

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE QUIMICA

54



MÉTODOS DE GUARDAS EN MAQUINARIA PARA LA INDUSTRIA METALURGICA (FUNDICION)

MONOGRAFIA QUE PRESENTAN
PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO METALURGICO

JOSE LUIS ALCOCER SANCHEZ
MANUEL ANTONIO GARCIA BARRAGAN

MEXICO, D. F.

1977



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

LAB Tesis 1977
ABO M-14
FECHA _____
PROC _____
S _____



JURADO ASIGNADO ORIGINALMENTE

SEGUN EL TEMA

PRESIDENTE	MANUEL FELIPE GUERRERO FERNANDEZ
V O C A L	RAMON VILCHIS ZIMBRON
SECRETARIO	JUAN ANTONIO GUERRERO MORALES
1er. SUPLENTE	MARIA EUGENIA NOGUEZ AMAYA
2do. SUPLENTE	HUMBERTO MALAGON ROMERO

Sitio donde se desarrolló el tema:

FAC. QUIMICA -FHASA

Nombre completo y firma del sustentante:

MANUEL ANTONIO GARCIA BARRAGAN

M. Antonio Garcia Barragan

Nombre completo y firma del asesor del tema:

RAMON VILCHIS ZIMBRON

Ramon Vilchis Zimbron

JURADO ASIGNADO ORIGINALMENTE

SEGUN EL TEMA

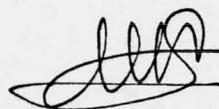
PRESIDENTE	MANUEL FELIPE GUERRERO FERNANDEZ
V O C A L	RAMON VILCHIS ZIMBRON
SECRETARIO	JUAN ANTONIO GUERRERO MORALES
1er. SUPLENTE	MARIA EUGENIA NOGUEZ AMAYA
2do. SUPLENTE	HUMBERTO MALAGON ROMERO

Sitio donde se desarrolló el tema:

FAC. QUIMICA -FHASA

Nombre completo y firma del sustentante:

JOSE LUIS ALCOGER SANCHEZ



Nombre completo y firma del asesor del tema:

RAMON VILCHIS ZIMBRON



Abuelita Castulita:

Con agradecimiento y admiración por haberme forjado
con un espíritu de superación y lucha.

A mis padres y hermanos:

A mi compañera inseparable Ana Luisa. Con amor.

A mis pequeñas hijas Ana Elyn y Lilian. Con todo corazón.
y a la memoria de mi hija Castula Guadalupe.

A toda mi familia.

A mis maestros y amigos.

A mi asesor: Dr. Ramón Vilchis

A mi muy grata Universidad Nacional Autónoma de México

A todos ustedes con cariño y respeto.

Para ti Mamá

Con todo mi amor y reconocimiento eterno por la forma en que encausaste mi vida, por todos tus sacrificios y - desvelos, y por enseñarme ante todo lo que significa ser un hombre.

Sra. Martha Barragán Vda. de G.

Con todo mi amor y gratitud eterna por
todos tus sacrificios silenciosos para
forjar mi existencia.

Para ti mi tía, mi segunda madre.

Srita. Susana Barragán Ongay

A ti Paty

Por un presente dichoso y
un futuro lleno de esperanza,
por tu amor sin limitaciones
y todos tus sacrificios, todo
mi amor y mi mejor esfuerzo.

Patricia Yáñez de G.

A mi pequeña hija Martha Susana,
por todo lo que representa. Todo
mi amor, apoyo y comprensión hoy
y siempre.

Martha Susana García Yáñez

A mis primos Humberto y Celia

A mis queridos amigos :

Carlos Anaya R.

Raúl Contreras B.

Manuel Zamora Z.

A todos mis amigos.

A mis queridos compañeros de trabajo :

Ivonne, Jesús, Guillermo, Manuel y

Alfonso, con cariño.

A todos mis compañeros de la Facultad

de Química.

A todos mis maestros.

A toda mi familia.

Con profundo agradecimiento a los

Sres. Profesores:

Dr. Ramón Vilchis Zimbrón

Ing. Manuel Felipe Guerrero Fernández

Ing. Juan Antonio Guerrero Morales

Ing. Humberto Malagón Romero

Quim. Ma. Eugenia Noguez Amaya

Por todas sus atenciones.

I N D I C E

	Pags.
I) Introducción	1 - 2
II) Objetivos Generales	3 - 11
III) Maquinaria empleada más generalmente en la Industria Metalurgica (Fundición)	12 - 18
IV) Descripción General, riesgos más comunes y Métodos de Guardas	19 - 106
V) Guías de Inspección de Seguridad en la Industria de la Fundición	107 - 124
VI) Conclusiones	125 - 127
Bibliografía	128

I INTRODUCCION

INTRODUCCION

En el presente trabajo se llevó a cabo un estudio que tiene por objeto señalar la eficacia de los sistemas de guardas de protección abocados a la maquinaria más comúnmente empleada en la Industria Metalúrgica.

Al momento de diseñar una guarda se tiene que tomar en cuenta que la finalidad específica de ésta es suprimir o evitar el riesgo y no esperar a que éste acontezca para adoptar la Guarda de protección adecuada.

La idea tiene fundamento en el axioma que en Seguridad Industrial tiene como base:

"La Seguridad es participación activa de todos los elementos de una industria".

Hace su aparición el Reglamento Tipo de Seguridad - en los establecimientos industriales, para guía de los Gobiernos y de la Industria, basado en un proyecto preparado por los expertos durante un período de seis años, siendo aprobado por una Conferencia Técnica Tripartita, celebrada en Ginebra en el Otoño de 1948, de confor-

midad con una decisión adoptada por el Consejo de Administración de la Oficina Internacional del Trabajo.

De acuerdo con las decisiones adoptadas por el Consejo de Administración, el Reglamento Tipo se pone a la disposición de los Gobiernos y de la Industria, solamente como guía. No es un instrumento con fuerza obligatoria, y los Gobiernos y la Industria son perfectamente libres de hacer de él el uso que estimen conveniente, al introducir o revisar sus propios reglamentos de seguridad.

II OBJETIVOS GENERALES

Esta monografía pretende modestamente y con plena conciencia, introducir una guía práctica para los compañeros estudiantes de la carrera de Ingeniería Química Metalúrgica, con el fin de tener a la mano datos que, relacionados con la Seguridad Industrial, específicamente los Métodos de Guardas más comúnmente usados en la Industria Metalúrgica (Fundición), sean fácilmente localizables en esta Monografía, en función de la maquinaria empleada en dicha Industria.

Las Guardas son todos aquellos dispositivos automáticos o no, empleados para proteger a los trabajadores de accidentes y a la maquinaria en sí.

Las Guardas se necesitan por tres razones fundamentales:

- 1) Fuente Principal de Accidentes
- 2) Alta Gravedad
- 3) Guardas Inadecuadas o distracción

1) El Consejo Nacional de Seguridad Industrial de los Estados Unidos de América, calcula que en el 10% al 15% de todas las lesiones en accidentes de trabajo intervienen máquinas u

otro equipo impulsado por energía eléctrica o mecánica (salvo vehículos).

2) El Consejo Nacional de Seguridad Industrial de los Estados Unidos de América, aprecia que el 19.2% de las lesiones en accidentes de trabajo, con derecho a indemnización, cuyo resultado es una incapacidad parcial o permanente, han intervenido máquinas; también ha intervenido maquinaria en el 3.1% de los accidentes de trabajo con resultados fatales.

3) Es obligación de la dirección instalar en las máquinas guardas adecuadas que protejan al empleado, incluso para cuando éste se distrae. Estas Guardas deben también proteger a la maquinaria e impedir la pérdida de producción.

Se necesitan Guardas, igualmente en tres puntos fundamentales:

- 1) En la transmisión de energía
- 2) En las piezas dotadas de movimiento
- 3) En el punto de operación

1) Esta es la transmisión inicial de la energía del motor a la máquina. Los aparatos de transmisión de energía mecánica --

incluyen; ejes, volantes, poleas, correas, o bandas, barras de conexión o bielas, acoplamientos, cigueñales, engranajes, etcétera.

2) Estas constituyen la transmisión secundaria de energía, desde el aparato de transmisión inicial hasta el punto de operación. Las piezas móviles incluyen las de movimiento alternativo, las giratorias, levas, embragues, etc. También incluyen los rodillos alimentadores y piezas de la máquina dotadas de movimiento.

3) Este es el lugar de la máquina en el que el material entra a elaborarse. Aquí, el material cambia de una forma a otra; v.gr., corte, torneado, conformado, estampado, etc.

Algunos requisitos de las Guardas. - Deben aplicarse principios convenientes de Ingeniería al diseño y construcción de todas y cada una de las máquinas, con el fin de eliminar riesgos y permitir un funcionamiento eficiente y seguro. Cuando esto no es posible, y en casos en que haya de instalarse la maquinaria, entonces deben instalarse guardas adecuadas para:

- 1) Protección al operario
- 2) Protección a otras personas
- 3) Mejoramiento de la eficiencia

- 4) A prueba de impericia
- 5) Facilidad para las reparaciones
- 6) Facilidad de Aceitado
- 7) Deben ser prácticas
- 8) Bien construídas
- 9) Bien sujetas
- 10) No deben crear nuevos riesgos

1) La función más importante de las Guardas de las máquinas es proteger al operario. Esta protección tiene que ser efectiva, tanto como sea posible, y debe controlar o eliminar el riesgo.

2) El personal que no trabaja directamente en una máquina, pero lo hace cerca de alguna de ellas o pasa junto a ellas, debe estar protegido contra la posibilidad de que entre en contacto con riesgos originados por la máquina.

3) Las guardas deben diseñarse e instalarse de modo que no obstaculicen la producción, disminuya o afecte en alguna forma la eficiencia del operario. Las buenas guardas dan al operario sensación de seguridad contra accidentes, lo que le permite tra

bajar con menos tensión y con mayor facilidad de operación.

4) Las Guardas deben de estar construídas de manera de que su empleo sea manifiesto, incluso para el operario novato, y su diseño y construcción debe ser tal que resista todo intento de desarreglo y no debe ser fácil retirarlas.

5) Debe disponerse lo necesario para que el ajuste y - las reparaciones de las piezas de las máquinas que estén protegidas con guardas puedan hacerse sin que el personal se exponga a accidentes debidos a piezas móviles.

6) Debe disponerse lo necesario para que la lubrica-- ción de las máquinas se haga sin retirar las guardas. Siempre que - sea posible, los depósitos o aceiteras deben estar colocados fuera de la guarda, con un ducto para el aceite que lo lleve al punto de lubricación.

7) Todas las guardas deben tener aplicación práctica, y no deben de estorbar el funcionamiento de la máquina.

8) Las Guardas deben confeccionarse con un material - de suficiente resistencia para que soporte todas las condiciones y su calidad debe ser, cuando menos, igual a la de los materiales de cualquier

otro lugar de la máquina.

9) Las guardas no sólo deben de estar bien construídas, sino que también tienen que estar bien sujetas para que cualquier golpe dado a la máquina, o la vibración de ésta, no sea causa de que las Guardas se aflojen o quiebren, y caigan dentro o fuera de la zona que protegen.

10) Al construir las guardas tenemos que cerciorarnos de que éstas no creen de por si algún riesgo. Los ángulos puntiagudos, los bordes filosos, los pernos descubiertos, las superficies rugosas o sin pulir, pueden ser causa de cortadas y laceraciones. Todos los bordes deben ser romos, y se les debe sujetar con pernos de tal modo que se reduzcan al mínimo los bordes filosos.

MOTIVOS PARA HACER GUARDAS. - A menudo son el único modo práctico para dotar de Guardas a maquinaria vieja o anticuada. Este es el procedimiento más satisfactorio y barato para los dispositivos de transmisión, si la fábrica tiene taller mecánico propio. A veces son más baratas para el punto de operación si la fábrica tiene maquinaria y personal apto para hacerlas. Pueden diseñarse para que respondan a una situación fuera de lo común. Se les puede instalar en

los diferentes mecanismos de alimentación. La labor de Seguridad Industrial realizada por el personal de la fábrica, puede ayudar a que se fomente la conciencia de dicha seguridad.

DETALLES DE CONSTRUCCION. - Los factores fundamentales que deben tenerse presentes al proyectar una guarda mecánica son:

1) El tamaño de la abertura de la guarda, tiene que limitarse de acuerdo con la distancia que hay entre ésta y el punto de riesgo en el interior.

2) Aunque la medida específica de la abertura de la guarda debe obtenerse en la tabla de normas, puede también usarse la siguiente regla empírica:

a) Cuando un dedo pueda pasar a través de una Guarda hasta tocar una pieza móvil, las aberturas deben limitarse a (1 cm.).

b) Cuando las piezas móviles están fuera del alcance de los dedos, debe ponerse cuidado en mantener alejadas las manos, limitando las aberturas a (5 cm.).

3) Las guardas colocadas junto a los puntos de operación deben proporcionar visibilidad de dicho punto, para que el operario pueda usarla.

4) Las aberturas que se dejen para lubricación, reparaciones o ajustes, deben tener portezuelas o tapas embizagradas, que impidan que se les haga a un lado o se prescindan de ellas. Cuando sea práctico, estas portezuelas deben construirse de modo que detengan automáticamente la máquina para que no pueda funcionar cuando alguna de dichas portezuelas esté abierta.

III MAQUINARIA MAS COMUNMENTE EMPLEADA EN
LA INDUSTRIA METALURGICA (FUNDICION)

La fusión de los metales ha sido tradicionalmente un arte y un oficio con innumerables técnicas, cuyo origen data de 4000 - años A.C.; sin embargo, fue 1500 A.C. cuando se creó en China el -- primer centro de fundición y fue hasta el siglo pasado, cuando la ciencia y la ingeniería se hicieron notar en los procesos y materiales de fundición, desarrollando nuevas tecnologías que permitieron su aplicación económica a escala industrial.

Dicho desarrollo trajo como consecuencia una nueva tecnología en la fundición, tecnología reflejada en los procesos mismos y en la maquinaria empleada para éste fin.

Dicha maquinaria es relativamente reducida. La aplicación de dicha maquinaria se ve incrementada a medida que se van automatizando los procesos, queriendo decir con esto, que una fundición tradicional de tipo artesanal y con baja producción asociada contará con menos maquinaria y tecnología que una industria cuya producción justifique la introducción de sistemas de automatización en su proceso implicando con ello un incremento en el equipo empleado.

Tomaremos el diagrama 3-1 como base de un proceso de fundición susceptible a emplearse en ambos casos para presentar la ma-

quinaria empleada en el flujo del proceso.

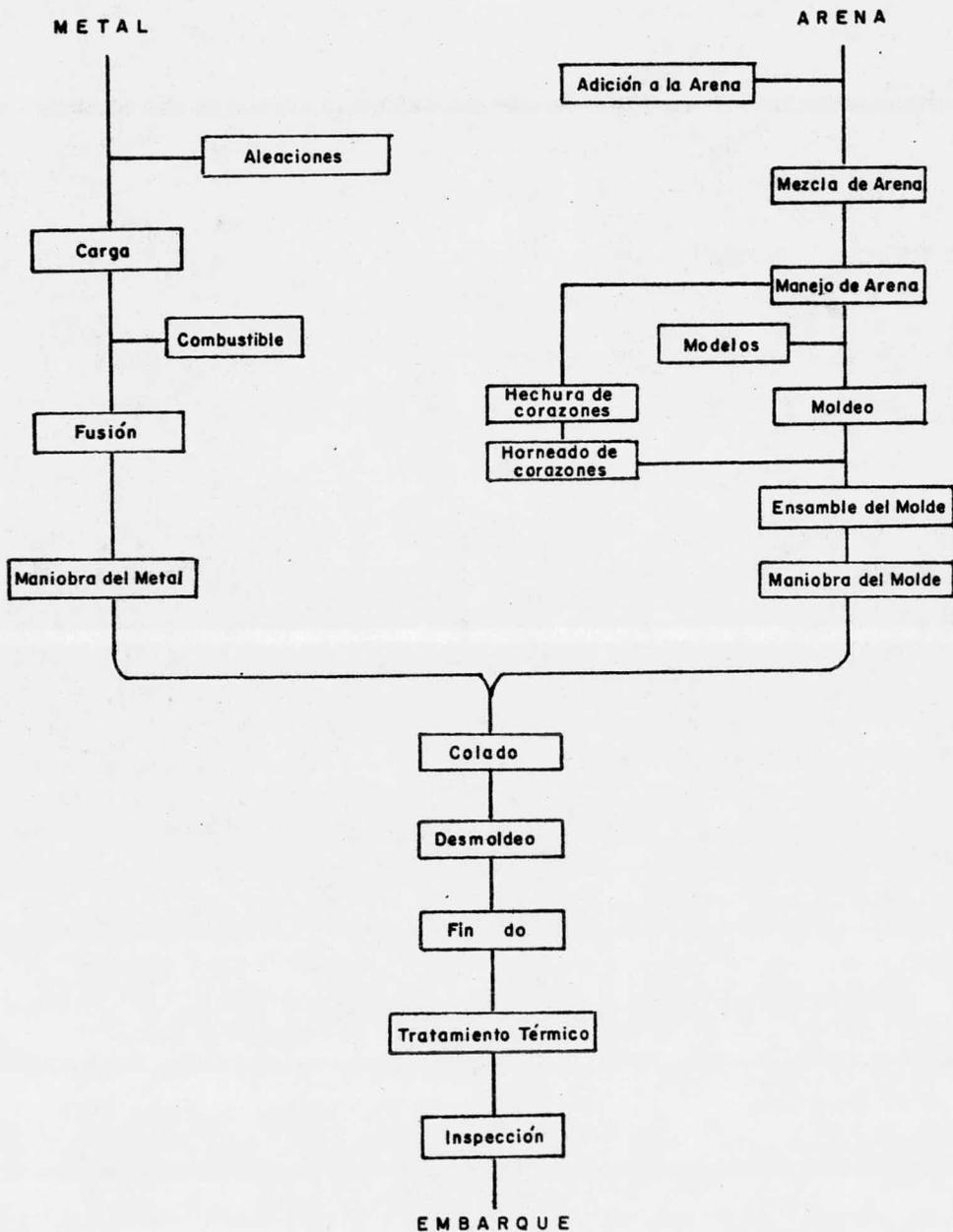


Diagrama 3-1

Dicho proceso tendrá que ser dividido, ya que la maquinaria típica empleada, como ya se dijo antes es reducida, por ese motivo se considera importante y más ilustrativo, dividirla en tres - partes más una complementaria de equipo de protección personal.

- 1) MAQUINARIA DE FUSION
- 2) MAQUINARIA DE MOLDEO
- 3) MAQUINARIA DE SERVICIO

- a) EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

1) MAQUINARIA DE FUSION. -

En esta parte del proceso, se realiza la fusión del metal.

Básicamente se cuenta para este fin con los hornos y con recipientes para recibir el metal fundido.

Dependiendo de las características que se deseen del metal que se va a fundir y de la tecnología empleada, se mencionan los hornos más frecuentemente empleados:

HORNOS ELECTRICOS

- 1) HORNOS DE ARCO ELECTRICO

2) HORNOS ELECTRICOS DE INDUCCION

HORNOS NO ELECTRICOS

1) CUBILOTE

2) REVERVERO

3) CRISOL

RECIPIENTES PARA RECIBIR EL METAL

1) OLLAS DE VACIADO (CUCCHARAS)

2) MAQUINARIA DE MOLDEO. -

Una vez terminada la operación de fusión a este metal líquido, tenemos que darle una forma para su uso adecuado.

Esta forma se la daremos mediante moldes, éstos -- constan de dos partes esencialmente, una parte superior o Cope y una inferior o Drag.

Colocado el modelo previamente, usamos la sopladora, que es la maquinaria que nos va a inyectar la arena formándose así el molde, que de este punto pasa a la operación de colada y una vez solidi

ficado pasará a las máquinas desmoldeadoras, siendo estas máquinas clasificadas como vibradoras.

3) MAQUINARIA DE SERVICIO. -

Esta maquinaria recibe esta clasificación por no ser un tipo de maquinaria específica para la fundición, es decir, su uso puede ser aplicado en otras industrias. La aplicación de esta maquinaria en la Industria de la Fundición es sumamente variable ya que dependerá ésta del grado de automatización aunado a la producción de la planta para justificar su introducción en el proceso.

La lista que a continuación se enumera, es una síntesis de la observada en las Plantas y Bibliotecas mencionadas en el presente trabajo y presentadas en orden alfabético.

- 1) CICLONES
- 2) COMPRESORAS
- 3) CRIBAS
- 4) ESMERILES
- 5) GRUAS
- 6) LIMPIADORAS

- 7) MOTORES
- 8) SEPARADORES MAGNETICOS
- 9) SOLDADORAS
- 10) TOLVAS
- 11) TRANSPORTADORES

IV.- DESCRIPCION GENERAL, RIESGOS MAS COMUNES
Y METODOS DE GUARDAS.

En el capítulo anterior se dividió todo el proceso de nuestro estudio en tres partes principales:

- 1) MAQUINARIA DE FUSION
- 2) MAQUINARIA DE MOLDEO
- 3) MAQUINARIA DE SERVICIO

a) EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

Siguiendo el orden establecido a continuación se dará la descripción general de las mismas así como de sus riesgos más comunes y los métodos de guardas empleados.

MAQUINARIA DE FUSION

HORNOS ELECTRICOS

- 1) HORNOS DE ARCO ELECTRICO
- 2) HORNOS DE INDUCCION

1) HORNOS DE ARCO ELECTRICO. -

El término Horno de Arco Eléctrico se asigna a todo horno para fabricar acero, fijo o de báscula, generalmente formado por un casco de acero cilíndrico, o elíptico revestido de material re-

fractario y provisto, en la parte superior, de aberturas para insertar dos o más electrodos que se elevan o bajan automáticamente a fin de - mantenerlos a una distancia adecuada de la carga que se funde o refina, por medio de la energía calorífica procedente de los arcos.

En el diagrama 4-1 se muestran los hornos de este ti
po.

LOS RIESGOS MAS COMUNES SON:

Quemaduras en todos sus grados, proyecciones de ma
terial al operar el horno, daños a los ojos por radiación directa de --
fuente luminosa provocada por el material y los arcos, electrocución.

METODOS DE GUARDAS EN SU OPERACION:

Puertas para cargar. - Las puertas para cargar los -
hornos de arco eléctrico estarán provistos de pasillos o cerraduras, o
de otro medio que evite el peligro de las chispas de metal que salten.

TABLERO DE DISTRIBUCION:

Los tableros de distribución de los hornos de arco elé
trico:

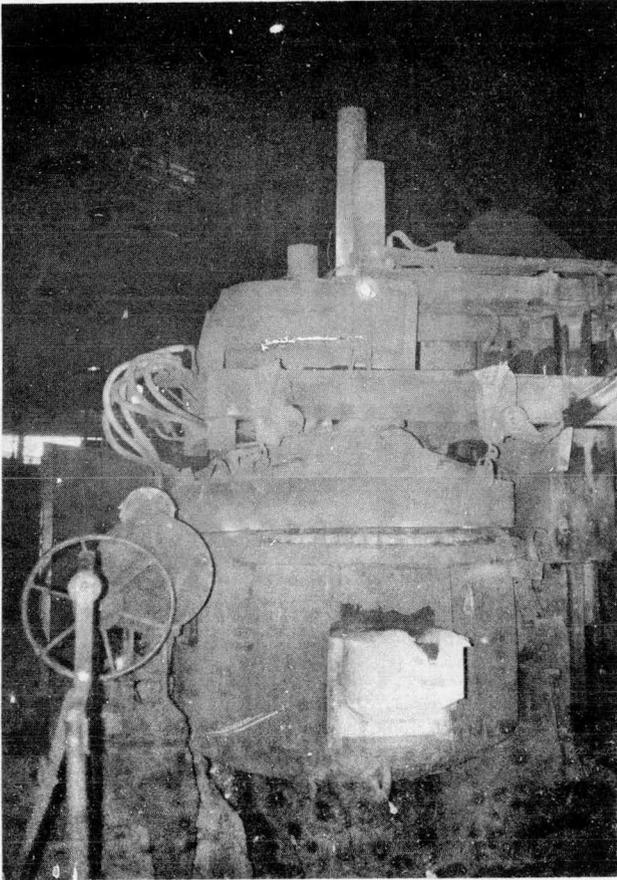


Fig. 4-1 Horno de Arco Eléctrico

a) Estarán colocados de tal manera que los operarios puedan ver claramente y sin obstrucción el horno durante todo el tiempo.

b) Estarán protegidos contra el agua, aceite y vibraciones.

c) No se colocarán a proximidad de cables o conductores de corriente potente que pueda afectar a los indicadores.

Los tableros de distribución para los hornos de arco eléctrico debieran estar provistos de dispositivos de control manual para elevar o bajar los electrodos independientemente de los reguladores automáticos.

TRANSFORMADORES. -

Las estaciones de transformadores para horno de arco eléctrico y su equipo complementario estarán colocados tan cerca de los controles principales de los electrodos del horno como las condiciones de operación lo permitan.

ELECTRODOS:

Antes de que un horno eléctrico comience a trabajar se

fijarán los electrodos en su posición correcta con relación a la carga y, una vez que comience a funcionar, su posición debiera ser controlada automáticamente.

ENERGIA RADIANTE. -

Se dispondrá de resguardos estacionarios o móviles - frente a las puertas y a la salida del metal fundido de los hornos de arco eléctrico para evitar que la luz directa o reflejada de los arcos llegue a los ojos de los operarios encargados de otros trabajos y que no estan protegidos por anteojos o vicerias protectoras.

PROTECCION DEL CALOR. -

Las puertas, las armazones de las mismas, los porta electrodos, los economizadores de electrodos y los enfriadores de techo de los hornos de arco eléctrico, se enfriarán, siempre que sea -- factible, por circulación de agua.

FOSOS DE COLADA. -

Cuando se empleen fosos de colada en los hornos de - arco eléctrico para sostener las cucharas durante la colada de metal - fundido, dichos fosos:

a) Serán de una profundidad proporcionada al diseño general del horno y de las cucharas.

b) Dispondrán de un espacio libre a todos los lados - sobre la mayor dimensión exterior de las cucharas.

c) tendrán banderillas movibles y planchas de cubierta cuando no sean empleados.

Se tomarán todas las precauciones razonables antes - de comenzar la colada, a fin de asegurarse de que los operarios estén fuera de peligro.

2) HORNOS DE INDUCCION. -

Para la transformación de la energía eléctrica en energía térmica mediante el sistema inductivo se emplean en los hornos -- eléctricos de inducción dos métodos basados en el principio del trans-- formador. El sistema inductivo por nucleo de hierro del horno del ca-- nal con arrollamiento inductor y el sistema sin nucleo de hierro del horno de crisol.

Ambos sistemas transforman en el interior del arrollamiento inductor la energía eléctrica en energía electromagnética.

Esta se transmite a la carga, donde se transforma nuevamente en -
energía eléctrica, y por tanto, en calor. Ver diagrama 4-2

RIESGOS MAS COMUNES

Quemaduras en todos los grados, proyecciones de material al operar el horno, manejo del metal al vaciar éste en la cuchara.

METODOS DE GUARDAS. -

Los mismos básicamente que los hornos de arco -
eléctrico excluyendo lo referente a electrodos.

HORNOS NO ELECTRICOS

1) HORNO DE CUBILOTE. -

El término Cubilote se asigna a todo horno consistente en un cilindro vertical de acero, forrado con materiales refractarios, rematado por una chimenea para extraer los gases de combustión, y en el cual la reacción del material es forzada por una corriente de aire comprimido, para fundir hierro en bruto con coque y con fundentes adecuados para las fundiciones o para emplearse en hornos para fabricar acero.

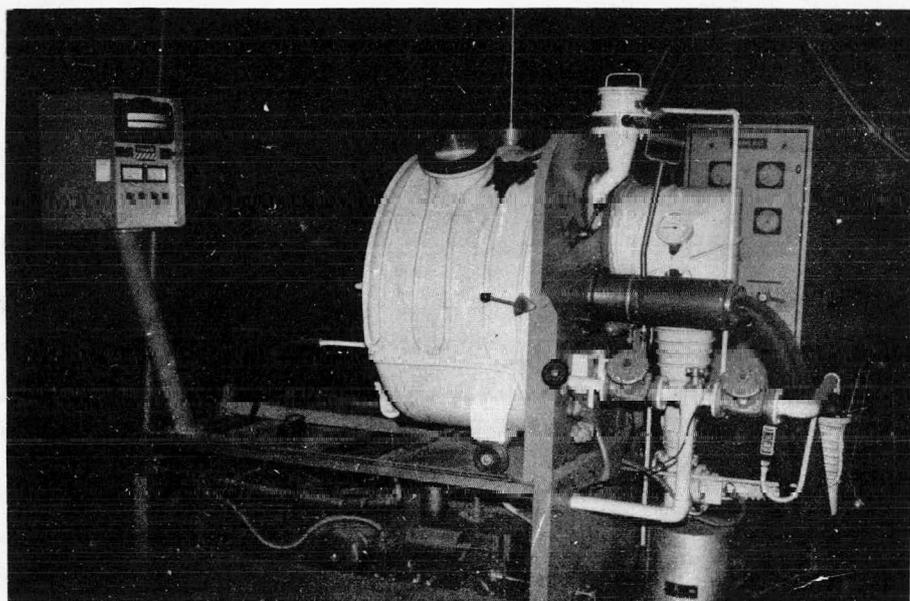


Fig. 4-2 Horno de Inducción

En la figura 4-3 se presenta un horno de este tipo.

RIESGOS MAS COMUNES

Quemaduras en todos sus grados, riesgos de explosiones, proyecciones de material en la operación del horno.

METODOS DE GUARDAS EN SU OPERACION

PISOS. -

Los pisos debajo de los cubilotes y los inmediatos - que los rodeen tendrán la corriente de desagüe a partir de las bases, manteniéndose libres de pocetas de agua y solamente con la humedad necesaria para retener el polvo, a fin de evitar riesgos de explosiones cuando se abran los fondos de los cubilotes.

EQUIPO PARA CARGAR. -

Los cubilotes deberán estar equipados con aparatos mecánicos para cargar.

Cuando los cubilotes tengan instalados puertas y compuertas para cargar, se mantendrán cerradas, excepto durante el tiempo que duren las operaciones de carga.

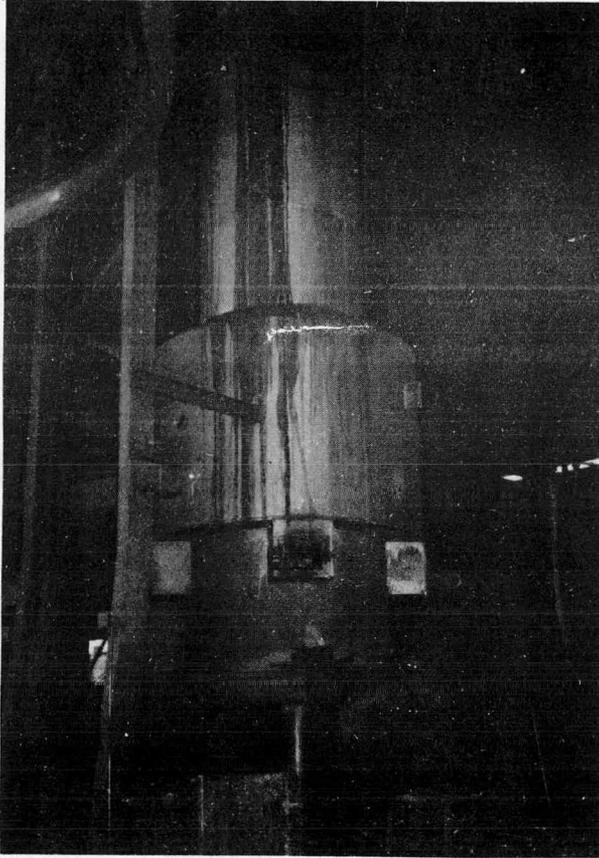


Fig. 4-3 Horno de Cubilote

TAPONAMIENTO DE LAS PIQUERAS. -

Cuando se cierren las piqueras de los cubilotes, el tapón de cierre no debiera forzarse directamente dentro del flujo de metal fundido, sino que se colocará exactamente sobre él, cerca del orificio, y debiera ser aplicado en ángulo agudo, para disminuir las salpicaduras del metal.

VERTEDEROS DE ESCORIA. -

Los vertederos de escoria de los cubilotes están provistos de pantallas adecuadas de protección contra las salpicaduras de escoria.

ABERTURAS DE FONDOS. -

Durante la apertura de fondos de los cubilotes, los trabajadores o demás personas permanecerán a una distancia suficientemente segura de los cubilotes.

Los puntales de las puertas inferiores de los cubilotes serán tirados por medio de aparatos mecánicos que ofrezcan toda seguridad.

El coque, la escoria y el metal no fundido que caiga de los cubilotes al abrirse los fondos deberán retirarse con rastrillos mecánicos después que se apague el fuego.

TUBERIAS DE AIRE. -

Las tuberías abastecedoras de aire de los cubilotes - estarán provistas, cerca de ellos, de compuertas o reguladores de tiro, los cuales se cerrarán inmediatamente después de que el tiro falle o sea cerrado, a fin de evitar la entrada de gases en las cajas de viento y tubos de tiro.

REPARACIONES. -

Los trabajadores que entren en los cubilotes con objeto de picar los revestimientos, forrar o efectuar reparaciones, estarán protegidos contra la caída de objetos, y las puertas cargadoras, - si las hay, estarán cerradas con llave.

Cuando los cubilotes estén apagados para revestirlos, las condiciones de los cascos y de los remaches se revisarán cuidadosamente y todos los defectos serán remediados.

Se efectuará periódicamente una inspección del inte--

rior de los cubilotes.

Al forrar de nuevo los cubilotes se dejará un espacio libre suficiente entre el revestimiento y el casco para permitir la expansión, y el espacio se rellenará con arena seca para que sirva como almohadilla para proteger el casco.

Antes de hacer funcionar los cubilotes revestidos de nuevo o reparados se tomarán medidas para asegurarse de que:

a) El forro esté completamente seco.

b) Que se retiren los resguardos para la reparación, las herramientas y demás equipo.

2) HORNO DE REVERVERO. -

Este horno tiene la característica, de tener la carga aislada del combustible, pero en contacto con los productos de la combustión. Los hornos constan de una solera poco profunda, cerrados - por paredes laterales y cubiertos por una bóveda en arco. El quemador, se encuentra situado en uno de los extremos, y en el extremo contrario la chimenea, para la salida de los gases de combustión.

La carga se efectúa a través de las aberturas existentes en la bóveda, o por puertas que se abren en las paredes laterales. El combustible, generalmente, gas natural y carbón pulverizado, se introduce junto con el aire al quemador, y la energía térmica producida, se transfiere de la llama a la carga y paredes del horno, éstas permutan calor por radiación y es conducido desde la superficie al interior de la carga sólida.

Existen muchos hornos de diseño similar que emplean el mismo método de combustión pero se clasifican generalmente como hornos de reverbero. En la figura 4-4 se presenta un horno de este tipo.

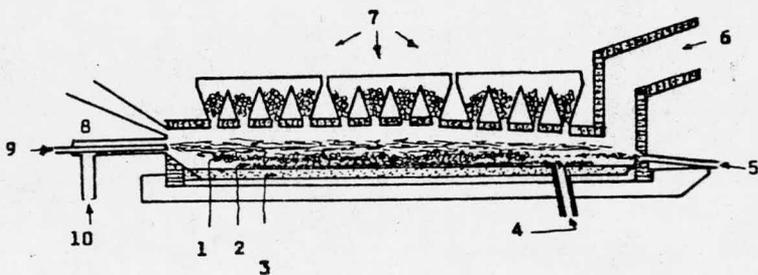
RIESGOS MAS COMUNES. -

Quemaduras en todos los grados, ruptura en el fondo del horno, proyecciones de material al operar el horno, fuga de gases tóxicos.

METODOS DE GUARDAS EN SU OPERACION

CONSTRUCCION. -

Los hornos de reverbero estarán contruídos, aislados y/o enfriados por agua, de tal manera que eviten que los trabajadores estén expuestos a calor excesivo.



- 1: Carga sólida
- 2: Mata
- 3: Fondo del Horno
- 4: Salida de la Mata
- 5: Salida de la escoria

- 6 : Salida de gases de la combustión
- 7 : Mezcla de minerales, con centrados, fundentes
- 8 : Quemador
- 9 : Aire
- 10: Carbón pulverizado y aire.

Fig. 4-4
Horno de Reverbero

Los elementos de los hornos que requieran ser enfriados lo serán por medio de agua depurada.

Antes de vaciar los hornos se darán señales de precaución por medio de gongs, silbatos u otros medios efectivos, de manera que los trabajadores puedan salir de la zona de peligro.

ROTURAS. -

Cuando las secciones de los fondos de los hornos se separan y levantan en medida que pueda presentar peligro para los trabajadores, la carga será vaciada inmediatamente para evitar roturas en el fondo, y el horno no se cargará hasta que el fondo sea reparado.

En caso de roturas en estos hornos, el orificio de colada será inmediatamente abierto para vaciar lo más posible de la carga en la cuchara o el foso de escoria, y el metal que se riegue será limitado.

ESPACIOS DEBAJO DE PLATAFORMAS. -

Los espacios debajo de las plataformas de carga de los hornos, no se emplearán para salas de descanso a causa de la posibilidad de peligro de los objetos que caigan de las plataformas o del escape de monóxido de carbono que procede de los humeros.

MAQUINAS CARGADORAS.-

Las máquinas cargadoras de estos hornos estarán provistas de:

- a) Resguardos que cubran los engranajes y piñones de funcionamiento.
- b) Resguardos de ruedas frente a aquellas que se mueven sobre carrilleras.
- c) Pantallas para proteger a los operarios de las chispas y salpicaduras de metal.

Se dejará un espacio libre horizontal apropiado entre las máquinas cargadoras de los hornos, cuando transiten, y cualquier objeto fijo.

Las carrilleras transversales de las máquinas cargadoras de estos hornos estarán provistas de todos los accesorios necesarios para la protección de los trabajadores.

DISPOSICION DE LA ESCORIA.-

La escoria de estos hornos se vaciará en lugares don-

de no exista agua que pueda causar explosiones, y se dejará solidificar antes de ser quebrantada.

3) HORNOS DE CRISOL. -

El término horno de crisol se asigna a un horno construido de material refractario, provisto, en la parte superior, de cavidades para insertar los crisoles.

Ver figura 4-5.

RIESGOS MAS COMUNES. -

Quemaduras en todos los grados, proyecciones de material al operar el horno.

METODOS DE GUARDAS EN SU OPERACION

PLATAFORMAS EN LOS HORNOS DE CRISOL VERTICALES ELEVADOS.

Los hornos de crisol verticales con planchas de bóveda, que estén a una altura de 30 cm. sobre el piso alrededor de ellos, estarán equipados con plataformas:

a) Construídas de metal o de otro material resistente al fuego.

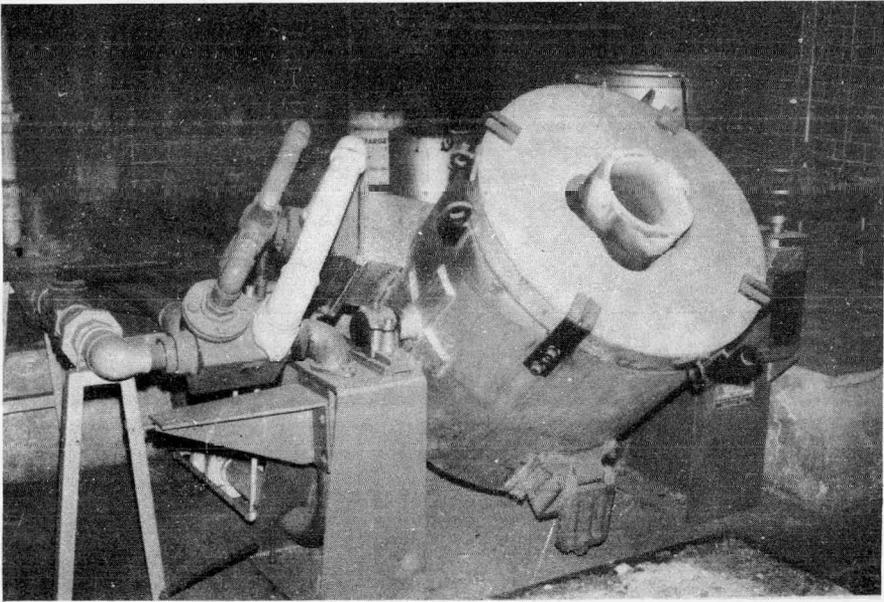


Fig. 4-5 Horno de Crisol

b) De suficiente anchura.

c) Extendidas a lo largo del frente y costados del horno a nivel con la bóveda.

d) Provistas de barandillas y libres de toda obstrucción.

HORNOS DE CRISOL QUE QUEMEN PETROLEO. -

Cuando las máquinas soplantes y las bombas de petróleo para una batería de hornos de crisol alimentados con petróleo no estén conectadas a la misma fuente de fuerza motriz, se instalará una válvula de compuerta de accionamiento manual o automática en la línea abastecedora principal de petróleo, de manera que, en caso de que falle el aire, el abastecimiento de petróleo para todos los hornos pueda ser detenido inmediatamente.

CRISOLES. -

Los crisoles estarán depositados en lugares calientes y secos y serán inspeccionados a fondo, para investigar rajaduras o fallas antes de ser usados; serán cargados cuidadosamente sin causar daños a los fondos o a las paredes laterales, calentados -

lentamente y levantados solamente con tenazas de forma y tamaños apropiados.

EXTRACCION DE CRISOLES. -

La extracción de crisoles será llevada a cabo por un suficiente número de hombres, de tal manera que se eviten esfuerzos indebidos a los trabajadores.

1) OLLAS DE VACIADO (CUCHARAS)

El término ollas de vaciado se asigna a todo recipiente utilizado para la distribución de metal fundido del área de fusión hacia la de moldeo.

Ver figura 4-6.

RIESGOS MAS COMUNES

Proyecciones de material, quemaduras en todos los grados, impactos, explosiones.

METODOS DE GUARDAS EN SU OPERACION

OLLAS DE VACIADO. -

Las ollas de vaciado de fundición del tipo de volqueta

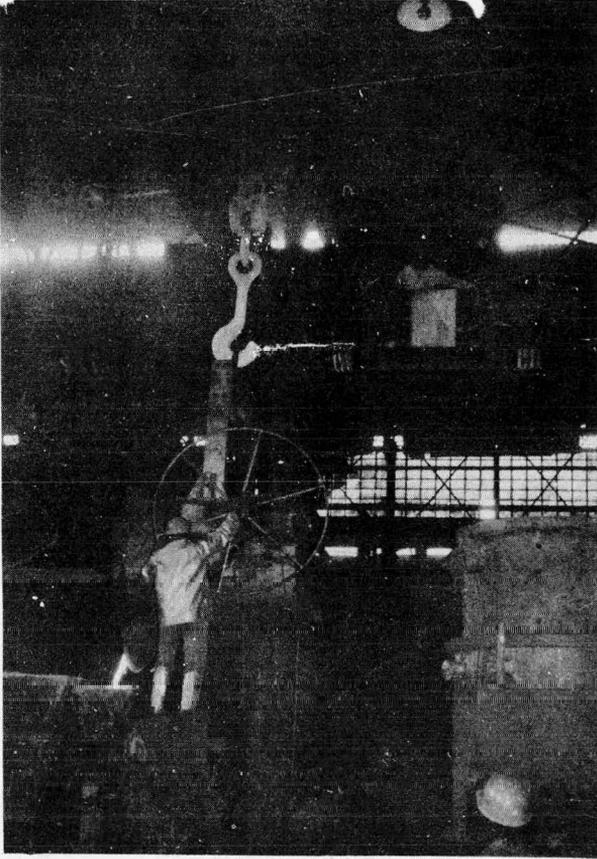


Fig. 4-6 Ollas de Vaciado (cucharas)

de no más de 900 kg. de capacidad que estén montados en soportes, o en carretillas, o que sean manipulados por gruas o pescantes y - usados para la distribución de metal fundido, como depósito o medio para mezclar o para la manipulación de escoria, podrán ser accionados a mano o bien por engranajes; cuando la capacidad sea de - 900 kg. o más, funcionarán por medio de engranajes.

Las ollas de vaciado de fundición accionadas a mano estarán equipadas con cerraduras de seguridad.

Las ollas de vaciado de fundición accionadas por engranajes y todos los accionados mecánica o eléctricamente estarán equipados con cerraduras o frenos automáticos de seguridad para evitar que se volteen y que oscilen fuera de control.

Los engranajes de mecanismo de volteo de las ollas de vaciado estarán cubiertos por resguardos de norma de maquinaria de material sólido.

Las ollas de vaciado de funcionamiento manual de - espiga única estarán equipadas con pantalla de metal.

Las asas y muñones de suspensión de las ollas de

vaciado que viertan el metal por el fondo, y todos los otros tipos que estén suspendidos por las asas se examinarán diariamente para investigar la posibilidad de defectos o de desgaste excesivo.

Las ollas de vaciado de fundición estarán:

a) Convenientemente secadas, preferentemente en hornos y fuera de las fundiciones para evitar las explosiones de metal fundido.

b) Guardadas en lugar seco cuando no se empleen.

2) MAQUINARIA DE MOLDEO

a) MOLDEADORAS

El término moldeadoras se asigna a la maquinaria que contribuye a la elaboración de recipientes constituidos básicamente de arena, los cuales llevarán en su interior una cavidad o hueco dejado por el modelo, esta cavidad será rellena, por el metal líquido.

Ver figura 4-7.

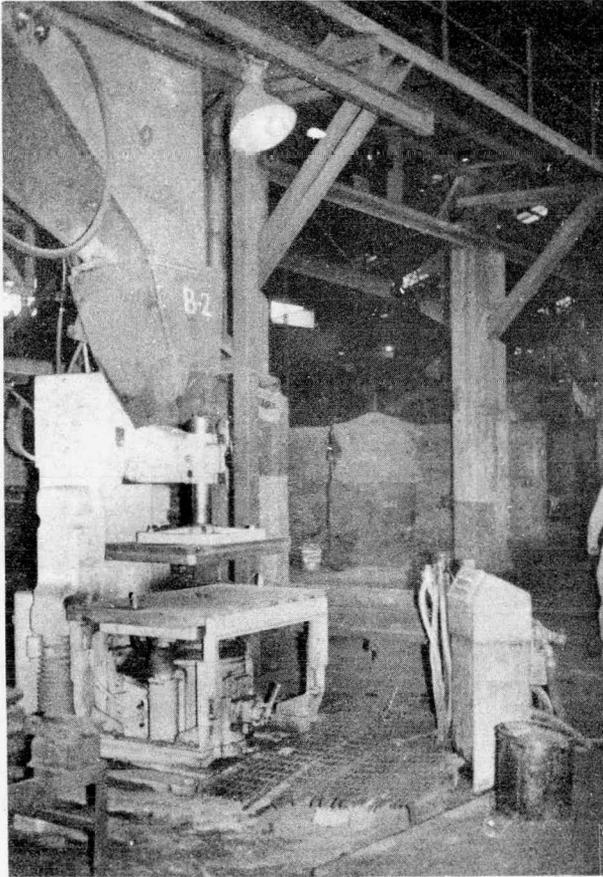


Fig. 4-7 Máquina Moldeadora

RIESGOS MAS COMUNES. -

Machacamiento, proyecciones y golpes.

METODOS DE GUARDAS EN SU OPERACION.

Todas las moldeadoras debieran estar provistas en la parte posterior de resguardos convenientes para impedir proyecciones de arena que salten, colocados para permitir el fácil acceso al molde.

Estando pivoteados a un lado, soportados sobre pedestales portátiles o suspendidos del techo dichos resguardos.

Antes de hacer ajustes o reparaciones en las moldeadoras se condenará la masa móvil por medio de un dispositivo que sea suficientemente resistente para soportar con seguridad el peso de la masa.

Cuando las moldeadoras no estén funcionando debiera dejarse la masa móvil descansando en la parte inferior.

Cuando se usen escobillas para la limpieza o escobones para aceitar la moldeadora, se les proveerá de mangos de largo

suficiente para permitir que los obreros alcancen a cubrir toda el área de trabajo sin tener que colocar las manos o los brazos en esta área.

Las líneas de tubos de admisión de las moldeadoras - neumáticas deberán estar equipadas con válvulas de cierre convenientemente colocadas que estarán encerradas, y preferentemente bajo llave, durante las reparaciones y durante otro trabajo cualquiera en la masa móvil.

Las moldeadoras accionadas por fuerza directa mecánica se equiparán con medios para desconectar dicha fuerza tales como:

a) Un conmutador convenientemente dispuesto cuando se emplee motor individual.

b) Un cambiador apropiado donde existen poleas fijas y locas en el contraeje.

c) Un embrague en la polea impulsora con medio propio de funcionamiento.

Cada uno de dichos equipos estará provisto de un medio conveniente para cerrar el mecanismo de arranque en la posición de desconectado.

Las moldeadoras que funcionan mecánicamente y donde solamente se usa una mano para sostener el material estarán provistas de:

a) Un tope, una grapa o un retén de seguridad que evite que la masa baje mientras dichos aparatos no estén liberados y serán mantenidos fuera del recorrido de la masa por la otra mano.

b) Una palanca de mano en lugar de un pedal para accionar la masa móvil.

Las moldeadoras que funcionen mecánicamente, y en las que no se usen las manos para sostener el material, estarán provistas de topes de seguridad o palancas de disparo o de ambas, y estarán dispuestas de tal manera que se requiera el empleo simultáneo de las dos manos para accionar la masa móvil.

b) SOPLADORAS. -

Las máquinas sopladoras tuvieron un desarrollo importante a partir de 1933, hoy en día una gran variedad está disponible para soplar corazones desde algunas libras hasta varias toneladas. Existen muchas sopladoras automáticas en operación en muchas fundiciones para alta producción y la tendencia es la eliminación de trabajo pesado y de operación que requieren labor y extrema habilidad manual; para lograr esto las cajas de corazones deben ser correctamente diseñadas y fabricadas.

Ver figura 4-8.

El aluminio, magnesio, fierro grafitico, son utilizados en la fabricación de cajas de corazones para altas producciones; aquellas que se fabrican en aluminio y magnesio deben llevar protectores para evitar el desgaste excesivo debido a la abrasión.

Clasificados por el aglutinante empleado en la arena -- existen actualmente los siguientes tipos de corazones:

- a) Proceso de arena de aceite
- b) Proceso de caja caliente
- c) Proceso Shell (cáscara)
- d) Proceso de aglutinante autofraguante

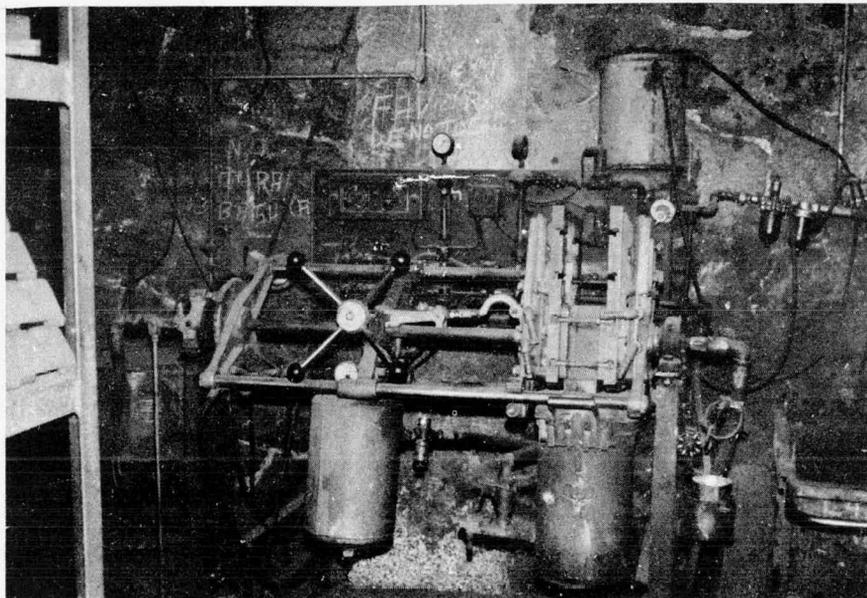


Fig. 4-8 Máquina Sopladora

e) Proceso de bióxido de carbono.

f) Proceso de caja fría (el más empleado y que continúa en desarrollo).

RIESGOS MAS COMUNES. -

Proyección de partículas, desgaste excesivo en el equipo debido a mala operación, daños en el sistema auditivo, etc.

METODOS DE GUARDAS EN SU OPERACION

1) La distribución de boquillas de soplado debe ser suficiente en cantidad con objeto de llenar las cajas uniformemente.

2) Cuando pueda existir la posibilidad de elección deben usarse boquillas con el diámetro mayor posible puesto que los diámetros pequeños de las boquillas aumentan la velocidad de soplado de la arena erosionando rápidamente las superficies.

3) La posición de las boquillas de soplado deberán ser - de tal forma que se evite que la arena choque en superficies verticales.

4) Evitar dirigir la arena contra los puntos de salida de

gases o contra los escapes de aire.

5) Evitar dirigir la arena hacia las cavidades profundas, en lugar de hacerlo, colóquense escapes de aire en el fondo de varias - cavidades.

6) De todos los aspectos del proceso de soplado el menos considerado o frecuentemente olvidado es el que se refiere a los escapes de aire. La caja de corazones debe de permitir expulsar todo el - aire comprimido casi tan rápidamente como es introducido a la caja de corazones. Una regla para poner tales escapes debe ser de 5 diámetros de escape por cada diámetro de boquilla de soplado. Cuando sea posible colóquense dichos escapes en la parte superior de la caja.

7) Una práctica muy común (shell) consiste en expulsar - el aire por la línea de partición con buenos resultados, cuando sea posi - ble colóquense los escapes de aire lo más alejado de las boquillas de so - plado.

8) Es importante proporcionar suficiente rigidez a la ca - ja y a sus componentes para que esta pueda soportar la compresión ejer - cida al soplar los corazones.

9) Las cajas de corazones utilizadas en máquinas calenta-

das a gas, deberán tener espesor promedio a lo largo del corazón con objeto de evitar calentamientos inadecuados en ciertas zonas. Aquellas cajas que se calienten eléctricamente no necesitan conservar dicho espesor constante.

3) MAQUINARIA DE SERVICIO. -

Esta maquinaria recibe esta clasificación por no ser un tipo de maquinaria que se pueda emplear únicamente en la industria de la fundición, sino que como su denominación nos lo indica, ayuda o sustituye la mano de obra para hacer más fluído el proceso y aumentar, la producción. A medida que una fundición se vuelve más automatizada como se observa en las distintas fundiciones visitadas se intuye que la maquinaria de servicio se ve incrementada en razón directa del grado de automatización de la planta.

Tomaremos la lista de maquinaria de servicio enumerada en la página 17 para poder describir a cada una de estas máquinas.

CICLONES. -

El tipo más empleado en las instalaciones para la separación de polvos es el separados ciclónico en el cual los gases cargados de polvo penetran tangencialmente en una cámara cilíndrica o -

cónica por uno o varios puntos y salen por una abertura central, las partículas de polvo, en virtud de su inercia, tienden a moverse hacia la pared exterior del separador desde la cual son conducidas a un receptor. Un ciclón es en esencia una cámara de sedimentación en la que la aceleración debida a la gravedad es reemplazada por una aceleración centrífuga. En las condiciones de trabajo comúnmente empleadas en la práctica, la fuerza separadora centrífuga o aceleración varía de cinco veces la de la gravedad en los ciclones de diámetro muy grande y baja resistencia, hasta 4500 veces la gravedad en los muy pequeños y de resistencia elevada. La entrada inmediata a un ciclón suele ser rectangular.

Los separadores de ciclón ofrecen uno de los procedimientos menos costosos para separar polvos o nieblas desde los puntos de vista de su funcionamiento y de su inversión. Los ciclones se han empleado para separar sólidos y líquidos de gases y sólidos de líquidos y pueden trabajar a temperaturas tan altas como 1000°C y presiones tan grandes como 500 Atm. Los ciclones para separar sólidos o líquidos de gases se aplican por lo general cuando se trata de partículas de un diámetro superior a 5 micras. A menos que se empleen ciclones muy pequeños, el rendimiento es bajo si la mayor par-

te del material suspendido es de diámetro inferior a 5 micras. Para separar partículas de un diámetro superior a 400 micras pueden emplearse ciclones, pero las cámaras de sedimentación por gravedad - suelen dar un resultado satisfactorio y sufren menos por efecto de la abrasión. En casos especiales, en que el polvo muestre un grado ele elevado de aglomeración o cuando se trate de concentraciones de polvo muy grandes, (más de 2289/m³), los ciclones separarán polvos de - partículas de mucho menor tamaño. En ciertos casos se han obtenido rendimientos de hasta 98 por ciento con polvos que tenían un tamaño - final de partícula de 0.1 a 2.0 micras debido al efecto predominante - de aglomeración.

Ver figura 4-9

RIESGOS MAS COMUNES. -

Contaminación ambiental, peligro de explosiones por falta de ellos, contaminación de los productos de la planta, etc.

METODOS DE GUARDAS. -

Instalación de sistemas: A fin de permitir el uso de tramos de conductos de la menor extensión y la menor cantidad de curvas en los mismos y también para garantizar una proporción adecuada

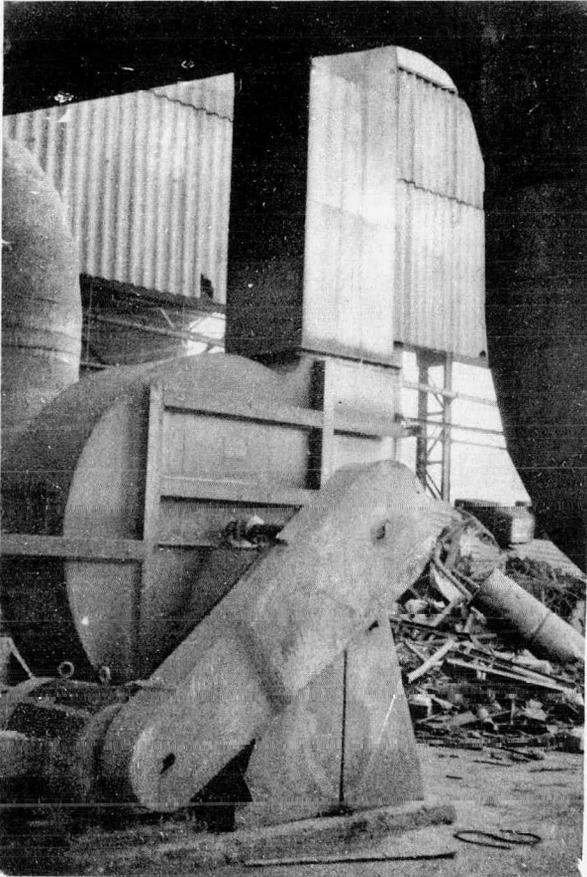


Fig. 4-9 Ciclón

de la corriente de aire de los distintos ciclones, todos los procedimientos conectados a un mismo sistema de aspiración debieran estar colocados cerca uno de otro.

No se conectarán al mismo sistema de aspiración los procedimientos que generen o liberen diferentes clases de polvos, emanaciones o vapores que puedan combinarse y producir compuestos de carácter explosivo, inflamable o tóxico.

CAPACIDAD DEL SISTEMA. -

La capacidad de todo sistema de aspiración se determinará suponiendo que todos los ciclones conectados al sistema estén abiertos excepto cuando el sistema esté enclavado de tal manera que sólo una parte o partes del mismo puedan funcionar en un momento dado en cuyo caso la capacidad será calculada suponiendo que todos los ciclones que pueden funcionar a un tiempo están abiertas.

CONSTRUCCION. -

Todas las partes del sistema de aspiración serán tan herméticas como sea posible sin escape de aire hacia adentro o fuera del sistema, excepto en aquellos puntos donde se toma o se --

descarga el aire del sistema según el diseño del mismo, y todo su interior debiera ser liso y sin obstrucciones.

PUESTA A TIERRA. -

Todas las partes metálicas de los sistemas de aspiración serán puestas a tierra de manera eficaz.

FUNCIONAMIENTO. -

Los sistemas de aspiración se mantendrán funcionando todo el tiempo, cuando el procedimiento conectado a ellos se encuentre trabajando, y así mismo se mantendrán por un período suficiente - antes y después de comenzar y de cesar el trabajo de dicho procedimiento.

ASPIRACION HACIA ABAJO. -

Las emanaciones, los gases y vapores que sean más pesados que el aire y las partículas metálicas, arena y sustancias pesadas similares debieran eliminarse por medio de aspiración hacia abajo.

GASES CORROSIVOS. -

Los ciclones, los conductos, y demás partes de los -

sistemas de aspiración sujetos a contacto con gases corrosivos deberían estar:

- a) Construídos con materiales resistentes a la corrosión.
- b) Recubiertos interior y exteriormente con asfalto, caucho, pintura bitumática u otra substancia resistente a la corrosión.

ABASTECIMIENTO DE AIRE FRESCO. -

Los locales de trabajo equipados con sistemas de aspiración dispondrán de entradas de aire fresco, de suficiente capacidad para reemplazar el aire aspirado por los sistemas, y dichas entradas estarán instaladas y situadas de tal manera que los trabajadores no se hallen expuestos a corrientes de aire molestas o dañinas.

CONDUCTOS. -

Los conductos de aspiración de sección circular para la eliminación de polvos, fibras, materiales o desperdicios serán construídos de acero u otro metal igual en resistencia a la plancha de acero.

El área del conducto principal en un sistema de aspiración para la eliminación de polvos, fibras, materiales o desperdicios será en cualquier punto por lo menos de 20 por ciento mayor que el área combinada de los productos ramales que se conecten a él entre dicho punto y el extremo final del sistema.

Los conductos para la eliminación de polvos, fibras o materiales, se mantendrán abiertos, sin obstrucción a través de toda su longitud y libres de pantallas.

Los conductos de aspiración para la eliminación de polvos, fibras o materiales estarán provistos, próximo a curvas, empalmes o extremos cerrados en tramos horizontales, en la parte inferior de todos los tramos largos verticales, de aberturas especiales adicionales para la limpieza.

Los conductos de limpiar para la eliminación de polvos, fibras, materiales o desperdicios se instalarán o protegerán de tal manera que no admitan material que pudiera causar obstrucciones en los conductos.

Cuando las condiciones lo permitan, los separadores ciclones para los sistemas de aspiración estarán instalados fuera de los edificios y en este caso estarán:

a) Soportados sólidamente por estructura rígida.

b) Protegidos, cuando sea necesario, contra el viento excesivo por medio de cables de resistencia adecuada.

Los separadores ciclones para sistemas de aspiración serán construídos de acero de por lo menos 0.8 mm. de espesor.

La abertura de descarga de la tolva de los separadores ciclones para sistemas de aspiración no estarán a menos de 45 ° con la horizontal.

Se dispondrán de medios adecuados, en los separadores ciclones para el acceso interior, a fin de limpiarlos y examinarlos.

Las inspecciones se efectuarán en períodos que no excedan de tres meses, para investigar si existen escapes, depósitos de polvos o residuos; todas aquellas partes que se encuentren gastadas o dañadas serán reparadas o reemplazadas inmediatamente.

A menos que se disponga de un fluviómetro en el conducto principal de un sistema de aspiración, la inspección habitual de-

biera incluir la medida de la presión de velocidad de la corriente de aire en los conductos ramales por medio de un tubo de Pitot u otro instrumento seguro, para determinar si el sistema está trabajando de acuerdo con el diseño original.

Todos los ensayos de la velocidad del aire de los sistemas de aspiración se efectuarán con todas las aberturas funcionando a la vez. La inspección habitual de los sistemas de aspiración debiera incluir también, de vez en cuando, la medida de las concentraciones de contaminates en la atmósfera de los locales de trabajo servidos por el sistema, por medio de métodos apropiados de muestras y ensayos, complementados por ensayos adicionales cuando se sospeche un riesgo para la salud, se agreguen nuevas máquinas o se hagan cambios en la composición del material que pueda afectar la eficiencia del sistema.

COMPRESORES. -

En muchas aplicaciones de la industria química es necesario poner en movimiento gases y vapores. Cuando estos fluidos están a presión inferior a la atmosférica, las máquinas empleadas se llaman bombas de vacío o extractores. Cuando los gases -

están a presión superior a la atmosférica, las máquinas usadas se llaman ventiladores, aumentadores de presión o compresores.

Los compresores son esencialmente de volumen - constante; cuando su trabajo se realiza a velocidad constante. Existen compresores de émbolo movimiento alternativo, que se encuentran en muchos tamaños que van desde una fracción de caballo hasta 3000 hp. Y para presiones de 0.35 kg/cm² a 1750/cm².

Ver figura 4-10

RIESGOS MAS COMUNES. -

Explosiones, quemaduras, incendios, ataque químico.

METODOS DE GUARDAS. -

Instalación, todos los compresores de aire serán instalados sobre bases sólidas y aseguradas firmemente en su lugar.

Todos los elementos móviles de los compresores de aire se protegerán de acuerdo a las especificaciones de los motores tratados más adelante con amplitud.

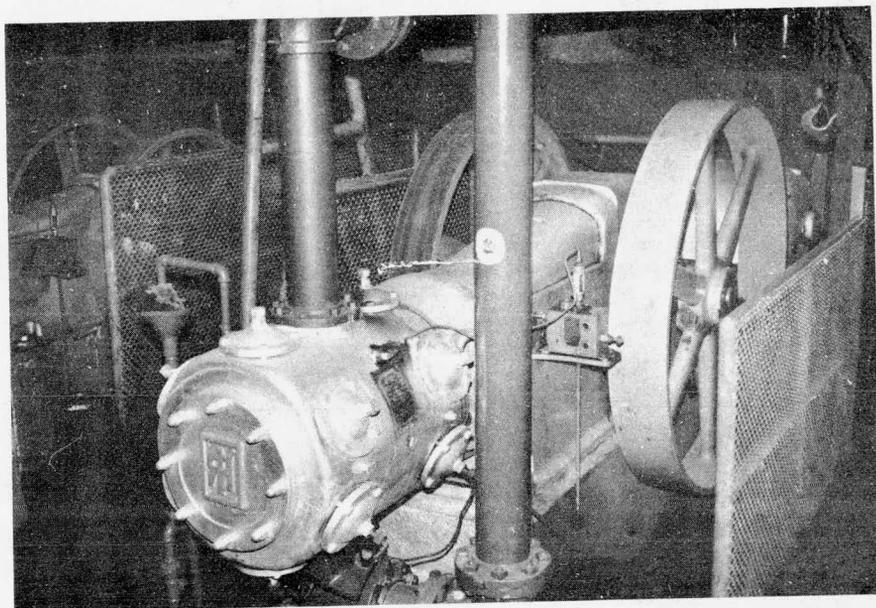


Fig. 4-10 Compresor

DISPOSITIVOS PARA LIMITAR LA PRESION. -

Los compresores de aire estarán equipados:

a) Con mecanismos automáticos, los cuales detendrán la compresión antes de que la presión de descarga exceda la presión máxima permitida.

REGULADORES DE VELOCIDAD. -

Los descargadores en los compresores de aire y los reguladores de control en los reguladores de los motores que los impulsen serán inspeccionados frecuente y regularmente y se conservarán en buenas condiciones mecánicas.

LUBRICACION. -

Los cilindros de los compresores de aire se lubricarán con aceite del tipo apropiado y con la suficiente cantidad para permitir una lubricación eficiente y evitar que pase a los interenfriadores, posenfriadores, recipientes y demás elementos del sistema.

ENFRIAMIENTO. -

Se dispondrá un indicador visible del nivel de agua cuando los cilindros de los compresores de aire estén equipados - con chaquetas de enfriamiento por agua.

TOMA DE AIRE Y TUBERIA DE DESCARGA. -

Las tomas de aire de los compresores estarán situadas en un lugar donde el aire sea tan puro y limpio como sea - posible, libre de gases o emanaciones inflamables o tóxicas. La tubería de descarga del aire de los compresores de aire estará provista, siempre que sea necesario de:

a) un tapón fusible

b) Cubiertas aisladas para proteger a los trabajadores contra quemaduras y evitar incendios.

Se instalará en un punto conveniente, entre compresor y tanque, un separador de aceite, a menos que se obtenga una excepción de la autoridad competente.

VALVULAS. -

Cuando se instalen válvulas de cierre en la línea de descarga de aire de los compresores:

a) Las válvulas serán fácilmente accesibles para su inspección y limpieza.

b) Se instalarán una o más válvulas de seguridad entre el compresor y la válvula de cierre.

Las líneas de vapor o de abastecimiento de gas para los compresores de aire propulsados por vapor o gas estarán provistas de una válvula de estrangulación de operación manual, en un lugar fácilmente accesible.

Las válvulas de los compresores se inspeccionarán frecuentemente, y aquellas que tengan escapes serán reemplazadas o reparadas.

Las posiciones abierta y cerrada de las válvulas a que se refieren los dos párrafos anteriores de esta regla estarán claramente marcadas.

PUESTA EN MARCHA DE LOS COMPRESORES.-

Cuando se ponga en marcha un compresor de aire se abrirán los grifos de desagüe de los cilindros del compresor y aquellos que estén en la tubería conectada con el recipiente.

LIMPIEZA DE LOS COMPRESORES. -

Cuando los compresores de aire se emplean regular y frecuentemente, las válvulas de seguridad y los separadores de aceite se limpiarán, por lo menos una vez por semana.

No se introducirá en los cilindros de los compresores de aire o en las tuberías de conexión agente limpiador u otro que no sea el especificado por el fabricante del compresor.

COMPRESORES PARA GASES EXPLOSIVOS, INFLAMABLES O DAÑINOS.-

Campo de aplicación. - Además de satisfacer las disposiciones establecidas en los anteriores, los compresores para gases explosivos, inflamables o dañinos se conformarán a las disposiciones de la siguiente regla.

CONSTRUCCION. -

Los materiales empleados en la construcción de los compresores serán capaces de ofrecer una resistencia adecuada a la acción química de los gases que se comprimen y de sus impurezas.

Todo compresor que se construya o venda irá acompañado de un certificado que indique todas las especificaciones técnicas usadas en la fabricación de los elementos que trabajen bajo presión de los gases, de acuerdo con la placa de fábrica fijada en el compresor.

El certificado a que se hace mención en el párrafo anterior deberá contener también los resultados de todas las pruebas de control llevadas a cabo durante la fabricación del material y la construcción del compresor.

Este certificado acompañará al compresor durante toda su vida.

REGISTRO DE COMPRESORES. -

Todo propietario de compresor mantendrá un registro de conservación en el cual anotará, con sus fechas correspondientes, todas las pruebas, exámenes externos e internos, limpieza y reparacion

nes que ha sufrido el compresor.

Este registro será presentado al inspector oficial o a la autoridad competente cuando lo soliciten.

INSPECCION Y PRUEBA. -

A fin de garantizar un funcionamiento seguro, los compresores serán inspeccionados por inspectores calificados:

a) Antes de ponerse en servicio, después de la instalación.

b) Antes de ponerse en servicio, después de una reconstrucción o reparación mayor.

c) Periódicamente a intervalos que no excedan de -doce meses.

Ningún compresor nuevo será entregado o puesto en servicio sin haber sido sometido a pruebas de seguridad adecuadas - por un inspector calificado.

Las pruebas se repetirán después de cada alteración o reparación importante del compresor.

La prueba para cada grado de compresión debiera ser una vez y media la presión de trabajo máxima permisible de cada grado.

Los compresores que en la inspección a prueba no se encuentren en condiciones de poder trabajar con seguridad o que no estén provistos de los accesorios adecuados para un funcionamiento seguro, o no tengan dichos accesorios debidamente instalados, no serán puestos en servicio mientras el compresor o sus accesorios no estén en condiciones que garanticen un funcionamiento seguro.

MARCAS. -

Cada compresor tendrá, bien sobre el metal mismo del aparato o sobre una placa adherida por medio de roblones o soldada, las siguientes marcas de identificación:

- a) Nombre del fabricante.
- b) Año de fabricación.
- c) Presión de la prueba inicial.
- d) Presión de trabajo máximo permitible.
- e) Clase de gas para el cual se ha fabricado el com-

presor.

PARADAS DE EMERGENCIA. -

Se dispondrá de medios para poder detener el compresor desde un lugar seguro.

VALVULAS DE SEGURIDAD. -

Las válvulas de seguridad se instalarán de tal manera que:

a) El gas que escape de ellas no cause explosión o daños a personas.

b) Su buen funcionamiento pueda verificarse sin abrir la válvula mientras que el compresor funcione.

Si las válvulas de seguridad no producen ruido cuando funciona se dispondrá, en la instalación del compresor, de una alarma sonora o de una alarma visible en los casos en que en ambientes ruidosos la alarma sonora no sea eficaz.

CONTROLES AUTOMATICOS. -

Los compresores estarán equipados con dispositivos automáticos que accionarán las señales de alarma visibles y sonoras y detendrán el funcionamiento del compresor cuando la presión del gas:

a) En el tubo de succión, caiga ligeramente por debajo de la presión atmosférica.

b) En el tubo de descarga, exceda de la presión máxima permisible.

CRIBAS. -

El término cribadora se asigna a toda máquina para separar mecánicamente sustancias sólidas sin usar herramientas cortadoras o amoladoras o vasijas a presión asimismo, se asigna a toda máquina equipada con cribas o tamices de superficie plana y que tenga un movimiento de sacudida, movimiento alternativo o vibratorio, o con tambores giratorios cilíndricos, exagonales u octágonales, a través de los cuales pasen las partículas más finas de sustancias pulverizadas o granuladas, secas, a fin de separarlas de las partículas

las más gruesas.

Ver figura 4-11

RIESGOS MAS COMUNES. -

Golpes, proyecciones, quemaduras provenientes de los materiales proyectados, machacamientos.

METODOS DE GUARDAS. -

Las cribas de arena en las fundiciones estarán, a menos que la arena contenga humedad suficiente para evitar la liberación de polvo, cerradas tan completamente como sea posible.

Las cribas giratorias de arena estarán protegidas por cubiertas o por barendillas de norma, de angulares de hierro o de tubos metálicos, colocados a no menos de 38 cm. ni a más de 50 cm. de las cribadoras.

Los cambiacorreas y los conmutadores de control de los motores de las cribadoras giratorias de arena en las fundiciones estarán colocadas al alcance fácil de los operarios y protegidos de tal forma que no habrá peligro de arranque accidental.

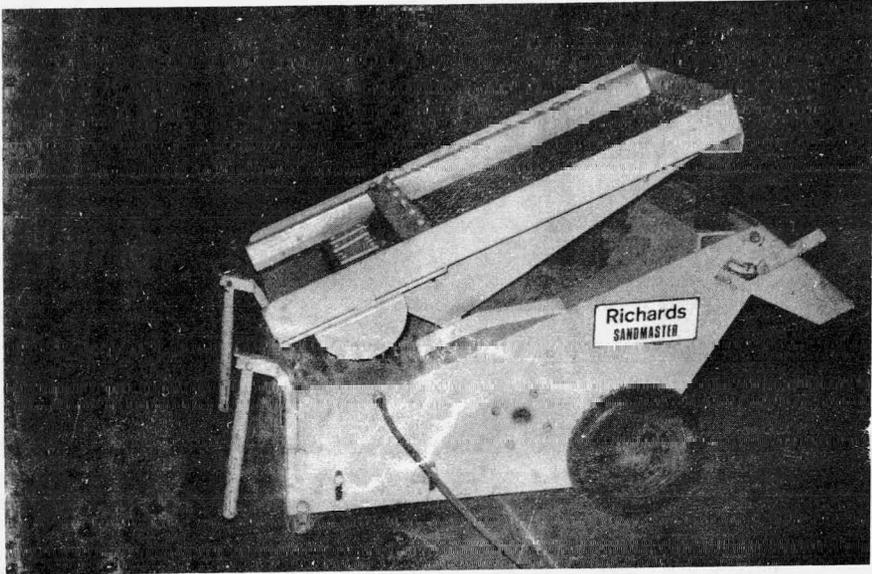


Fig. 4-11 Criba

Las cribadoras vibratorias portátiles de arena en las fundiciones, propulsadas por aire comprimido, estarán ancladas -- por una cuerda ligeramente más corta que la manguera abastecedora del aire, a fin de evitar que el acoplamiento de la manguera se rompa debido a movimientos de la máquina.

ESMERILES. -

Se aplica el término máquina esmeriladora a toda máquina empleada para devastar una superficie y darle un semiacabado o acabado final.

Para los fines de esta exposición examinaremos solamente el esmeril de pie aunque los hay de muchos tipos. Estos incluyen los de: banco, de piso, de bastidor pendular, portátiles, de presión rectificadoras de superficies planas, de cortar, etc.

Ver figura 4-12

RIESGOS MAS COMUNES. -

Proyecciones, laceraciones, quemaduras, sujección de ropas sueltas.

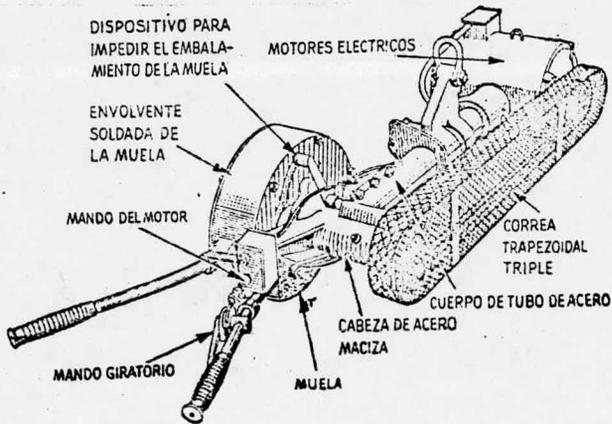
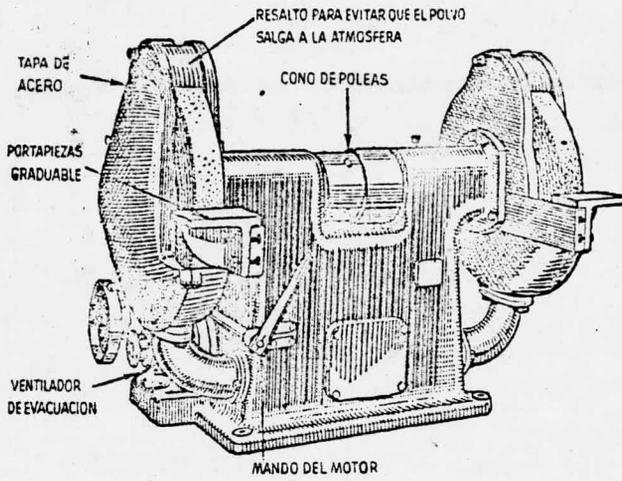


Fig. 4-12
Esmeril

64-A

MÉTODOS DE GUARDAS

ROTURA DE LA RUEDA. -

Fragmentos que salen proyectados debido a desintegración o explosión de la rueda abrasiva. Esto puede ser resultado de:

Montaje incorrecto de la rueda

Grietas o defecto de la rueda

Rueda inadecuada para la pieza a trabajar

Rueda girando a demasiada velocidad

Chapas metálicas circulares de medida desigual

Uso incorrecto de la rueda (choque excesivo)

Vibración debida a: que la rueda esté desequilibrada; a cojinetes desgastados.

Vibración debida a que se use una rueda abrasiva en el husillo de una rueda pulidora.

Presión lateral a ruedas no destinadas a esta clase de trabajo.

Pieza trabajada que queda atrapada entre la chumacera de apoyo o la guarda y la rueda.

PARTICULAS PROYECTADAS. -

Partículas del material que se está esmerilando así como partículas de la propia rueda.

Guardas de la transmisión. - Los riesgos que representan los ejes, poleas, bandas, etc; del sistema de transmisión deben estar protegidos de acuerdo con las normas antes citadas.

(Ver capítulo II)

GUARDAS DEL PUNTO DE OPERACION. -

El ángulo dejado al descubierto de la periferia y los lados de la rueda, comprendido entre las guardas de seguridad que se usan en estas máquinas, no deben rebasar 90° o un cuarto de circunferencia. Esta parte descubierta debe comenzar en un punto situado no más arriba de 65° por encima del plano horizontal del eje de la rueda.

Siempre que la naturaleza de la pieza trabajada exija el contacto con la rueda por debajo del plano horizontal del husillo, la parte descubierta no debe abarcar un ángulo mayor de 125° .

Las chumaceras de apoyo deben mantenerse ajustadas cerca de la rueda, asegurándolas rigidamente de manera, que al usarlas no tengan movimiento alguno. Las chapas metálicas circulares deben tener una misma medida.

CONSERVACION DE RUEDAS DE ESMERIL. -

Debe contarse con bastidoras, botes metálicos o cajones adecuados para guardar en ellos los diferentes tipos de ruedas que se usen.

Las ruedas así guardadas no deben estar expuestas a temperaturas o humedad extrema. La humedad alta y/o temperaturas de congelación pueden dañar las ruedas de esmeril.

GRUAS. -

El término aparato para izar incluye gruas, gruas corredoras, gruas portátiles de piso y aparatos para entongar y demás aparatos para izar.

El término grua se asigna a un aparato de izar, para levantar y bajar cargas verticalmente y para moverlas horizontalmente mientras se mantiene suspendida.

Se hará en este estudio, especial énfasis en las gruas

denominadas viajeras o corredoras, polipastos y gruas con electroimán, que son las más comúnmente empleadas en las fundiciones actuales. Ver figura 4-13.

GRUAS VIAJERAS. -

El término grúa viajera o corredora, se asigna a una grúa móvil en la cual el puente está soportado en cada extremo por juegos de ruedas que se mueven sobre rieles elevados.

Ver figura 4-13.

POLIPASTOS. -

El término polipasto o malacate eléctrico se aplica a un aparato para izar, estacionario o portátil, accionado eléctricamente, en el cual el motor de izar acciona un tambor que lleva el cable o cadena de izar para levantar o bajar cargas verticalmente, y que puede emplearse como aparato independiente o como elemento en otros aparatos para izar.

GRUAS CON ELECTROIMAN. -

Se designa éste término a las gruas provistas con un aditamento fabricado con material magnetizado eléctricamente utiliza

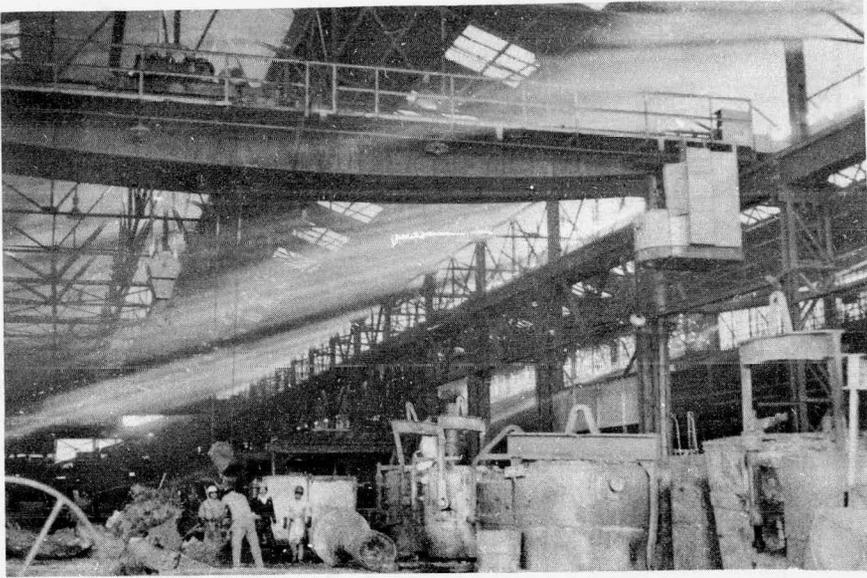


Fig. 4-13 Grúa Viajera

do en las fundiciones para elevar piezas amorfas y tractibles del patio de chatarras a los hornos.

Ver figura 4-13 A.

RIESGOS MAS COMUNES. -

Desprendimiento de la carga de las gruas, machacamientos, golpes, daños al equipo.

METODOS DE GUARDAS

DISPOSICIONES GENERALES. -;

Construcción y conservación: Todos los elementos de las armazones, mecanismos y accesorios de las gruas y demás aparatos de izar serán:

- a) De buena construcción, material sólido y resistencia y substancia adecuadas.
- b) Conservados en perfecto estado y orden de trabajo.
- c) Inspecciones en su posición de trabajo por lo menos una vez por semana por el operario u otra persona competente del establecimiento industrial.

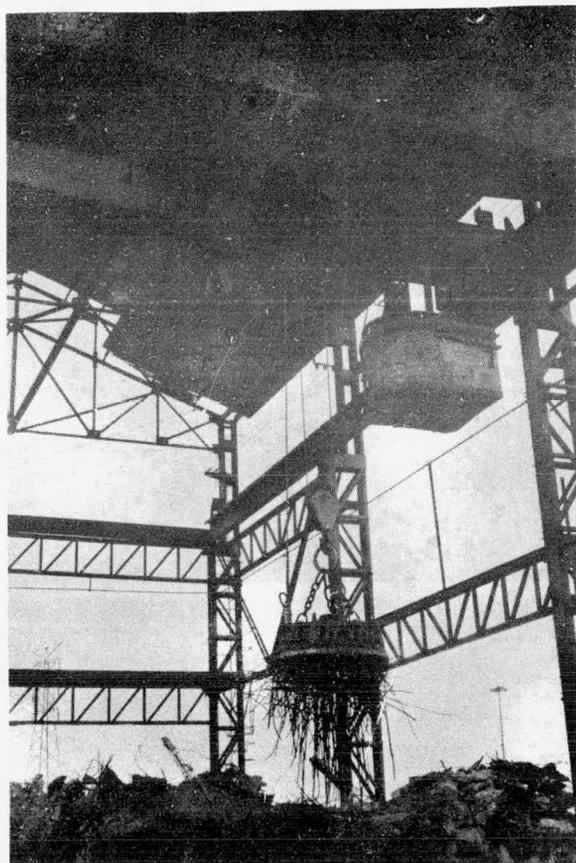


Fig. 4-13 A Electroimán

INDICACION DE LA CARGA UTIL MAXIMA. -

La máxima carga útil admisible en kilogramos será marcada en todos los aparatos para izar, en un lugar destacado don de sea claramente legible desde el piso o terreno.

PROHIBICION DE SOBRECARGA. -

Todos los aparatos para izar no excederán la carga - útil máxima, excepto cuando se trate de hacer una prueba.

Las cargas serán levantadas y bajadas lentamente, e- vitando arrancadas y paradas bruscas.

TORNILLOS. -

Todos los tornillos empleados en los aparatos para -- izar tendrán rosca de largo suficiente para permitir apretarlos en - caso de necesidad, y aquellos que se empleen para fijar los mecanis- mos estarán provistos de contratuerca eficaz o arandela elástica.

TAMBORES DE IZAR. -

El diámetro de los tambores de izar en los aparatos - para izar no será menor de 30 veces el diámetro del cable.

Los tambores de cable en los aparatos de izar estarán provistos de pestañas en cada extremo, proyectando por lo menos -- dos veces y media el diámetro de los cables.

Los extremos de los cables en los tambores de los aparatos para izar estarán anclados firmemente en la parte inferior del tambor y tendrán, por lo menos dos vueltas enteras en el tambor cuando los ganchos para la carga estén en su posición más baja.

PARADAS LIMITES DE IZAMIENTO. -

Todos los aparatos para izar operados eléctricamente estarán equipados con dispositivos limitadores que automáticamente - cortarán la fuerza cuando la carga pase la altura máxima permisible.

FRENOS DE GRUAS. -

Todos los aparatos para izar estarán equipados con frenos concebidos e instalados de manera que sean capaces de frenar eficazmente un peso no menor a una vez y media la carga nominal.

CABLES DE CONTROL PARA MANIOBRAS DESDE EL PISO. -

Los cables de control para gruas, polipastos o malaca

tes eléctricos, maniobrados desde el piso debieran estar provistos de partidores por los cuales pasen los cables para evitar que ellos se enreden, y cada cable de control debiera estar marcado para indicar en que dirección se mueve la carga cuando se hala el cable.

Los mangos de los cables de control para accionar desde el piso, las gruas, polipastos o malacates eléctricos, serán distintamente diferentes en su contorno, de tal manera que los -- operadores puedan notar que mango han de halar para levantar o bajar la carga.

Los juegos de mangos de cambios de control, para - las operaciones de piso de los aparatos para izar serán del mismo modelo y colocados relativamente en la misma posición en todo establecimiento industrial.

INSPECCION. -

Todo nuevo aparato para izar, antes de ponerlo en - servicio, será examinado completamente y ensayado por personas competentes.

Todos los elementos sometidos a esfuerzo en los apa

ratos de izar, serán:

a) Cuidadosamente revisados por los operarios cada día, cuando se usen, para investigar si hay partes sueltas o defectuosas.

b) Examinados cuidadosamente una vez por semana por otra persona competente perteneciente al personal del establecimiento industrial.

c) Inspeccionados y probados completamente por lo menos una vez cada doce meses por una persona competente.

d) Probados después de cualquier alteración o reparación importante y cuando los inspectores competentes crean necesaria dicha prueba.

Los cables, cadenas, ganchos, eslingas y todos los demás accesorios para la manipulación de materiales en los aparatos para izar serán cuidadosamente examinados cada día que se usen por los enganchadores, los señaladores o por otros trabajadores del piso desigandos.

Los cables, cadenas, ganchos, eslingas, poleas, frenos y conmutadores de límite serán completamente inspeccionados a

fondo por lo menos una vez cada tres meses por una persona competente.

Después de cada inspección y prueba, la persona competente expedirá un certificado, el cual se mantendrá a disposición del establecimiento industrial.

SEÑALES DE OPERACION. -

La elevación, bajada o transporte de carga por aparatos izadores estarán regidos por un código uniforme de señales bien comprendido, que contenga señales distintas para cada operación, - las cuales se harán preferentemente por acción de los brazos y de - las manos.

Donde haya más de un operario en el trabajo a cargo de un aparato para izar, el operador reconocerá las señales de una persona solamente, del enganchador, eslingador u otro señalador - designado para cada aparato considerado individualmente, quien estará siempre directamente a la vista del operador. No obstante, cualquier señal de parada dada por cualquier otra persona será obedecida.

MANIPULACION DE CARGAS. -

Las cargas sólo serán izadas verticalmente para evitar el balanceo mientras se izan.

Cuando sea absolutamente necesario levantar cargas oblicuamente;

a) Se tomarán las precauciones requeridas con vista a las circunstancias para evitar el peligro a los trabajadores.

b) Esta operación se efectuará en la presencia de una persona responsable.

Los señaladores se asegurarán antes de dar la señal de izar una carga, de que:

a) Todos los cables, cadenas, eslingas, y demás aditamentos estén propiamente aplicados a la carga y asegurados al gancho de izar.

b) La carga esté propiamente equilibrada y que no entre en contacto con ningún otro objeto de manera que parte de la carga o del objeto puedan desplazarse.

c) Los demás trabajadores no estén en peligro de lesionarse por el izamiento de la carga.

Cuando la carga no se conduzca propiamente después de ser izada, el operador hará sonar la señal de precaución y bajará la carga para arreglarla.

Durante el movimiento horizontal y la bajada de las cargas suspendidas, los señaldores dirigirán el movimiento de tal manera que eviten que la carga golpee algún objeto.

Los operadores de los aparatos para izar evitarán, -- siempre que sea posible, acarrear las cargas por encima de personas.

Cuando sea necesario mover cargas peligrosas, tal como metal fundido u objetos cargados por electroimanes sobre lugares de trabajo;

a) Se dará suficiente aviso para permitir a los trabajadores llegar a lugares seguros.

b) Si los trabajadores no pueden abandonar sus lugares de trabajo inmediatamente, el aparato para izar será detenido hasta que los trabajadores hayan abandonado la zona de peligro.

No se debiera permitir dejar aparatos para izar sobre maquinarias en movimiento mientras tienen carga suspendida o mienta

tras se efectúan reparaciones.

Los señaladores de los aparatos para izar se asegurarán de que todos los trabajadores estén en un lugar seguro antes de dar la señal de halar las eslingas bajo las cargas.

Cuando los aparatos para izar funciones sin carga:

a) Los encargados de las eslingas y los cadeneros engancharán las eslingas o cadenas al gancho de izar antes de dar al operador la señal de moverla.

b) El operador levantará suficientemente el gancho para que pase libremente sobre las personas y objetos.

Los operadores de los aparatos para izar no dejarán nunca desatendidos los aparatos con cargas suspendidas.

Para las gruas equipadas con electroimanes de suspensión:

a) Los circuitos eléctricos de los imanes serán mantenidos en buenas condiciones y la resistencia del aislamiento será probada regularmente.

b) Los interruptores de circuito para el sistema de control serán situados, o sus manivelas protegidas, de tal manera que no puedan ser movidos accidentalmente a su posición de desconectado.

c) Se dispondrá, bien de tambores recogedores accionados eléctricamente, o de poleas contrapesadas para recoger el afloje de los cables alimentadores de los electroimanes.

Los electroimanes de suspensión de las gruas no se dejarán suspendidos temporalmente en el aire, mientras no se empleen, sino que se bajarán al suelo o a plataformas erigidas para ese fin y se desconectarán cuando las gruas vayan a usarse en otras operaciones.

Para evitar las lesiones que puedan producirse de las cargas soltadas por los electroimanes de suspensión en las gruas, como resultado de fusibles fundidos u otras interrupciones en la corriente;

a) Los encargados de los electroimanes emplearán tenazas de material no magnético para guiar electroimanes y en ningún momento se colocarán debajo de las cargas.

b) No se permitirá a ninguna persona transitar o pa-
sar cerca de donde se empleen electroimanes.

En el caso de los polipastos su construcción será to-
talmente de acero, diseñados con un factor de seguridad, bajo la -
carga máxima nominal, no menor de 8 para acero fundido y de 5 pa-
ra acero estructural o forjado.

c) Equipados con dispositivos automáticos de freno -
los cuales soportarán la carga cuando el malacate se detenga.

Los controles de izamiento en los malacates eléc-
tricos estarán provistos de dispositivos que pongan los controles auto-
máticamente en su posición neutral cuando los mangos de las cuerdas
de control sean liberadas.

Las cuerdas de los controles para los malacates eléc-
tricos deberán ser de material no conductor.

LIMPIADORAS. -

El término limpiadora se asigna a todo dispositivo o
máquina usado para eliminar la arena de fundición y otros materia-
les de las piezas de fundición. Ver figura 4-14



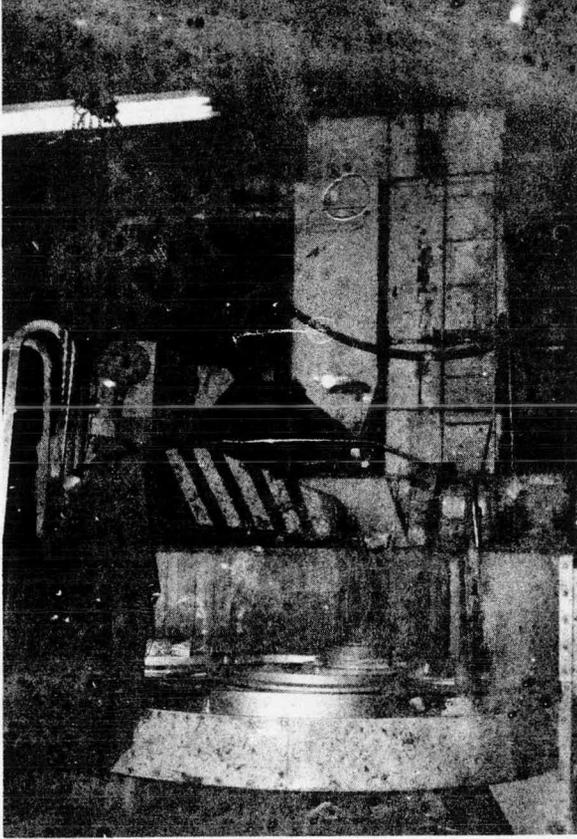


Fig. 4-14 Limpiadora

RIESGOS MAS COMUNES. -

Proyecciones, riesgos de quemadura en su operación, intoxicaciones.

METODOS DE GUARDAS. -

Las piezas de fundiciones debieran ser sacadas de los moldes sobre parrillas vibratoras en sacudidores mecánicos de moldes cerrados y provistas de:

a) Aspiración para eliminar el polvo y las partículas pequeñas que se producen en las operaciones.

b) Transportadores o medios equivalentes para recoger la arena debajo de las parrillas y devolverla a las estaciones de acondicionamiento.

Cuando las piezas fundidas sean transportadas desde -- los sacudidores de molde a las cámaras de limpieza por medio de equipos aéreos;

a) Las eslingas de cadena, los cables y los ganchos utilizados serán de resistencia suficiente y estarán fijados con seguridad a las partes de las piezas capaces de acarrear las cargas.

b) Las cargas no se moverán sobre los operarios, a quienes, si se requiere que estén en el trayecto del recorrido, se les dará aviso con suficiente anticipación, lo que les permitirá retirarse a lugares seguros y evitar posibles lesiones producidas por partes - que puedan caer o por arena caliente.

LIMPIEZA A MANO. -

Las piezas de fundición de gran tamaño se podrán limpiar y desbastar a mano en los talleres de moldear y de fundir, y si se emplean aire comprimido o sopletes abrasivos y se provee de protección adecuada para los limpiadores y para los otros empleados que trabajen en dichos talleres por medio de:

a) Del equipo de cortinas, tabiques o pantallas adecuadas para evitar lesiones provocadas por las astillas y partículas que salten.

b) De ventilación por aspiración a fin de evitar concentraciones dañinas de polvo.

c) Del uso de anteojos de protección de equipos para - la protección de las vías respiratorias y de ropa protectora cuando -

otros medios de control no ofrezcan el grado de protección requerida.

Cuando se empleen rieles o bancos de acabado para soportar las piezas de fundición durante las operaciones de limpieza y desbardado, se dispondrá de espacios libres seguros entre los rieles o bancos y entre las piezas entre sí.

UNIDADES DE SOPLETE ABRASIVO. -

La limpieza de las piezas de fundición por medio de sopletes abrasivos;

a) Se ejecutará en gabinetes o cámaras completamente cerrados y herméticos con excepción de las tomas de aire y de las salidas del mismo, satisfactoriamente protegidas, teniendo preferentemente parte del cercado o cubierta que permita la visión de las operaciones;

I) Equipo automático

II) El operario situado fuera, manipulando las herramientas a través de aberturas cerradas con zapátillas o mangas flexibles.

b) Se llevará a cabo por medio del empleo de materias abrasivas, tales como perdigones de acero, limaduras, etc., excluyendo arena sílica.

Cuando sea necesario que los operarios trabajen dentro de las cámaras de soplete abrasivo, estos estarán provistos de capuchones abastecidos de aire fresco, guantes, polainas de seguridad, y vestimenta especial, necesaria para protegerse contra el polvo y contra las partículas abrasivas o metálicas que salten.

No se dejará dentro de las cámaras de soplado ninguna parte del equipo de protección.

Cuando el aire utilizado en los capuchones sea abastecido por compresores, habrá un filtro en el tubo de alimentación de aire al operario para detener cualquier exceso de monóxido de carbono originado en el aceite de lubricación, grasa, etc.

MOTORES. -

El término motor primario comprende máquinas y turbinas de vapor, de gas, de aceite y de aire, motores eléctricos, turbinas y ruedas hidráulicas. Ver figura 4-15.

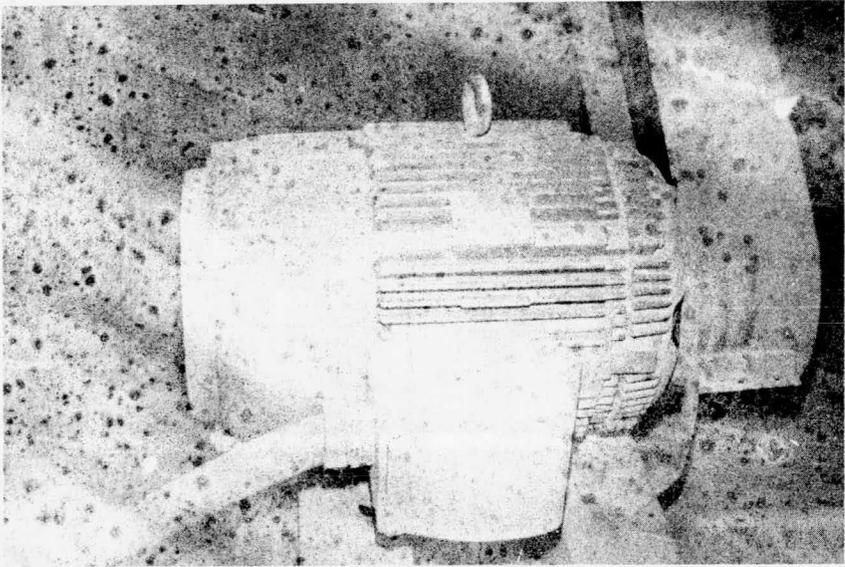


Fig. 4-15 Motor

RIESGOS MAS COMUNES. -

Golpes, machacamientos, amputaciones, incendios, electrocuciones.

METODOS DE GUARDAS. -

Se protegerán todas las partes móviles de los motores primarios, los equipos de transmisión y las partes peligrosas de las máquinas accionadas, a menos de que estén construídas o colocadas de tal manera que eviten que una persona u objeto entre en contacto con ellas.

VOLANTES. -

Los volantes de los motores primarios estarán resguardados firmemente. Cuando sea necesario hacer girar el volante con una palanca, se dispondrá que ésto se efectúe por la periferia del volante y a través de una ranura en el resguardo.

Se debiera proveer un resguardo ajustable en los volantes de máquinas a gasolina o aceite cuando sea necesario para arrancar la máquina o para ajustarla mientras funciona. Se puede permitir una ranura en el resguardo con el propósito de usarla para arrancar el motor.

APARATOS DE LIMITE DE VELOCIDAD (REGULADORES). -

Todos los motores primarios, excepto aquellos que no estén conectados por medio de ejes, acoplamientos o engranajes a una carga constante, y las máquinas de inversión sin volantes, se equiparán con reguladores eficientes que controlen eficientemente la velocidad del motor primario bajo cargas variables.

DISPOSITIVOS AUTOMÁTICOS DE PARADA. -

Los reguladores estarán provistos de dispositivos automáticos de parada que detendrán el medio de transmisión en caso de que falle el regulador.

Los motores primarios que no estén equipados con reguladores de parada estarán provistos con aparatos limitadores de velocidad, automáticos e independientes.

RESGUARDO DE LAS BOLAS. -

Las bolas giratorias de los reguladores, cuando por su posición no constituyen una fuente de peligro, estarán resguardadas por un cercado de construcción de norma que se extienda hasta

la parte superior de las bolas del regulador cuando estén en su posición más alta.

PARADA DE EMERGENCIA. -

Los aparatos limitadores de velocidad, las paradas - de seguridad o las válvulas de cierre de emergencia estarán provistas de controles a distancia, de manera que en caso de emergencia se pueda detener el motor primario desde un lugar seguro.

PASADISOS. -

Si es necesario un pasaje sobre un muñon o chumacera de un motor primario, el pasadiso estará resguardado por banderillas y plintos de norma.

SEPARADORES MAGNETICOS. -

Un separador magnético se puede describir a grandes rasgos como un aparato destinado a separar los cuerpos magnéticos de los que no lo son, por la acción de electroimanes o magnetos, ya sean naturales o inducidos.

Ver figura 4-16

RIESGOS MAS COMUNES. -

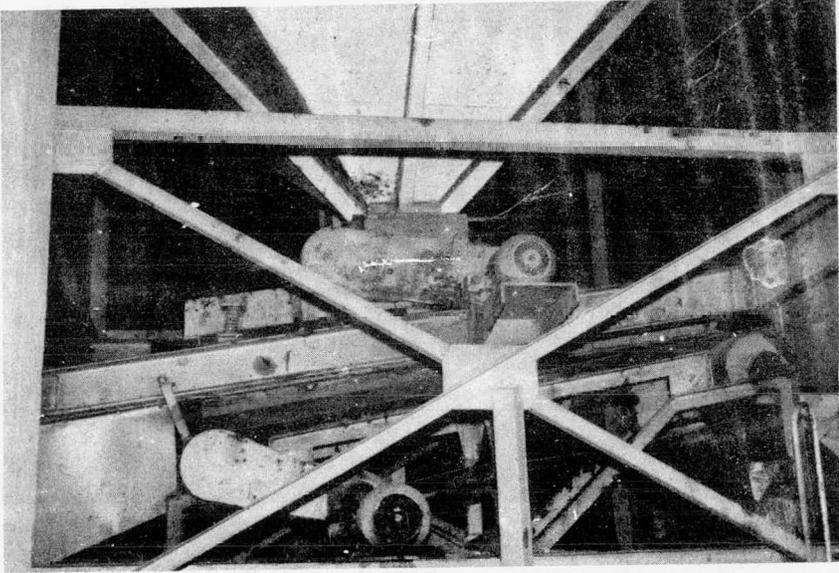


Fig. 4-16 Separador Magnético

Machacamientos, golpes, proyecciones al soltar material, daños en el equipo.

METODOS DE GUARDAS. -

El servicio es fácil y el mantenimiento también, siempre que el sistema eléctrico esté protegido contra recalentamiento y humedad. Las normas de seguridad son semejantes a las mencionadas en ELECTROIMANES (ver electroimanes).

SOLDADORAS. -

El término equipo de soldar comprende el equipo que se emplea para calentar piezas metálicas localmente, hasta que se derri-tan, por medio de energía eléctrica o llamas de alta temperatura, a fin de unir diferentes partes entre sí, sin o con presión, o para cortar metales. Ver figura 4-17

RIESGOS MAS COMUNES. -

Explosiones, quemaduras, intoxicaciones, proyecciones.

METODOS DE GUARDAS. -

Cuando sea técnicamente factible, todos los equipos -

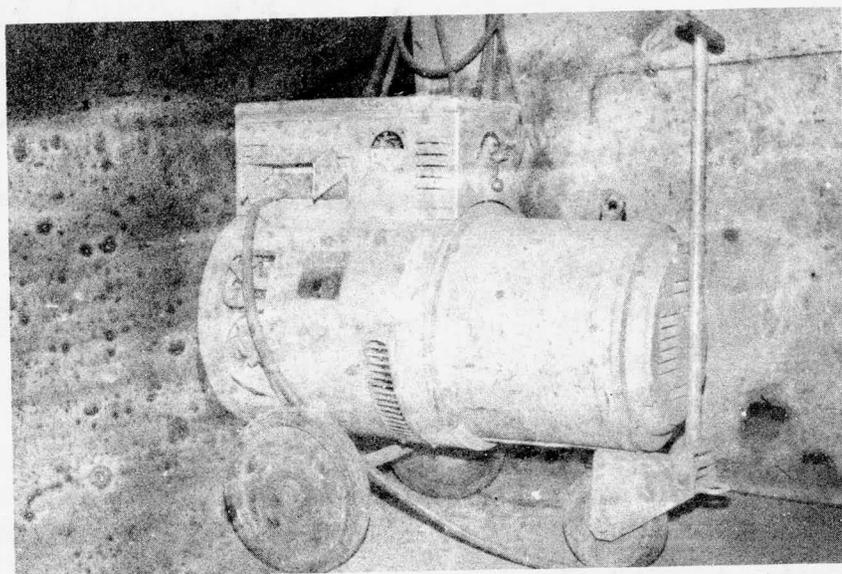


Fig. 4-17 Equipo de Soldadura

para fundir o soldar que generen o liberen emanaciones, gases, -
humos o vapores en cantidades que puedan dañar la salud del obrero,
estarán provistos de dispositivos de aspiración que eliminen -
dichas emanaciones en sus puntos de origen, por medio de campa-
nas de aspiración.

Todos los pisos, pasajes, pasillos donde se lleven -
a cabo operaciones de soldar estarán exentos de charcos de agua -
y de humedad indebida.

Se dispondrá y usará protección para la cabeza y los
ojos de los empleados, así como de trajes protectores y otros equipi
pos de protección personal de los cuales se hará mención en la secci
ción de protección personal.

EQUIPOS DE SOLDADURA. -

Se prohibirá toda la operación de soldadura o de cor-
te en la proximidad de materias combustibles almacenadas y en la -
de materias o de instalaciones susceptibles de desprender polvo, vau
por o gases explosivos o inflamables, de no ser que se hallan toma-
do precauciones especiales.

Cuando se emprenden trabajos de soldadura o de corte al arco, en lugares donde trabajan o por donde pasan otras personas, estos trabajos se efectuarán protegiendolos con pantallas adecuadas, fijas o móviles.

Las paredes y pantallas de las barreras de protección de carácter permanente o temporal, empleadas en los trabajos de soldadura o de corte al arco, estarán recubiertas de pintura que absorba los rayos nocivos e impida su reflejo.

Las piezas de pequeñas o medianas dimensiones que han de soldarse o cortarse estarán colocadas sobre mesas, portapiézas o bancos incombustibles; estos trabajos no deberán efectuarse en piezas que descansen directamente sobre pisos de hormigón.

TRANSPORTADORES. -

El término transportadores de correa se asigna a un transportador impulsado por fuerza mecánica para conducir materiales sueltos, generalmente en un plano horizontal, por medio de correas sin fin que funcionen sobre tambores o correas terminales, generalmente con las partes de conducción y retorno soportados por rodillos o poleas.

El término transportador de cangilones se asigna a un transportador de cadena en el cual las cubetas están adheridas a eslabones a intervalos regulares, conduciendo el material en un plano horizontal, vertical o inclinado del cual está provisto algunas veces de un dispositivo de volteo fijo o móvil para vaciar las cubetas en los lugares deseados.

Ver figura 4-18

El término de transportador de hélice o tornillo se asigna a un transportador propulsado mecánicamente para transportar materiales sueltos, por medio de una plancha sencilla o doble en forma de hélice, formada alrededor de un eje impulsor, que gira dentro de un conducto cerrado horizontal o inclinado que contiene el material.

Ver figura 4-19

El término transportador neumático se asigna a un conducto o tubo horizontal, vertical o inclinado por el que se conducen materiales sólidos por medio de presión de aire o de vacío.

Ver figura 4-20

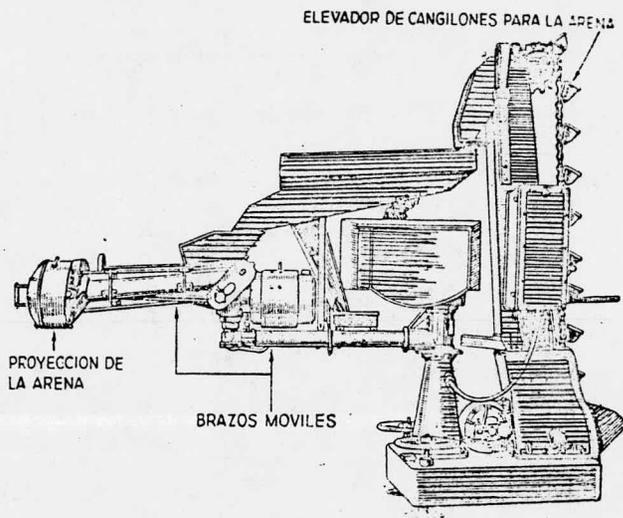


Fig. 4-18
Transportador de Cangilones

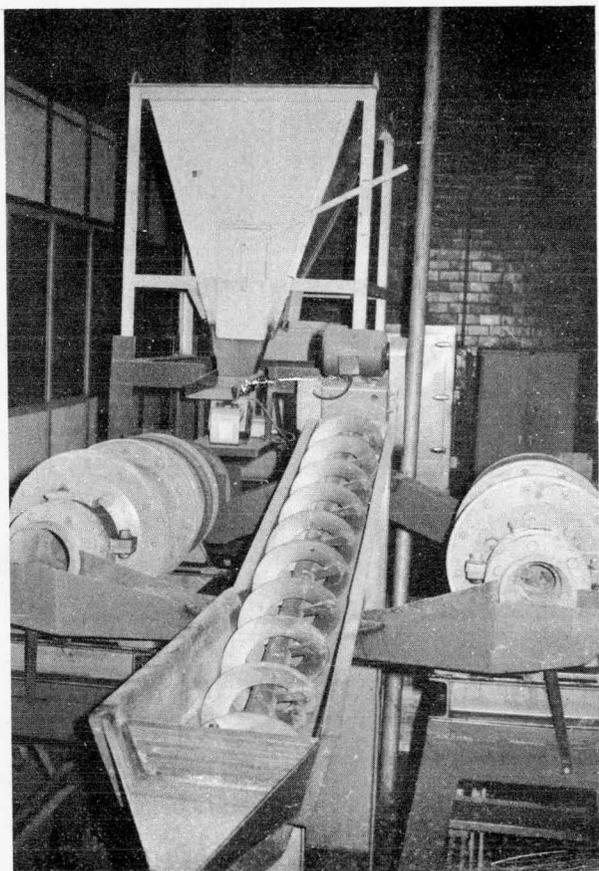


Fig. 4-19 Transportador de Helice o Tornillo sin fin

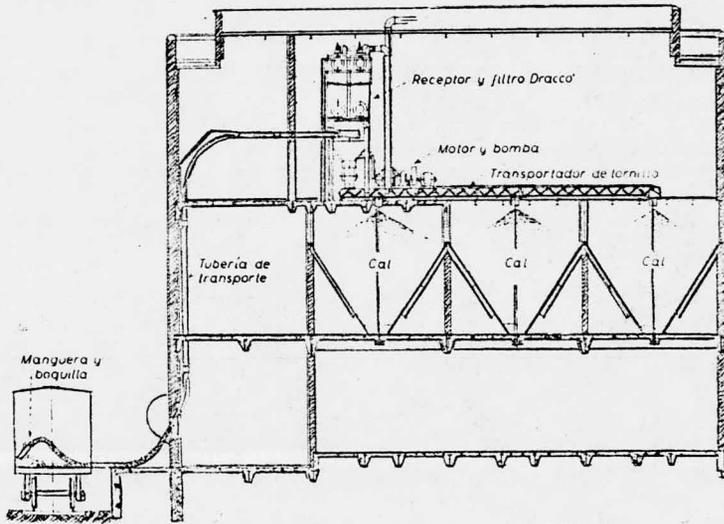


Fig. 4-20
Transportador Neumático

El término transportador de cadena elevada se asigna a un transportador de cadena, en el cual los objetos o materiales se conducen en ganchos o recipientes, tales como cestas o carros - agregados a cadenas suspendidas de soportes elevados.

Ver figura 4-21.

RIESGOS MAS COMUNES. -

Machacamientos, golpes y quemaduras por proyecciones.

METODOS DE GUARDAS

CONSTRUCCION E INSTALACION. -

Los mecanismos acarreadores de los transportadores serán de suficiente resistencia para soportar con seguridad las cargas que con ellos se intente.

Todas las maquinarias de los transportadores mecánicos serán construídas e instaladas de manera que eviten los puntos - peligrosos de esfuerzo cortante entre las partes u objetos móviles y estacionarios.

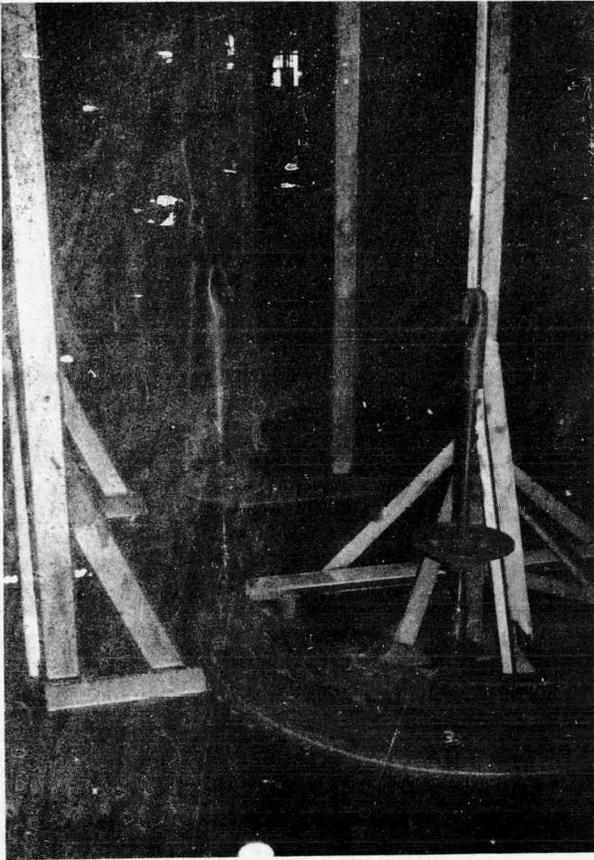


Fig. 4-21 Transportador de Cadena elevada

PISOS, PASILLOS Y PLATAFORMAS. -

Los transportadores elevados estarán provistos de pasillos o plataformas no menores de 45 cm de ancho a lo largo de todo su recorrido y equipados con barandillas y plintos de norma.

Los pisos o las plataformas de trabajo en las estaciones de carga o descarga se conservarán en condiciones antiresbaladizas.

Los pisos, las plataformas y los pasillos a lo largo de, los transportadores serán conservados libres de derrames y de otros materiales.

Se dispondrá de drenaje apropiado en los pisos, alrededor de los transportadores cuando el trabajo de ellos envuelva derrame de agua o de otros líquidos que puedan ocasionar riesgos de resbalones, y todo el aceite o grasa que gotee se limpiará inmediatamente.

Cuando los obreros tengan que cruzar sobre transportadores y ello implique peligro, se dispondrá de facilidades de cruce que garantice el tránsito con seguridad.

A los obreros se les prohibirá pararse en las estructuras de los transportadores abiertos mientras carguen o remuevan objetos o cuando quiten obstrucciones.

Cuando los transportadores que no estén completa--mente cubiertos se encuentren situados en fosos o a nivel del piso, se resguardarán las aberturas del piso por barandillas y plintos de norma.

RESGUARDOS DE MAQUINARIA. -

Las correas, cadenas, engranajes de impulsión, ejes de impulsión, tambores, o poleas y ruedas dentadas en los transportadores se protegerán en la transmisión de la fuerza en las piezas - dotadas de movimiento y en el punto de operación.

RESGUARDOS DE LOS TRANSPORTADORES ELEVADOS. -

Cuando los transportadores no estén enteramente cubiertos crucen sobre los lugares donde los trabajadores estén empleados o puedan transitar, se dispondrá de una plancha o pantalla de resguardo para recoger el material que pueda caer de los transportadores.

DISPOSITIVOS DE CONTROL. -

Los transportadores impulsados mecánicamente estarán provistos, en las acciones de carga y descarga, en los extremos de impulsión y de retorno, y en otros lugares convenientes y frecuentes, de dispositivos de parada para detener la maquinaria del transportador en caso de emergencia.

Los transportadores que conduzcan cargas hacia arriba en planos inclinados estarán provistos de dispositivos mecánicos que eviten que la maquinaria funcione hacia atrás y conduzca el material hacia el punto de carga en el caso de que se corte la fuerza mecánica.

CARGA Y DESCARGA. -

Cuando el material se cargue a mano en transportadores en movimiento la velocidad de éstos será lo suficientemente lenta para permitir a los cargadores el tiempo necesario para colocar el material en su posición sin que ellos pierdan equilibrio, y de tal manera que se proyecte de forma peligrosa sobre los lados del transportador o pueda caerse.

Siempre que sea factible, los transportadores para conducir arena u otro material similar estarán provistos de tolvas u otros dispositivos de alimentación.

El material pesado o voluminoso será descargado a mano de los transportadores en movimiento solamente en las estaciones designadas.

DISPOSITIVOS DE AVISO. -

Cuando los transportadores de extiendan a puntos que no sean visibles desde los puntos de control, estarán equipados con gongs, silbatos o señales luminosas para ser usadas por los operadores antes de poner en marcha a la maquinaria, para avisar a los trabajadores que pudieran encontrarse en posición de peligro.

LUBRICACION. -

Los equipos transportadores estarán provistos de sistemas de lubricación automáticos y continuos, o con instalaciones para lubricar arregladas de tal manera que el aceitado y engrasado pueda efectuarse sin que los engrasadores estén a proximidad peligrosa de las partes móviles.

AJUSTES Y REPARACIONES. -

A los trabajadores les estará prohibido pretender ajustar o reparar los equipos de los transportadores sin que primeramen

te detengan la maquinaria, fijen las palancas de arranque o coloquen los computadores de control en su posición " desconectado "

INSPECCION. -

Cuando se emplee equipo transportador regular o frecuentemente, será inspeccionado enteramente a intervalos adecuados para asegurarse de que está en buen estado de funcionamiento. Si se descubriera cualquier defecto, el equipo será retirado del servicio hasta que se efectúen las reparaciones y pueda funcionar con seguridad.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL. -

El término casco se asigna a un sombrero de cuerpo duro soportado sobre una cuna o hamaca de tal manera que lo mantenga levantado de la cabeza y amortigue los golpes en la parte superior del sombrero.

El término gafas protectoras se asigna a anteojos de diversos diseños cuya función predominante es la protección de los ojos.

El término vicera de cara se asigna a una vicera transparente de material no inflamable engoznada a una cinta ajustable de

cabeza y que puede subirse o bajarse enfrente de la cara y usada para proteger los ojos y la cara.

El término capuchón se asigna a un dispositivo usado por el trabajador, fabricado de material eléctricamente no conductor y a prueba de fuego y empleado para la protección de los ojos, la cara, el cuello y una porción o todas las demás partes de la cabeza.

El término pantalla protectora se asigna a un dispositivo para ser sostenido en la mano o soportado sin ayuda del trabajador y que se usa para la protección de los ojos y de la cara.

El término respirador de filtro se asigna a una mascarilla diseñada para que el usuario aspire el aire que le rodea, después de haber pasado a través de un medio filtrador, para evitar las impurezas .

ROPA DE TRABAJO. -

Cuando se seleccione ropa de trabajo se debieran - tomar en consideración los riesgos a los cuales el usuario pueda

estar expuesto y se debiera seleccionar aquellos tipos que reduzcan los riesgos al mínimo asequible en cada caso.

Las ropas de trabajo debieran ajustar bien: no deberian tener partes flexibles que cuelguen, o cordones sueltos, ni bolsillos, y si los hay deberian ser pocos y tan pequenos como sea posible.

Las prendas de vestir sueltas, desgarradas o rotas, corbatas y cadenas de llaveros o de relojes no se usaran proximos a los elementos con movimiento en las maquinas.

Cuando las operaciones encierren un peligro de explosión o de incendio se prohibira, durante las horas de trabajo, el uso de articulos tales como cuellos guardavistas, vicerias de cofia y armaduras de anteojos de celuloide u otros materiales inflamables.

Las camisas con mangas cortas deberian usarse con preferencia a las camisas con mangas enrolladas.

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

Las personas expuestas a polvos inflamables, explo-

sivos o tóxico, no usarán ropa que tenga bolsillos, bocamangas o partes huecas arriba que puedan recoger dichos polvos.

El uso y condición del calzado será regulado cuando sea necesario. En aquellos casos en que el calzado ordinario no sea apropiado, los empleadores proveerán calzado, botas, zapatos fuertes u otros medios convenientes de protección. Los cordones en los zapatos debieran mantenerse ajustados.

CASCOS PROTECCION DE LA CABEZA. -

Los trabajadores expuestos a objetos que caigan o salten y a golpes en la cabeza deberán usar cascos que ajusten bien. El peso total de un casco completo debiera ser menos de 0.4 kg. Los cascos serán fabricados de material incombustible o de combustión lenta, y debieran ser no conductores de la electricidad.

Los cascos debieran tener un ala a todo su alrededor para proporcionar protección en la cabeza, cara y parte posterior del cuello. Para trabajo de espacios confinados, los cascos pueden no tener alas y debieran tener copas bajas.

La cuna y la banda de los cascos serán separables y reemplazables:

Antes de que un casco usado por una persona vaya a ser usado por otra:

- a) El cuerpo del casco se debiera esterilizar.
- b) La cuna y banda se debieran reemplazar o esterilizar.

PROTECCION DEL CABELLO. -

Cuando sea necesario, todas las personas con cabello largo empleadas alrededor de maquinaria cubrirán completamente - sus cabellos con cofias que ajusten bien o con otros medios de protección equivalentes. Las cofias serán de material que no sea fácilmente inflamable y que sea suficientemente durable para resistir lavado y desinfección regular por métodos comerciales, las cofias deberán ser fáciles de limpiar.

PROTECCION DE LA VISTA. -

Todos los trabajadores que ejecuten cualquier operación que pueda poner en peligro sus ojos, dispondrán de protección adecuada para la vista.

Las armaduras de las gafas debieran ser ligeras y - ajustables a la cara y debieran estar equipadas cuando sea necesario,

con vicerias laterales.

Las gafas protectoras, los capuchones y las pantallas protectoras para los trabajos ocupados en soldadura por arco, trabajos en horno o en cualquier otra operación donde sus ojos puedan estar expuestos a deslumbramientos deberán tener lentes o ventanas filtros conforme a las normas de absorción aceptadas por la autoridad competente.

Las vicerias de cara y pantallas para proteger la cara contra la luz, impactos ligeros o chispas, debieran tener una vicera transparente no inflamable, libre de arañazos u otros defectos. **TO-**DOS ESTOS EQUIPOS serán de calidad óptica apropiada.

PROTECCION DE LOS OIDOS. -

Las personas que trabajen en lugares de ruido intenso y prolongado debieran usar tapones de oídos.

Los tapones de oído serán:

- a) Limpiados diariamente a menos que se descarten cada vez que se usen.

b) No deberán ser transferidos de un usuario a otro - sin esterilizarlos.

Los resguardos para la protección de los oídos contra chispas, metal fundido, partículas u otros cuerpos extraños consistirán en una malla fuerte, ligera en peso e inoxidable, montada en copas para oído hechas de cuero y mantenidas en su lugar por medio - de un resorte ajustable de acero usado alrededor de la cabeza, o en un dispositivo protector equivalente.

MANDILES. -

No se deberán usar mandiles cerca de las partes giratorias o de movimiento alternativo de máquinas. Si corrientemente se tienen que usar mandiles cerca de partes giratorias o de movimiento alternativo de máquinas, la falda del mandil debiera estar separada del peto y ambos debieran estar ligeramente ajustados al cuerpo, de manera que si el mandil es atrapado por una parte en movimiento, puede simultáneamente desprenderse.

Los mandiles para los trabajadores empleados cerca de llamas abiertas, fuegos u objetos incandescentes, o que manipulen metal fundido, serán confeccionados de material resistente al fuego y tendrán petos.

PROTECCION PARA MANOS Y BRAZOS. -

Cuando se seleccionen guantes, se debieran tomar en consideración los riesgos a los cuales el usuario pueda estar expuesto y a la necesidad del movimiento libre de los dedos.

No usarán guantes los trabajadores que operen tallado, prensas pulzadoras u otras máquinas en las cuales la mano pueda ser atrapada por partes en movimiento.

Los guantes, mitones, hojas de cuero o almohadillas para los trabajadores que manipulen objetos con bordes agudos o abrasivos, estarán confeccionados de material fuerte y, cuando sea necesario, provistos de refuerzos especiales.

Los guantes, mitones y mangas protectoras para los trabajadores que manipulen metales calientes serán confeccionados de amianto u otro material apropiado, resistente al calor.

PROTECCION PARA LOS PIES Y LAS PIERNAS. -

Polainas de seguridad. - Las polainas de seguridad estarán diseñadas de tal manera que puedan ser quitadas instantáneamente en caso de emergencia.

Las polainas de seguridad para los trabajadores que manejen metales fundidos estarán confeccionadas de amianto u otro material apropiado resistente al calor, y se extenderán hasta la rodilla y ajustarán de tal manera que eviten la entrada de metal fundido.

Las polainas de seguridad para los trabajadores que estén expuestos a salpicaduras ligeras o a chispas grandes, o que manipulen objetos toscos o afilados, estarán confeccionados en cuero al cromo u otro material de suficiente dureza.

CALZADO. -

Se usarán protectores de pie, botas o zapatos de seguridad en aquellas operaciones tales como apilamiento de lingotes de hierro y donde se manipule material pesado.

El calzado para los trabajadores que manipulen metal fundido, o caliente:

a) Ajustarán al pie y al tobillo estrechamente, de manera que el material manipulado no puede penetrar entre el tobillo y el calzado.

b) No tendrá ojetes para cordones, que puedan dar entrada a líquidos o a metales fundidos.

Las botas de seguridad tendrán punteras de acero o de otro metal conforme a las normas de resistencia aceptadas por la autoridad competente.

PROTECCION DEL SISTEMA RESPIRATORIO. -

Todos los equipos protectores del sistema respiratorio serán de un tipo apropiado para las condiciones en las cuales tienen que usarse y también del tipo aceptado por la autoridad competente para usarse en dichas condiciones.

Al seleccionar equipos protectores del sistema respiratorio se deberán tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

a) El procedimiento y condiciones que originan la exposición.

b) Las propiedades químicas, físicas, tóxicas u otras propiedades peligrosas de las sustancias de la cual se requiere protección.

c) La naturaleza de los deberes que ejecuta la persona que va a usar el equipo e impedimento o restricción de movimiento en la zona de trabajo.

d) Las facilidades para la conservación, mantenimiento y vigilancia del uso.

Los equipos protectores del sistema respiratorio serán capaces de ajustar en los diversos contornos faciales sin filtración.

RESPIRADORES DE FILTRO. -

Los respiradores de filtro mecánico no se usarán para la protección contra vapores de solventes, gases dañinos o en atmósferas deficientes de oxígeno. Los filtros deberán cambiarse cuando la resistencia respiratoria sea molesta.

V GUIAS DE INSPECCION DE SEGURIDAD EN LA
INDUSTRIA DE LA FUNDICION.

GUIAS DE INSPECCION DE SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA FUNDICION

De los capítulos anteriores y tomando en cuenta que se describieron sus riesgos y métodos de guardas, en esta sección se darán guías adecuadas para inspeccionar la seguridad en las -- áreas de trabajo dentro de una fundición, partiendo de el orden y - limpieza reinante en cualquier centro de fundición como base para evitar riesgos.

- 1) Guía para la Revisión de Orden y Limpieza en el lugar de trabajo.
- 2) Guía para la Localización de Prácticas Inseguras.
- 3) Guía para la Localización de Condiciones Inseguras.
- 4) Informe sobre Accidentes de Trabajo.
- 5) Causas y Corrección de Accidentes (Herramientas eléctricas)
- 6) Guía de Análisis de Seguridad en las operaciones (contiene ejemplo ilustrativo).

GUIA PARA LA REVISION DE ORDEN Y LIMPIEZA EN EL LUGAR
DE TRABAJO

Marque para cada pregunta Si o No, según sus observaciones del lugar de trabajo.

- | | | | |
|-----------------------------|--|----|----|
| En las escaleras
y pisos | ¿ Se levantan los objetos o se dejan caer?..... | Si | No |
| | ¿ Se depositan los desperdicios en recipientes?..... | Si | No |
| | ¿ Se limpia el aceite o la grasa que cae al piso?..... | Si | No |
| | ¿ El material que sobra y es aprovechable se guarda en un lugar especial?..... | Si | No |
| Estibamientos | ¿ Tienen base sólida?..... | Si | No |
| | ¿ Están derechos?..... | Si | No |
| | ¿ Se desestiba comenzando por arriba?..... | Si | No |
| Pasillos | ¿ Están libres de mangueras, cables eléctricos, escaleras de mano, cajas, etc.?..... | Si | No |

Protecciones ¿ Los desperdicios y combustibles pe
contra incen- ligrosos se depositan en recipien--
dios. tes cerrados,?..... Si No

¿ Hay acceso fácil y despejado al ex-
tinguidor de incendios?..... Si No

Herramientas ¿ Se guardan en lugar apropiado cuan
y aditamentos do no se usan?..... Si No

de máquinas. ¿ Hay lugares especiales para dejar-
los mientras se utilizan?..... Si No

Supervisor _____ Fecha _____

Departamento _____

GUIA PARA LA LOCALIZACION DE PRACTICAS INSEGURAS

Marque con una X dentro del paréntesis los actos inseguros que encuentre en su empresa.

LOS TRABAJADORES

- | | | |
|--------------|--------------------------------------|-----|
| Máquinas, | - Manejan sin autorización: | |
| herramientas | , maquinaria..... | () |
| | . herramienta..... | () |
| | . dispositivos..... | () |
| | . otro equipo..... | () |
| | - Operan máquinas a velocidad | |
| | peligrosa..... | () |
| | - Emplean herramientas defectuo | |
| | sas..... | () |
| | - Emplean las manos en lugar de - | |
| | las herramientas..... | () |
| | - Emplean alguna otro parte del -- | |
| | cuerpo..... | () |
| Protecciones | - Quitan las protecciones para traba | |
| | jar..... | () |
| | - Hacen que no funcionen..... | () |

- Materiales
 - Manejan materiales en forma insegura..... ()
 - Depositán materiales en forma insegura..... ()
 - Se paran debajo de cargas suspendidas..... ()
 - Trabajan cerca de aberturas del piso..... ()
- Equipo
 - Lo reparan y ajustan cuando está:
 - . en movimiento..... ()
 - . sujeto a presión..... ()
 - . cargado eléctricamente..... ()
- Comportamiento
 - Distraen la atención de otros trabajadores..... ()
 - Hacen bromas..... ()
 - Dan sorpresas..... ()
- Dispositivos de
 - No usan los dispositivos..... ()
 - No se usan equipo de protección personal..... ()
 - Cometén otros actos inseguros.. ()

SUPERVISOR _____ FECHA _____

DEPARTAMENTO _____

GUIA PARA LA LOCALIZACION DE CONDICIONES INSEGURAS

Marque con una X dentro del paréntesis las condiciones inseguras que encuentre en su empresa.

AREA DE TRABAJO	Sitio de trabajo reducido.....	()
	Estibamiento inseguro.....	()
	Material inseguro: colocación, elevada.....	()
	Iluminación inadecuada.....	()
Piso:	Obstruído.....	()
	Resbaloso.....	()
	En mal estado.....	()
Ambiente	Calor excesivo.....	()
	Frío excesivo.....	()
	Exposición a polvos.....	()
	Humos.....	()
MAQUINARIA:	Falta de protección en puntos de operación de máquinas.....	()
	Mecanismos de arranque y paro en malas condiciones.....	()

- Desprendimiento de partículas y rebabas..... ()
- Uso de herramientas inadecuada para la operación..... ()
- Uso de herramientas en mal estado..... ()
- Manejo incorrecto de herramientas..... ()

Falta de resguardado en:

- Ejes..... ()
- Poleas..... ()
- Bandas..... ()
- Engranajes..... ()
- Conductores eléctricos..... ()

Los materiales son:

- Pesados..... ()
- Asperosos..... ()
- Filosos..... ()

Y pueden causar un accidente.

SUPERVISOR _____ FECHA _____

DEPARTAMENTO _____

INFORME SOBRE ACCIDENTES DE TRABAJO

Departamento o Sección _____

Jefe del Depto. o Sección _____

Nombre del lesionado _____ No. _____

Puesto _____

Antigüedad en ese puesto _____ En la empresa _____

Fecha en que se accidentó _____ Turno _____ Hora _____

1. Sitio en que ocurrió el accidente:

1.1 Area _____ 1.2 Sección _____

1.3 ¿ Estaba en su puesto? _____

2. Descripción del accidente

2.1 Precise el trabajo que efectuaba el trabajador y la máquina, equipo, herramienta o material que utilizaba.

2.2 Lesiones sufridas por el trabajador _____

3. Causas del accidente

3.1 Describa la causa probable del accidente, dando los principales detalles _____

3.2 ¿ Qué acto inseguro se cometió ? _____

3.3 ¿.Qué condición peligrosa se observó? _____

4. Antecedentes de seguridad

4.1 Factores personales

- () Agresividad
- () Fatiga o exceso
de trabajo
- () Descuido o negligencia

4.2 Condiciones del accidentado

- () Normal
- () Enfermo
- () Aliento Alcohólico

() Exceso de confianza

() Impericia

() Ansiedad o incertidumbre

() Otros

() Drogado (medicinas)

() Defectos físicos

() Otros

4.3 Equipo de seguridad

Deben utilizarse en ese puesto:

	Era utilizado	
	Si	No
() Gafas	_____	_____
() Guantes	_____	_____
() Ropa adecuada	_____	_____
() _____	_____	_____
() _____	_____	_____

4.4. ¿ Qué otro equipo de seguridad debería emplearse y no está disponible? _____

4.5 ¿ Qué medidas deben tomarse para prevenir un accidente similar? _____

5. Atención que recibió el accidentado

5.1 ¿ En qué consistieron los primeros auxilios? _____

5.2 ¿ Quién se los proporcionó? _____

5.3 ¿ En dónde le fueron proporcionados? _____

5.4 ¿ A dónde fue trasladado el lesionado? _____

5.5 ¿ Cómo se hizo el traslado? _____

6. Datos del Instituto Mexicano del Seguro Social

No. de incapacidad _____ Días de incapacidad

No. del acta del accidente del IMSS _____

7. Observaciones

7.1 Tiempo perdido con motivo del accidente _____

7.2 Personas que debieron suspender sus labores

No. _____ Tiempo _____

7.3 Máquinas o secciones que debieron parar _____

tiempo _____

Supervisor _____

Departamento _____

Fecha _____

CAUSAS DE ACCIDENTES CON HERRAMIENTAS ELECTRICAS
Y SUS CORRECCIONES

CAUSAS	CORRECCION
Mal estado de cables, conexiones y agarraderas.	Revisar periódicamente cables, conexiones y agarraderas
Falta de conexión a tierra (produce choques eléctricos).	Verificar que todas las herramientas eléctricas estén dotadas de conexión a tierra y procurar que aquellas herramientas que no la tengan sean puestas a tierra, tomando éste de tuberías o estructuras metálicas. Usar cable, por lo menos, del No. 18.
Falta de protección en la herramienta.	Colocar cubiertas metálicas para herramientas tales como sierras portátiles, esmeriles o pulidoras.

Manejo defectuoso de
la herramienta.

Adiestrar al personal y hacerlo
que siga las instrucciones del
fabricante.

No usar equipo adecuado.

Utilizar gafas y viseras en si-
tios donde haya desprendimiento
de partículas.

Indumentaria inadecuada.

Evitar uso de corbatas, ropa
suelta, anillos y joyería.

ANALISIS DE SEGURIDAD DE LAS OPERACIONES

LUGAR	TALLERES ARMO	FECHA
Operación Soldadura a Tope con Oxi-Acetileno en Acero al Carbón		
SUPERVISOR		
DEPARTAMENTO PRODUCCION		J. L. ESCOBEDO

RECOMENDACIONES

Es obligatorio el uso del equipo de protección personal: gafas, peto, guantes, antes de preparar el trabajo y de encender la flama.

- No utilizar grasas o aceites para lubricar los manómetros de los tanques.
- No acostar los tanques, ni exponerlos a los rayos del sol.

SECUENCIA DE OPERACION	RIESGOS DE ACCIDENTES	MEDIDAS DE SEGURIDAD
Preparar el soplete.	Fugas de gas. Explosiones.	Revisar el estado de las mangueras y posibles fugas en el equipo. - Verificar en los manómetros que la presión del oxígeno y del acetileno sea la adecuada para la boquilla que se esté usando. La presión del acetileno nunca deberá ser mayor de 1 Kg/cm ²
Abrir tanques.	- Daño al equipo por salida brusca de oxígeno y acetileno. - Dificultad para cerrar los tanques rápidamente.	- Cerrar válvulas que alimentan el soplete. - Abrir lentamente las válvulas de los tanques. - Abrir totalmente la de oxígeno. - Dar únicamente 1/4 de vuelta a la de acetileno.
Encender soplete.	Quemaduras, explosiones, retrocesos de flama.	No limpiarse la ropa con el chorro de oxígeno. - No dirigir la punta de la boquilla hacia las

SECUENCIA DE OPERACION	RIESGOS DE ACCIDENTES	MEDIDAS DE SEGURIDAD
------------------------	-----------------------	----------------------

personas, mangueras o tanques.

Asegurarse que la boquilla no esté sucia o tapada.

Verificar que los tanques estén a una distancia mínima de 3 m.

Ejecutar opera-	<ul style="list-style-type: none"> - Retroceso de flama por el excesivo calentamiento de la boquilla y explosiones por impurezas en el material o por acercarse demasiado la boquilla a las piezas que se están soldando. - Quemaduras 	<ul style="list-style-type: none"> - Dejar enfriar la boquilla Usar lentes, guantes y peto - No manipular el material con las manos. - Utilizar pinzas.
-----------------	--	---

Manipular el material.	<ul style="list-style-type: none"> - Quemaduras 	<ul style="list-style-type: none"> - No manipular el material con las manos. - Utilizar pinzas.
------------------------	--	---

Apagar soplete.	<ul style="list-style-type: none"> - Retroceso de flama 	<ul style="list-style-type: none"> - En el soplete, cerrar en primer lugar la válvula de acetileno y posteriormente la de oxígeno.
-----------------	--	---

Guardar equipo	<ul style="list-style-type: none"> - Escapes de gases. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cerrar válvulas de los tanques de oxígeno y acetileno. - Abrir válvulas en el soplete y dejar que escapen los gases asegurándose que el lugar esté bien ventilado.
----------------	---	---

SECUENCIA DE OPERACIONES	RIESGOS DE ACCIDENTE	MEDIDAS DE SEGURIDAD
--------------------------	----------------------	----------------------

- Cerrar válvulas de reguladores.

- Cerrar válvulas del soplete.

Desconectar soplete, manguera y regulador de presión.	- Daño al equipo
---	------------------

- Usar las herramientas adecuadas para desconectar mangueras y reguladores.

Transportar tanques.	- Daño a las válvulas:
	. Fugas de gas.
	. la válvula puede salir proyectada.
	. explosiones.

- Colocar capuchas protectoras antes del transporte.

- No golpear los tanques.

- No transportarlos empujándolos en forma horizontal sobre el suelo.

VI CONCLUSIONES

CONCLUSIONES. -

1) Las Guardas son dispositivos fundamentales en la maquinaria, tan importantes como cualquiera otra de sus partes; y lo específico en éstas no es tanto su diseño sino la idea intrínseca de ellas, es decir, fabricarlas con anticipación al riesgo y no cuando éste sea ya una realidad.

2) El empresario de todo establecimiento Industrial debiera, además de cumplir con todas las disposiciones oficiales relativas a la Seguridad e Higiene Industrial, asumir la responsabilidad y dirección de las actividades de Seguridad e Higiene dentro del establecimiento Industrial, trabajar activamente y fomentar la cooperación de todo el personal a fin de obtener y mantener las normas más altas posibles de Seguridad e Higiene, tomando en cuenta ambas mientras se llevan a efecto los requisitos técnicos positivos y, como complemento, los factores que dependen de la naturaleza física del trabajador.

3) Todo establecimiento Industrial debiera mantener un registro de todos los accidentes de tiempo perdido, accidentes leves y todas las ocurrencias peligrosas en el establecimiento, para -

controlar y mejorar la eficiencia de las Guardas, teniendo en cuenta que éstas por sí solas no cumplirían con su cometido si antes no tenemos bien definidos nuestros reglamentos internos de Seguridad.

4) Siempre que se empleen acciones o movimientos peligrosos en las máquinas, es esencial suministrar una protección para el operador y sus compañeros de trabajo, además, pueden existir varias formas para proteger al operador, particularmente en el punto de operación.

Esto no significa que ciertos métodos de guarda no sean preferibles a otros; pero el tipo de operación, tamaño o forma del material, método de manejo, distribución física, tipo de material y requisitos o limitaciones de producción, puedan dar lugar a consideraciones importantes. Una cierta flexibilidad en las operaciones, -- puede determinar también la practicidad del método que haya de emplearse.

5) Será una obligación y responsabilidad del fabricante de la máquina, diseñar ésta para que su funcionamiento sea seguro, y será responsabilidad del usuario mantenerla en dicho estado. Por regla general, los constructores de maquinaria dan a

los consumidores lo que estos piden, pero la mayoría de ellos, en particular las fábricas más pequeñas, dejando pedir, o se muestran renuentes a pagar, las guardas construídas en la máquina. Se hace entonces necesaria la promoción de la demanda del consumidor de maquinaria debidamente diseñada y complementada con todas sus guardas.

6) El conocimiento teórico de la maquinaria emplea da en las fundiciones será de igual importancia que el conocimiento físico de las mismas ésto únicamente será posible mediante visitas programadas a varias fundiciones para tener una idea real de la maquinaria empleada asi como de los riesgos que implica su - manejo.

7) Esta Monografía establece las bases de las guías de inspección y seguridad en la Industria de la Fundición y ofrece posibilidades para la elaboración de trabajos específicos relacionados con el tema.

BIBLIOGRAFIA

AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE
N.Y., Consejo Interamericano de Seguridad 1967

BEESEER, C.
Prevención de Accidentes en la Industria
Edition-Leipzig. 1968

BLAKE, ROLAND P. ED.
Industrial Safety 3rd. ed.
Englewood Cliffs.
N.J. Prentice-Hall 1963

BUREAU OF LABOR STANDARDS
Seguridad Industrial
México, Herrero 1970

BURGHARDT, HENRY D.
Manejo de las Máquinas Herramientas
N.Y. Mc Graw-Hill 1965

CAPELLO, EDUARDO
Tecnología de la Fundición 2a. ed.
Barcelona, Gili 1971

D.C. EKEY. PH.D. & W.P. WINTER, M. ED.
Introduction to Foundry Technology
N.Y. Mc Graw-Hill, 1958

FERNANDEZ, JUAN J.
El empleo del Horno de Inducción a Baja Frecuencia
en las Fundiciones de Hierro y Acero
Fundición, No. 107, No. 1968

GONZALEZ G. ZAVALETA, GERARDO
Prevención de Accidentes en la Industria Mecánica
Barcelona. CEAC 1966.

KRAR, S. F.
Machine Shop Training.
N.Y. Mc Graw-Hill 1962

MALISHEV, A.; NIKOLAIEV, G. Y SHUVALOV, Y.
Tecnología de los Metales 3a. ed.
Ed. MIR 1970

MEMBRETTI, GEROLANO
Maquinas Herramientas para Trabajo de Metales
Barcelona, Gili, 1967

MORRIS, JOE L.
Procesos Modernos de Fabricación
México, Labor, 1961

ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO
Reglamento Tipo de Seguridad Industrial
Ginebra, 1950

PERRY & CHILTON.
Chemical Engineers Handbook 5th. ed.
México UTEHA

SIMONDS, ROLLIN H.
Organización de la Seguridad en el Trabajo
Madrid, Rialp 1968

TEILLET, RAFAEL M.
Estudio Comparativo de los Medios de Fundición
Fundición, No. 121, Enero 1970.

WALLACH MORRIS, B.
Adiestramiento de Seguridad Industrial
para Supervisores
México, Herrero 1971