones que motivan los accidentes.

Equipo en movimiento.

Materiales de construcción y elementos mal colocados en las circulaciones.

Uso indebido de herramienta.

Levantamiento de objetos pesados.

Falta de equipo de seguridad.

No uso del equipo de seguridad.

Deficiencia en la delimitación de áreas de trabajo.

Utilización de personal no capacitado en trabajos con riesgo.



Carencia de dispositivos para protección.

Falta de barreras o límites claros en zonas peligrosas.

Falta de equipo de seguridad.

Deficiencia constructiva en andamios.

Sobrecarga en andamios, góndolas y pasarelas.

Falta de revisión de equipo en sus partes.

Falta de protección en instalaciones eléctricas provisionales y manejo inadecuado de la energía.

Circular, permanecer o laborar en zonas en las que existe peligro de caída de objetos, material o herramienta.

Falta de limpieza y orden en la obra y circulaciones, así como carencia de letreros y avisos.

Falta de capacitación en el manejo de equipo.

Maquinaria pesada en mal estado.

Falta de un adecuado plan de trabajo.

Falta de supervisión.

#### Acciones preventivas.

Delimitar correctamente las áreas de trabajo.

Delimitar las zonas con riesgo de accidentes.

Capacitar al personal.

Adecuar los sistemas de elevación y movimiento de materiales a las dimensiones y peso de éstos.

Revisar periódicamente las herramientas y los accesorios de trabajo.





Seleccionar la herramienta y los accesorios de trabajo que se encuentren en buen estado para su uso.

Proyectar y construir las rampas, andamios, escaleras y estructuras provisionales con una resistencia sobrada de acuerdo con su uso.

Limpieza de la obra periódicamente.

Se procurará que la madera para cimbra carezca de clavos para evitar lesiones en las manos en el manejo de ésta.

No se deberá utilizar el armado de los elementos estructurales como soportes para la instalación eléctrica provisional.

Tener absoluto control de las sustancias inflamables.

Adiestrar al personal en la forma correcta de levantamiento de carga y su conducción.

La instalación eléctrica provisional se realizará en la forma siguiente:

- a) Cuando la instalación está en el exterior los conductores aislados tipo TW, estarán sobre postes de madera, tratando de que queden en zonas en donde se tenga menor movimiento de materiales. Estando protegido eléctricamente por un interruptor de seguridad, con fusibles para el calibre del cable instalado.
- b) Dentro de las construcciones los conductores estarán sujetos a tiras de madera y éstas a postes de madera, firmemente fijados a los muros.
- c) El recorrido vertical será por cubos de luz o ductos, previendo que sean las zonas de menor movimiento de materiales.
- d) Cuando los conductores tengan que cruzar a través del espesor de un muro, se empleará poliducto como pasa muro.
- e) Las instalaciones provisionales, deberán protegerse con un interruptor con fusibles, de capacidad adecuada para el calibre del conductor con aislamiento TW.



- f) En cada piso se tendrán uno o varios interruptores de 3 x 30 amperes que sirvan para toma de energía eléctrica.

Equipo básico de seguridad.

Casco.

Guantes

Bandolas de seguridad.

Mascarillas contra polvo.

Redes protectoras (opcionales).

Botas (en condiciones de humedad).



- f) En cada piso se tendrán uno o varios interruptores de 3 x 30 amperes que sirvan para toma de energía eléctrica.

Equipo básico de seguridad.

Casco.

Guantes

Bandolas de seguridad.

Mascarillas contra polvo.

Redes protectoras (opcionales).

Botas (en condiciones de humedad).



## ESTRUCTURAS DE ACERO.

### Principales riesgos.

Caida de obreros.

Caida de objetos, piezas estructurales, materiales complementarios, herramientas, equipo, etc.

Contacto accidental con líneas conductoras de energía eléctrica de baja o alta tensión provisionales, definitivas o municipales.

Equipo en movimiento (grúas, malacates, etc.).

Introducción de cuerpos extraños en los ojos.

Quemaduras por observación prolongada de ignición de la soldadura.

Incendio por descuido en el manejo de la soldadura.

### Situaciones que motivan los accidentes.

Materiales de construcción y otros elementos mal colocados en las circulaciones y las estructuras.

Mal uso de la herramienta.

Delimitación incorrecta de las zonas de trabajo.

Utilización de personal no capacitado en zonas de trabajo con riesgo.

Carencia de dispositivos para protección.

Falta de equipo para seguridad apropiada.

Levantamiento manual de objetos pesados.

Personal que labora en estado de intoxicación por bebidas o drogas.





Deficiencias constructivas en andamios y escaleras.

Sobrecargas en andamios, góndolas o pasarelas.

Falta de revisión periódica y mantenimiento del equipo o sus partes.

Manejo inadecuado de la energía.

Instalación hidráulica defectuosa que origina encharcamiento.

Circular, permanecer o laborar en zonas que existe peligro de caída de objetos, materiales o herramientas.

Falta de orden y limpieza en circulaciones, así como carencia de letreros y avisos.

Falta de capacitación en el manejo de equipo y maquinaria pesada.

Falta de un adecuado plan de trabajo.

Falta de supervisión en seguridad.

#### Acciones preventivas.

Delimitar correctamente las áreas de trabajo y de riesgo de accidentes.

Capacitar al personal en trabajo de estructuras.

Adecuar los sistemas de elevación y movimiento de materiales a las dimensiones y peso de éstos.

Revisar periódicamente las herramientas y accesorios de trabajo, eliminar o rehabilitar lo que esta en mal estado.

Proyectar y construir rampas, escaleras, andamios y estructuras provisionales con una resistencia superior a la de su uso.

Limpieza periódica de la obra.

Procurar que los elementos estructurales metálicos carezcan de filos.



Deficiencias constructivas en andamios y escaleras.

Sobrecargas en andamios, góndolas o pasarelas.

Falta de revisión periódica y mantenimiento del equipo o sus partes.

Manejo inadecuado de la energía.

Instalación hidráulica defectuosa que origina encharcamiento.

Circular, permanecer o laborar en zonas que existe peligro de caída de objetos, materiales o herramientas.

Falta de orden y limpieza en circulaciones, así como carencia de letreros y avisos.

Falta de capacitación en el manejo de equipo y maquinaria pesada.

Falta de un adecuado plan de trabajo.

Falta de supervisión en seguridad.

#### Acciones preventivas.

Delimitar correctamente las áreas de trabajo y de riesgo de accidentes.

Capacitar al personal en trabajo de estructuras.

Adecuar los sistemas de elevación y movimiento de materiales a las dimensiones y peso de éstos.

Revisar periódicamente las herramientas y accesorios de trabajo, eliminar o rehabilitar lo que está en mal estado.

Proyectar y construir rampas, escaleras, andamios y estructuras provisionales con una resistencia superior a la de su uso.

Limpieza periódica de la obra.

Procurar que los elementos estructurales metálicos carezcan de filos.



No permitir que el personal labore en estado de ebriedad.

Adiestrar a personal en forma correcta de levantamiento y conducción de materiales.

1. La instalación eléctrica provisional se realizará en la forma siguiente:

- a) Cuando las instalaciones estén en el exterior los conductores aislados TW, estarán sobre postes de madera, tratando de que queden en zonas en donde se tenga menor movimiento de materiales. Estando protegido eléctricamente por un interruptor de seguridad, con fusibles adecuados para el calibre del cable instalado.
- b) Dentro de las construcciones los conductores estarán sujetos a tiras de madera y éstas a postes de madera, firmemente fijados.
- c) El recorrido vertical será por cubos de luz o ductos, previendo que sean las zonas de menor movimiento de materiales.
- d) En cada piso, se tendrán uno o varios interruptores de 3 x 30 amperes que sirvan para toma de energía eléctrica.

Equipo básico de seguridad.

Casco.

Guantes de carnaza.

Bandolas de seguridad.

Petos, polainas, caretas con cristal oscuro (para soldar)

Red protectora.

Botas y casco de acero tipo industrial.

Equipo contra incendio.

Botiquín de primeros auxilios.



**LA SEGURIDAD EN LA ETAPA DE ALBANILERIA Y ACABADOS.**

**Principales riesgos.**

**Situaciones que motivan los accidentes.**

**Acciones preventivas.**

**Equipo básico de seguridad.**





## ALBANILERIA Y ACABADOS.

### Principales riesgos.

Caida de obreros.

Caida de objetos, materiales de construcción, desechos o herramientas.

Contacto accidental con líneas conductoras de energía eléctrica provisional y municipal de baja o alta tensión.

Equipo en movimiento: sierra, taladro, cortadoras, pistolas de anclas, etc.

Introducción de cuerpos extraños en los ojos.

Inhalación de gasificaciones de solventes o sustancias tóxicas.

Insalubridad por acumulación de escombros.

Incendio en bodegas y almacenes.

### Situaciones que motivan los accidentes.

Material de construcción y elementos mal colocados en las circulaciones.

Sobre carga por estiba de materiales.

Desprendimiento de los acabados pesados mal colocados.

Delimitación incorrecta de áreas de trabajo o zonas peligrosas.

Utilización de personal no capacitado de trabajos con riesgo.

Carencia de dispositivos para protección por objetos que caen.

Poca ventilación en sitios donde se emplean solventes y pinturas.



Deficiencias constructivas en andamios.

Sobre cargas en andamios, góndolas y pasarelas.

Construcción de muros en grandes secciones sin colar los castillos y las dalas.

Falta de revisión del equipo o sus partes.

Manejo inadecuado de energía eléctrica y carencia de protección en las instalaciones provisionales.

Circular, permanecer o laborar en zonas propensas a caídas de objetos, materiales o herramientas.

Falta de orden, limpieza y circulaciones adecuadas, así como carencia de letreros y avisps.

Falta de capacitación en el manejo de equipo y herramienta.

Falta de un plano adecuado de trabajo.

Falta de supervisión en seguridad.

Apoyar escaleras o estibar materiales en muros sin anclar.

#### Acciones preventivas.

Delimitar correctamente las áreas de trabajo y con riesgo de accidente.

Capacitar al personal.

Adecuar los sistemas de elevación y movimiento de materiales a las dimensiones y peso de éstos.

Revisar periódicamente las herramientas de trabajo y accesorios de trabajo, rehabilitándolas o eliminar los que se encuentren en mal estado.

Proyectar o construir rampas, escaleras, andamios y estructuras provisionales con una resistencia adecuada.



Deficiencias constructivas en andamios.

Sobre cargas en andamios, góndolas y pasarelas.

Construcción de muros en grandes secciones sin colar los castillos y las dalas.

Falta de revisión del equipo o sus partes.

Manejo inadecuado de energía eléctrica y carencia de protección en las instalaciones provisionales.

Circular, permanecer o laborar en zonas propensas a caídas de objetos, materiales o herramientas.

Falta de orden, limpieza y circulaciones adecuadas, así como carencia de letreros y avisps.

Falta de capacitación en el manejo de equipo y herramienta.

Falta de un plano adecuado de trabajo.

Falta de supervisión en seguridad.

Apoyar escaleras o estibar materiales en muros sin anclar.

#### Acciones preventivas.

Delimitar correctamente las áreas de trabajo y con riesgo de accidente.

Capacitar al personal.

Adecuar los sistemas de elevación y movimiento de materiales a las dimensiones y peso de éstos.

Revisar periódicamente las herramientas de trabajo y accesorios de trabajo, rehabilitándolas o eliminar los que se encuentren en mal estado.

Proyectar o construir rampas, escaleras, andamios y estructuras provisionales con una resistencia adecuada.



Limpieza periódica de la obra.

Se procurará que la madera de descimbra carezca de clavos para evitar lesiones al manejarla.

No utilizar el armado de los elementos estructurales como soporte para la instalación eléctrica provisional.

Absoluto control de las sustancias inflamables.

Adiestrar al personal en forma correcta de levantar y conducir cargas.

Supervisión eficiente en métodos constructivos y elementos de seguridad.

Barandales y señalización de espacios vacíos.

Ventilación de espacios en los que apliquen pinturas a base de solventes.

1. La instalación eléctrica provisional se realizará de la siguiente forma:
  - a) Cuando la instalación esta en el exterior los conductores aislados tipo TW, estarán sobre postes de madera, tratando de que queden en zonas donde se tenga menor movimiento de materiales. Estando protegido electricamente por un interruptor de seguridad, con fusibles adecuados para el calibre del cable instalado.
  - b) Dentro de las construcciones los conductores estarán sujetos a tiras de madera y éstas a postes de madera, firmemente fijados a los muros.
  - c) El recorrido vertical será por cubos de luz o ductos, previendo que sean las zonas de menor movimiento de materiales.
  - d) Cuando los conductores tengan que cruzar a través del espesor de un muro, se empleará poliducto como pasa muro.





- e) Las instalaciones provisionales deberán protegerse con un interruptor con fusibles, de capacidad adecuada para el calibre del conductor con aislamiento TW.
  - f) En cada piso, se tendrán uno o varios interruptores de 3 x 30 que se sirvan para toma de energía eléctrica.
2. En los cubos de los elevadores sin puerta, se colocará un barandal formado por tiras de madera de 25 mm. (1") de grueso como mínimo firmemente fijadas a las paredes.

**Equipo básico de seguridad.**

Guantes de carnaza para manejo de fierro, tabique, etc.

Bandolas de seguridad.

Mascarillas contra polvo para manejo de cemento, cal y materiales tóxicos.

Redes protectoras (opcionales).

Botas, en condiciones de humedad.

Señales para zonas peligrosas.



## **LA SEGURIDAD EN LA ETAPA DE INSTALACIONES EN GENERAL.**

**Principales riesgos.**  
**Situaciones que motivan los accidentes.**  
**Acciones preventivas.**  
**Equipo básico de seguridad.**



## INSTALACIONES EN GENERAL.

### Principales riesgos.

Electrocución.

Cortadas con cizalla, lámina o herramienta.

Quemaduras con equipo o materiales para soldar.

Caida de obreros, golpes y torceduras.

Caida de objetos, materiales, desechos o herramientas.

Incendio.

Introducción de cuerpos extraños en los ojos.

Inundación.

Intoxicación con gases.

### Situaciones que motivan los accidentes.

Utilización de personal no capacitado en trabajos con riesgo.

Carencia de dispositivo para protección.

Falta de equipo de seguridad.

Deficiencia constructiva en andamios, escaleras, etc.

Falta de revisión y mantenimiento del equipo y herramienta.

Manejo inadecuado de la energía eléctrica y de instalación provisional.

Circular, permanecer o laborar en zonas propensas o caídas de objetos, materiales y herramientas.

Falta de coordinación en las distintas actividades.

Falta de orden y limpieza en la obra.

Falta de plan adecuado de trabajo y de supervisión constante.

Falta de protección en vacíos.



### Acciones preventivas.

Capacitar al personal de instalaciones.

Delimitar correctamente las áreas de trabajo.

Revisión oportuna en equipos, herramientas y accesorios de trabajo, rehabilitándolos y eliminar aquellos que no garanticen su seguridad.

Adecuar los sistemas de movimiento y manejo de materiales a las dimensiones y peso de éstos.

Construir o usar escaleras y andamios de seguridad con resistencia sobrada de acuerdo con su uso.

Estibar adecuadamente los materiales almacenados para evitar su caída.

Tomar precauciones en líneas eléctricas vivas.

Vigilar manejo y reparación en líneas de agua o gases que estén cargadas.

Limpieza periódica de la obra.

Contar con señalamientos y letreros preventivos.

1. La instalación eléctrica provisional se realizará en la forma siguiente:
  - a) Cuando la instalación esta en el exterior los conductores aislados tipo TW, estarán sobre postes de madera, tratando de que queden en zonas donde se tenga menor movimiento de materiales. Estando portegido eléctricamente por un interruptor de seguridad, con fusibles adecuados para el calibre del cable instalado.





- b) Dentro de las construcciones los conductores estarán sujetos a tiras de madera y éstas a postes de madera, firmemente fijados a los muros.
  - c) El recorrido vertical será por cubos de luz o ductos, previendo que sean las zonas de menor movimiento de materiales.
  - d) Cuando los conductores tengan que cruzar a través del espesor del muro, se empleará poliducto como pasa muro.
  - e) Las instalaciones provisionales, deberán protegerse con un interruptor de con fusibles, de capacidad adecuada para el calibre del conductor con aislamiento TW.
  - f) En cada piso, se tendrán uno o varios interruptores de 3 x 30 amperes que sirvan para toma de energía eléctrica.
2. En caso de tener línea de alta tensión, dentro del área de la construcción o en sus cercanías, como en banquetas perimetrales o estructuras, y se tengan que realizar maniobras o trabajos que requieran mover varillas largas, postes metálicos, gruas, etc., que queden dentro de un área de más de 10 mts. a lo largo del eje de la línea de alta tensión, se tomarán las siguientes medidas:
- a) Los trabajos y movimientos de este tipo deberán realizarse siempre durante el día.
  - b) Los trabajos se realizarán bajo la responsabilidad de la contratista, teniendo un ingeniero que lo supervise directamente en el lugar, mientras duren estos trabajos.
3. Las instalaciones definitivas de alta tensión:
- a) Se energizarán únicamente cuando se cuente con todos los elementos que la constituyen terminados, o sea que tienen la canalización, los registros con tapa, los gabinetes montados sobre sus bases, líneas de tierra instaladas.



- b) Los equipos totalmente limpios de polvo revisados como mínimo por dos personas, el contratista y el supervisor, para cercionarse que se encuentran correctos y no se encuentran dentro del equipo cuerpos extraños como alambres, herramientas, tramos de madera, etc., que puedan provocar fallas o un accidente.
- c) Una vez energizada la sección de alta tensión, se deberán tener totalmente cerrados los gabinetes de alta tensión y los registros para evitar accidentes.
- 4. Las instalaciones de baja tensión, se energizarán cuando se encuentren terminadas, en el caso de tener que realizar algún trabajo sobre esta instalación, ya energizada, se tomarán las medidas necesarias para desconectar, trabajando sin potencial para evitar accidentes.
- 5. Las líneas de agua a presión como: agua potable, agua caliente y agua helada, deben tenerse cargadas, con la presión de prueba o si se tienen las bombas ya instaladas, a la presión de servicio, con esto se detectará cualquier falla por accidente o por mala calidad de materiales o de mano de obra.

Equipo básico de seguridad:

Casco.

Guantes de carnaza.

Anteojos de seguridad.

Zapatos de uso rudo.

Botas de hule en zonas húmedas.

Módulo de seguridad.



**LA SEGURIDAD EN LA ETAPA DE CARPINTERIA, CANCELERIA,  
VENTANERIA Y HERRERIA.**

**Principales riesgos.  
Situaciones que motivan los accidentes.  
Equipo básico de seguridad.**



## CARPINTERIA, CANCELERIA, VENTANERIA Y HERRERIA.

### Principales riesgos.

Caida de obreros, golpes y torceduras.  
Caida de objetos, materiales, desechos y herramientas.  
Cortaduras por sierras o equipo punzocortantes.  
Quemaduras con equipo de soldar.  
Introducción de cuerpos extraños en los ojos.  
Incendios.

### Situaciones que motivan los accidentes.

Equipo en movimiento.

Materiales y elementos mal colocados en las circulaciones.

Estibas defectuosas de materiales.

Distintas áreas de trabajo y zonas riesgosas no delimitadas.

Utilización de personal inadecuado en trabajos riesgosos.

Carencia de dispositivos para protección.

Falta de equipo de seguridad.

Deficiencias constructivas en andamios y escaleras.

Equipo y herramientas en mal estado.

Manejo inadecuado de la energía eléctrica.

Circular, permanecer o laborar en zonas en las que exista peligro por caída de objetos, materiales o herramienta.

Insalubridad por falta de limpieza.

Falta de capacitación en el manejo de equipo y maquinaria.

Carencia de un plan de trabajo adecuado.





Deficiencia de supervisión y organización en la obra.

Acciones preventivas.

Equipo en movimiento.

Materiales y elementos mal colocados en las circulaciones.,

Estibas defectuosas de los materiales.

Distintas áreas de trabajo y zonas riesgosas no delimitadas.

Utilización de personal inadecuado en trabajos riesgosos.

Falta de equipo de seguridad.

Deficiencias constructivas en andamios y escaleras.

Equipo y herramienta en mal estado.

Manejo inadecuado de energía eléctrica.

Circular, permanecer o laborar en zonas en las que exista peligro por caída de objetos, materiales o herramientas.

Falta de capacitación en el manejo de equipo y maquinaria.

Carencia de un plan de trabajo adecuado.

Deficiencia de supervisión y organización en obra.



**LA SEGURIDAD EN LA ETAPA DE OBRAS EXTERIORES Y  
LIMPIEZA.**

**Principales riesgos.  
Situaciones que motivan los accidentes.  
Acciones preventivas.  
Equipo básico de seguridad.**



## OBRAS EXTERIORES Y LIMPIEZA.

### Principales riesgos.

Caida de obreros en zanjas y excavaciones.

Equipo pesado en movimiento.

Intoxicación por polvo y humos.

Caida por resbalón al limpiar los pisos.

Quemadura por ácidos.

Caida al limpiar vidrios y fachadas.

Cortaduras causadas por equipo y herramientas punzo cortantes.

### Situaciones que motivan los accidentes.

Subestaciones provisionales de energía eléctrica.

Elementos y materiales de construcción mal colocados.

Uso inadecuado de herramientas.

Manejo de explosivos.

Falta de barrera y delimitación en zonas peligrosas.

Falta de precaución durante el trabajo.

Personal intoxicado por bebidas alcohólicas.

Falta de orden y limpieza en la obra.

Manejo de explosivos por personal no capacitado.

Carencia de señalización y letreros preventivos.



### Acciones preventivas.

Delimitar correctamente las áreas de trabajo.

Capacitar al personal.

Adecuar los sistemas para el movimiento de materiales a las dimensiones y peso de éstos.

Revisar periódicamente las herramientas y accesorios de trabajo, seleccionar y habilitar aquellas que estén en mal estado.

Limpieza de la obra periódicamente.

Obras exteriores.

1. Colocar tapas en los registros, para lo cual al construirse los registros en forma paralela se habiliten, y manufacturen las tapas correspondientes.
2. En caso de que las tapas se rompan o pierdan, se colocará una señal visible de protección.
3. En el caso de requerir una subestación eléctrica, para alimentar en forma provisional a la obra, se construirá una tipo poste, en un lugar que no requiera movimiento de materiales, si por capacidad se instala una subestación en el piso, deberá construirse de acuerdo al reglamento y será limitada por una malla con puerta y candado.
4. Cuando, ya setienen energizados los alimentadores de alta y baja tensión y una tapa de registro se rompe o extravía se procederá a su manufactura, mientras tanto, el registro se cubrirá totalmente con una madera de 19 mm. de grueso (1 1/2"), para evitar accidentes.





5. En caso de tener que realizar maniobras o trabajos en las áreas que tengan líneas de alta tensión en una zona de más de 10 mts., del eje de la línea, se tomarán las siguientes medidas:
- a) Los trabajos y movimientos de este tipo, deberán realizarse siempre durante el día.
  - b) Los trabajos se realizarán bajo la responsabilidad de la contratista, teniendo un ingeniero que supervise directamente, en el lugar, mientras se realizan estos trabajos.

Equipo básico de seguridad.

Casco.

Guantes.

Botas de hule.

Fajas o sinchos.

Bandolas de seguridad.

Máscaras contra polvo.

Ropa ajustada y sin colgantes.

Módulo de seguridad.



### Acciones preventivas.

Vigilar que el personal cuente con equipo de seguridad.

Delimitar correctamente las áreas de trabajo y riesgo.

Capacitar al personal para el uso de equipo y herramienta.

Revisar periódicamente las herramientas y accesorios de trabajo.

Limpieza periódica en las zonas de trabajo.

Tomar precauciones en el manejo y traslado de materiales y elementos terminados.

Vigilar la adecuada instalación eléctrica provisional.

Señalización adecuada en zonas de peligro.

Tener absoluto control de las sustancias inflamables.

Limpieza en obra.

### Equipo básico de seguridad.

Casco

Guantes de carnaza

Bandolas de seguridad

Peto, polainas y careta con cristal oscuro.

Anteojos de seguridad.

Zapatos de uso rudo.

Módulo de seguridad.







inversión para restablecer su funcionamiento. Como ejemplo, muy resumido, se presenta en el Cuadro II el costo de la reparación de aparatos para Hospitales Generales y lo que hubiera tenido que invertirse al comprar esos modelos de aparatos. En el Cuadro III se presentan datos similares para las acciones de mantenimiento efectuadas para los INS, y en el Cuadro III para Centros de Salud.

En la actualidad el área de mantenimiento cuenta con los siguientes talleres: de electromecánica, de neumática, de electrónica, de microscopios y balanzas, de equipos de esterilización, estetoscopios, esfigmomanómetros y estuches de diagnóstico (equipo para el primer nivel de atención médica). La figura 1 muestra un histograma cuyas columnas representan el número de aparatos reparados y rehabilitados en cuatro talleres durante 1990. En estos talleres laboran 27 personas de las cuales solo 2 tienen título profesional, otros 2 son pasantes de ingeniería y tres cuentan con diploma de técnico especializado, 12 se han capacitado en el trabajo y las restantes efectúan funciones de apoyo administrativo, como llevar registros de entradas y salidas de equipos, compras y registros de costo de las acciones, trámite de entrega de aparatos y emisión de recibos de cuotas de recuperación. Se tiene en programa establecer un área indispensable que es de "control de calidad". Esta Subdirección deberá certificar y homologar el funcionamiento de los equipos reparados, rehabilitados o producidos primero en el CEDAT y posteriormente por alguna Compañía Privada.





## CUADRO II

### REINVERSION FUNCIONAL POR REHABILITACION DE EQUIPO

INSTITUCION	COSTO DE REPARACION	PRECIO DE ADQUISICION	AÑO
HOSPITAL JUAREZ	356,800.00	33,450,000.00	1985
	80,899.65	8,700,000.00	1986
HOSPITAL GENERAL DE TICOMAN	151,900.00	17,093,000.00	1985
	53,246.04	2,380,000.00	1986
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO	70,150.00	10,370,000.00	1985
	66,291.92	12,000,000.00	1986
HOSPITAL GENERAL DE URGENCIAS "KUBEN LEBRO"	12,000.00	2,000,000.00	1986
HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO "FEDERICO GÓMEZ"	32,000.00	4,350,000.00	1985
HOSPITAL DE LA MUJER	12,340.00	6,310,000.00	1986
HOSPITAL GENERAL DE LA CIUDAD NEZAHUALCOYOTL	63,774.05	5,160,000.00	1986
HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZALEZ"	6,394.80	1,300,000.00	1986
<b>TOTAL</b>	<b>905,796.38</b>	<b>129,175,000.00</b>	



## CUADRO II

### REINVERSION FUNCIONAL POR REAHABILITACION DE EQUIPO

INSTITUCION	COSTO DE REPARACION	PRECIO DE ADQUISICION	AÑO
INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA	\$192,700.00	3,750,000.00	1985
INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA DE REHABILITACION	497,300.00	13,698,000.00	1985
	109,201.43	2,890,000.00	1986
INSTITUTO NACIONAL DE ORTOPEDIA	551,500.00	49,590,000.00	1985
	5,853.74	1,350,000.00	1986
INSTITUTO DE SALUBRIDAD Y ENFERMEADES TROPICALES	295,100.00	20,450,000.00	1985
	46,459.92	19,300,000.00	1986
INSTITUTO MEXICANO DE PSIQUIATRIA	8,800.00	150,000.00	1985
INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICION	32,651.62	500,000.00	1986
TOTAL	1,739,646.21	111,678,000.00	



Figura 1. Histograma que representa el número de aparatos reparados en cada mes en el año de 1990 en cuatro talleres del área de mantenimiento.

Tanto las actividades de mantenimiento como, sobre todo, los resultados de los inventarios funcionales indicaron la necesidad de efectuar diferentes estrategias de capacitación de personal profesional y técnico, tanto aquel que tuviera educación formal como el capacitado en servicio. (empírico). Se establecieron dos estrategias básicas: una consistente en organizar las acciones de capacitación en servicio, asignando a la persona a un determinado taller por un tiempo específico (estancia de capacitación) bajo la directa supervisión del jefe del taller y, la otra, en capacitar mediante cursos/talleres de temas específicos y duraciones controladas y programadas. La figura 2 muestra el número de cursos/talleres, el número y procedencia de los participantes en 1990.

Figura 2. Las columnas representan el número de cursos/talleres, de participantes y sus procedencias.

Otra de las actividades, que las necesidades detectadas indicaron, fue establecer una Unidad de Cómputo para que desarrollara los programas necesarios para la captación y manejo estadístico de los datos, así como para la elaboración de Manuales Técnicos. Como ejemplo se citan los informes de los inventarios funcionales. La figura 3 muestra el número de equipos y sus condiciones funcionales, inventariados en las unidades operativas de la Secretaría de Salud de Guanajuato. La figura 1 muestra la portada de uno de los Manuales Técnicos elaborados en el CEDAT.

Figura 3. Muestra el número y condiciones funcionales de los aparatos inventariados en las unidades operativas de Guanajuato.

Figura 4. Muestra la portada de uno de los Manuales Técnicos elaborados en el CEDAT para los cursos/talleres.

También, el CEDAT ha tenido que instrumentar una biblioteca, donde la parte más importante está constituida por la sección que



contiene una copia de diversos Manuales de Operación y de los escasos ejemplares de Mantenimiento de los instrumentos y aparatos médicos que en diferentes épocas han sido adquiridos por la Secretaría de Salud.

Esta colección de manuales se encuentra a disposición en intercambio.

Otra sección que se ha encontrado indispensable es la correspondiente a la traducción de los manuales y su reproducción, de manera que pueda entregarse una copia a cada uno de los usuarios. Se supone que es más económico sufragar los costos de los manuales que la reparación de dichos aparatos por fallas inherentes al mal uso o que no se usen en toda su capacidad.

Conforme se fue aprendiendo a reparar y a rehabilitar aparatos importados, también se fué conociendo cuáles tecnologías son más importantes y cuáles deberían desarrollarse en prospectiva, y de acuerdo a la transición epidemiológica que ya tiene el país se inició la Subdirección de Diseño Electrónico. En ésta el campo prioritario es el desarrollo de sistemas de monitoreo y registro de actividades cardiovasculares y respiratorias. Esto en preparación para el incremento de enfermedades cardiovasculares y respiratorias que predicen los estudios prospectivos. Así mismo el desarrollo de técnicas simples pero efectivamente de algunas pruebas de laboratorio clínico como determinación de la concentración de glucosa en la sangre también, como preparación al año 2000.

En esta área se han diseñado y reproducido tablillas electrónicas que permiten controlar la temperatura de incubadoras para bacterias, controlar la velocidad de las centrifugas de mesa, controlar la luminosidad en los microscopios ópticos. Actualmente se elabora el diseño del sistema de control de temperatura de incubadoras para bebés y se reproduce, como modelo de prueba cerrada, el sistema de control de las fases de esterilización en autoclaves de vapor. Al realizar lo anterior se ha observado que es posible efectuar diseños propios que permitan la generación de aparatos que llenen las necesidades básicas de las unidades operativas de la SSA. A continuación se mencionan los aparatos que han pasado la etapa de prototipo, de modelos de prueba cerrada y





UNIDAD	Azcapotzalco		DIVISION	Ciencias Básicas e Ingeniería	
LICENCIATURA	<input checked="" type="checkbox"/>	MAESTRIA	<input type="checkbox"/>	EN	Ingeniería Física
				TRIMESTRE	IX
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE				CREDITOS
111153	ACUSTICA				Obi. (x) Opt. ( )
HORAS	HORAS		SERIACION		
TEORIA	<input type="checkbox"/>	PRACTICA	<input type="checkbox"/>	111141 Electromagnetismo y Oscilaciones	

## OBJETIVO (S)

Proporcionar al alumno los conocimientos básicos necesarios para trabajar en campos de aplicación como: instrumentos musicales, absorbedores y filtros acústicos, acústica arquitectónica, telemetría, pruebas no destructivas, sonar, ecografías y otros.

## CONTENIDO SINTETICO

- Oscilaciones y vibraciones. Osciladores acoplados y pulsaciones. Cuerda vibrante. Vibraciones en barras. Membranas. Movimiento ondulatorio en fluidos.
- Aspectos fisiológicos de la acústica. Fonación. Audición. Curvas de Fletcher-Munson.
- Acústica musical. Resonadores, absorbedores y filtros acústicos.
- Ultrasonido. Características y principios del ultrasonido. Sensores y transductores ultrasónicos. Sonar y radar. Aplicaciones del ultrasonido.
- Electroacústica. Micrófonos y altavoces. Grabación y reproducción del sonido.
- Optoacústica. Interacción luz-sonido. Ecuación de Debye - Raman.



IV. PROGRAMAS DE ESTUDIO DE LA LICENCIATURA EN INGENIERIA  
FISICA CON LAS MODIFICACIONES PROPUESTAS

Unidad de enseñanza aprendizaje	página
ACUSTICA	65
SENSORES, TRANSDUCTORES Y DETECTORES	67
INSTRUMENTACION Y EQUIPO I	69
OPTICA	71
LABORATORIO INTERDISCIPLINARIO	73
QUIMICA FISICA APLICADA	75
IMAGENES	78
INSTRUMENTACION Y EQUIPO II	80
INGENIERIA OPTICA	82
PRINCIPIOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS	84
OPTOELECTRONICA	87
CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS CERAMICOS Y VIDRIOS	89
CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LOS POLIMEROS	91
FISICA DE LOS SOLIDOS AMORFOS Y SUS APLICACIONES	93
LABORATORIO INTERDISCIPLINARIO DE MATERIALES	95
DISPOSITIVOS HIDRONEUMATICOS	97
TALLER DE DISPOSITIVOS HIDRONEUMATICOS	99
ELECTRONICA I	101
LABORATORIO DE ELECTRONICA I	103
PROYECTO TERMINAL I.F. I	105
PROYECTO TERMINAL I.F. II	107





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

# TABLA DE EQUIVALENCIAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
 DIVISION: INGENIERIA FÍSICA  
 CARRERA: INGENIERIA FÍSICA

PLAN DE ESTUDIOS APLICADO POR CARRERA ACADÉMICO		PLAN DE ESTUDIOS APLICADO POR CARRERA ACADÉMICO		OBSERVACIONES
CARRERA	CARRERA	CARRERA	CARRERA	
9111139	9111139	9111139	9111139	Se elimina el correspondiente con Laboratorio de Dinámica y Vibraciones.
DINAMICA APLICADA	DINAMICA APLICADA	DINAMICA APLICADA	DINAMICA APLICADA	
9111148	9111148	9111148	9111148	Cambio de requisito: se elimina como requisito Laboratorio de Ciencia de Materiales.
FISICA DEL ESTADO SOLIDO	FISICA DEL ESTADO SOLIDO	FISICA DEL ESTADO SOLIDO	FISICA DEL ESTADO SOLIDO	

DR. *[Signature]*  
 SECRETARIO ACADÉMICO C.B.I.

DR. *[Signature]*  
 SECRETARIO ACADÉMICO C.B.I.

DR. *[Signature]*  
 SECRETARIO ACADÉMICO C.B.I.











UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Rector General

Dr. Gustavo A. Chapela Castañares

Secretario General

Dr. Enrique Fernández Fassnacht

UNIDAD AZCAPOTZALCO

Rectora

Dra. Sylvia B. Ortega Salazar

Secretario Académico

Ing. Enrique A. Tenorio Guillen

Director de la División de Ciencias y Artes para el Diseño

MDL Emilio Martínez de Velasco

Jefe del Departamento de Medio Ambiente para el Diseño

Dr. José Ignacio Félix-Díaz Ortega

Coordinador del Curso

Arq. Mario Oviedo Hernández

