

T- T-74



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**ORGANIZACION Y MANTENIMIENTO DEL ALMACEN
DE HERRAMIENTAS PARA TALLERES MECANICOS.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO

P R E S E N T A N :

JOSE MANUEL GUZMAN SANCHEZ

JUAN S. VEGA RAMIREZ



MEXICO, D. F.

1978



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.

PROLOGO

La administración es una serie de procesos mentales y de actos por los cuales el director de empresas intenta fabricar productos o prestar servicios de manera adecuada, en un volumen y un tiempo definidos, a un precio a que puedan venderse y a un costo que deje utilidad a la empresa. La principal tarea del director de empresa, es aplicar tales ideas y actos de manera que se obtengan estos objetivos.

Durante mucho tiempo se han aplicado solamente reglas empíricas, sentido común y experiencia personal para dirigir a los obreros, también para la ejecución del trabajo que transforma las materias primas en productos útiles. Solo en las últimas décadas del siglo pasado, cuando los productos tenían que fabricarse en grandes cantidades, se hizo más común el uso de las máquinas, y cuando se necesitaron más obreros y comenzó a sentirse la competencia en muchas manufacturas, los dueños de fábricas comenzaron a ver que se necesitaba de una mentalidad apropiada y de acción sistemática para llevar a cabo todos los objetivos de la producción.

En el transcurso de los últimos años del siglo pasado, la demanda de casi todos los productos excedió a todo lo antes conocido. Las empresas más importantes no pudieron ya seguir aplicando el fácil método de dejar que los capataces arreglaran solos la producción, como se había venido haciendo hasta entonces.

Los problemas claves de esos días fueron, como: lograr un mejor funcionamiento, conseguir que el obrero realizara más trabajo, tratar con el individuo, tabular los salarios para estimular la-

producción, desperdiciar menor número de piezas y organizar los grandes talleres, que segúan creciendo integralmente.

Frederick W. Taylor uno de los primeros en preocuparse por todas las partes integrantes de las fábricas manufactureras; se preocupó lo mismo de la producción, las máquinas, los obreros, el director de empresas, del almacén de herramientas, el almacén de materias primas y el almacén de productos terminados.

Todas éstas son partes muy importantes de la maquinaria de producción y por lo tanto, no se puede descuidar ninguna de ellas, en detrimento de la producción misma.

I N T R O D U C C I O N

El presente trabajo, se ha realizado, tomando en cuenta la gran necesidad que existe de una buena organización y administración en los almacenes de herramental.

Mediante una mejor organización y administración del almacén, se obtendrán beneficios para: el usuario, el encargado del almacén, y para el encargado de compras del herramental. Los beneficios son:

- Para el usuario, perder menos tiempo al realizar los trámites del herramental.
- Para el encargado del almacén, poder llevar los registros de existencias de herramientas al día, así como también le será más fácil ordenar las herramientas dentro del almacén.
- Para el encargado de compras del herramental, poder hacer los pedidos de herramientas a tiempo.

Este trabajo hace notar una serie de problemas, los cuales se intenta resolver a lo largo del desarrollo del mismo. Estos problemas son vividos actualmente por los usuarios y por el personal encargado de los almacenes de herramientas objeto de este estudio, por lo que se hace notar la conveniencia de resolverlos cuanto antes.

En el desarrollo del mismo se han tomado en cuenta factores tales como:

- El económico, el técnico.
- La eficiencia y funcionalidad.
- El espacio, el orden, etc.

Con la finalidad de dar la mejor solución posible a los problemas planteados.

Este trabajo consta de tres capítulos, los cuales se desarrollan de la siguiente forma:

CAPITULO I

Identificación del problema.

En este capítulo se hacen notar una serie de deficiencias y problemas con los que se realiza el trabajo del almacén, los cuales repercuten en un mal aprovechamiento por parte del usuario. Se hacen notar los problemas y las causas que éstos provocan.

En este capítulo no se trata de solucionar los problemas, solamente se hace la enunciación de los mismos.

CAPITULO II

Teorías acerca de la organización y mantenimiento de los almacenes de herramientas.

En este capítulo se expone la teoría recopilada de organización y mantenimiento de almacenes de herramientas. Además se va escogiendo de las teorías presentadas lo que más conviene para cubrir las necesidades propias del almacén de herramientas en estudio, lo cual se presenta en forma de comentario.

Las teorías presentadas han sido extraídas de los libros y manuales tal cual, y han sido enunciadas, aunque en algunos casos se ha creído conveniente hacer una reordenación de las mismas para una mejor comprensión, incluyéndose tablas para la clasificación de las herramientas.

CAPITULO III

Solución a los problemas planteados (conclusiones).

En este capítulo se propone dar solución a todos los problemas planteados en el capítulo I - con base en las teorías expuestas en el capítulo II, ajustándose a las necesidades propias del almacén de herramientas en estudio.

En este capítulo se analizan las alternativas que se han creído conveniente tomar en cuenta, con el fin de dar solución a cada uno de los problemas considerados, y también se escogen las soluciones más convenientes para llenar las necesidades del almacén de herramientas mencionado. Como ya se dijo anteriormente, los factores más importantes que en este caso se tomaron en cuenta para arribar a la solución más conveniente de cada uno de los problemas presentados, son:

- Eficiencia en la capacitación
- Funcionalidad
- Economía, etc.

Además se hace necesaria la presentación de un nomenclador elemental de las herramientas más comunes en los talleres mecánicos, por lo cual se incluye en este capítulo.

I N D I C E

Pág.

CAPITULO I

Planteamiento del problema

1.1.-	LOCALIZACION DEL ALMACEN DE HERRA-- MIENTAS	9
1.2.-	ALMACENAMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS.	10
1.3.-	CLASIFICACION DE LAS HERRAMIENTAS..	11
1.4.-	IDENTIFICACION DE LAS HERRAMIENTAS.	12
1.5.-	ENTREGA Y RECEPCION DE LAS HERRA--- MIENTAS.....	13
1.6.-	DOTACION BASICA DE HERRAMIENTAS....	14
1.7.-	INSPECCION Y REPARACION DE LAS HE-- RRAMIENTAS.....	16

CAPITULO II

Teorías acerca de la Organización y mantenimiento de los almacenes de herramientas.

2.1.-	LOCALIZACION DEL ALMACEN DE HERRA-- MIENTAS	
2.1.1.-	Situación del almacén de herramien- tas.....	18
2.1.2.-	Plano de localización del almacén..	23
2.2.-	ALMACENAMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS	
2.2.1.-	Estanterías de acero y estanterías- de madera.....	27
2.2.2.-	Disposición del cuarto de herramien- tas.....	29
2.2.3.-	Plano de la instalación del almacén con áreas asignadas a las herramien- tas.....	32

2.3.-	DEFINICION Y CLASIFICACION DE LAS HERRAMIENTAS.	
2.3.1.-	Definiciones.....	35
2.3.2.-	Clases generales de herramientas...	41
2.3.3.-	Clasificación de las herramientas..	43
2.4.-	IDENTIFICACION DE LAS HERRAMIENTAS	
2.4.1.-	Identificación de las herramientas.	48
2.4.2.-	Marca de los símbolos sobre las herramientas.....	60
2.5.-	ENTREGA Y RECEPCION DE LAS HERRAMIENTAS	
2.5.1.-	Trámites del herramental.....	62
2.5.2.-	Métodos para proporcionar herramientas.....	66
2.5.3.-	Factores de un buen servicio.....	71
2.5.4.-	Cargo de las herramientas entregadas.....	72
2.5.5.-	Requisitos esenciales del control de herramientas.....	93
2.5.6.-	Ventajas del control de herramientas.....	95
2.5.7.-	Sistema para la entrega de herramientas en varias compañías.....	96
2.6.-	DOTACION BASICA DE HERRAMIENTAS.	
2.6.1.-	Control de las existencias.....	103
2.6.2.-	Cantidad de cada herramienta que debe tenerse en existencia.....	108
2.6.3.-	Comprobación de las existencias....	110
2.7.-	INSPECCION Y REPARACION DE LAS HERRAMIENTAS	
2.7.1.-	Sistema para la inspección de las herramientas.....	112
2.7.2.-	Afilado y reparación de las herramientas.....	115

2.7.3.-	Sistemas para controlar la reparación de las herramientas en varias-compañías.....	116
---------	--	-----

CAPITULO III

Solución a los problemas planteados (conclusiones)

3.1.-	LOCALIZACION DEL ALMACEN DE HERRAMIENTAS.....	121
3.2.-	ALMACENAMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS.....	122
3.3.-	DEFINICION Y CLASIFICACION DE LAS HERRAMIENTAS.....	123
3.4.-	IDENTIFICACION DE LAS HERRAMIENTAS.....	137
3.5.-	ENTREGA Y RECEPCION DE LAS HERRAMIENTAS.....	138
3.6 -	DOTACION BASICA DE HERRAMIENTAS....	139
3.7.-	INSPECCION Y REPARACION DE LAS HERRAMIENTAS.....	144

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO I

Planteamiento del problema.

1.1.- LOCALIZACION DEL ALMACEN DE HERRAMIENTAS

La localización actual del almacén de herramientas tiene una serie de deficiencias que a simple vista se pueden apreciar, entre ellas están:

- No cuenta con el espacio mínimo requerido
- No tiene flexibilidad para futuros cambios o ampliaciones
- Hay distancia excesiva entre el almacén y algunos de los talleres o lugares de trabajo (taller A)
- No cuenta con la iluminación mínima requerida.

La mayor parte del almacén de herramientas está ocupada por chatarra y otros objetos ajenos a él, sólo se usa un 25% del área total aproximadamente, por lo que se está desperdiciando espacio para un mejor funcionamiento y un mejor reacomodo del herramental.

Difícilmente se puede hacer una ampliación o un cambio ya que no se cuenta con la estantería adecuada, ni siquiera con un mínimo de ella, debido a que la actual se encuentra en mal estado, por lo que da una apariencia desastrosa.

La iluminación del almacén actual no es uniforme, además de no cumplir con el mínimo requerido para esta área de trabajo.

La distancia excesiva entre el almacén y los talleres es determinante para el mal aprovechamiento de los usuarios, ya que representa tiempos muertos, y esto significa máquinas paradas.

Debido a lo anterior la nueva localización-

del almacén no debe tener estos grandes inconvenientes.

1.2.- ALMACENAMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS.

Dentro del almacén gran parte del herramental se encuentra almacenado en forma irregular, ya que parte de las herramientas se hallan amontonadas en lugares adyacentes a las ventanillas y otra parte se encuentra en lugares donde no es posible localizarlas rápidamente cuando se piden, y cuando se entregan para su almacenamiento es difícil localizar su lugar de guardado.

Además de que en la parte posterior del almacén se encuentra almacenada chatarra y otros objetos que no tienen nada que ver con un almacén de herramientas, impidiendo por ésto cumplir con los tres requisitos necesarios para tener un buen funcionamiento.

Los requisitos principales son:

- a) Adaptabilidad
- b) Flexibilidad
- c) Uniformidad

Adaptabilidad.- El almacén actual tiene bastante espacio para el herramental existente, pero debido a que no se encuentra bien distribuido ocupa un espacio mayor, por lo cual el resultado es un almacén en malas condiciones de funcionamiento.

Flexibilidad.- El almacén está construido con muros fijos por lo cual es muy difícil ampliarlo si se hace necesario.

Uniformidad.- La herramienta no está localizada uniformemente dentro del almacén, creándose zonas vacías y zonas con aglomeraciones de herramientas.

1.3.- CLASIFICACION DE LAS HERRAMIENTAS.

No existe clasificación alguna de las herramientas en el almacén, lo cual trae como consecuencia una serie de problemas, entre los que podemos mencionar:

- No se puede localizar rápidamente la herramienta solicitada.
- No existe un lugar permanente para las diferentes clases de herramientas.
- Hay pérdida de tiempo en la localización.
- No se puede llevar un control de la existencia del herramental.
- La entrega y recepción de herramientas se complica cuando se cambia de personal en el almacén.

Todos estos problemas, traen como consecuencia una gran pérdida de tiempo en la entrega y la recepción del herramental, el tiempo es uno de los aspectos más importantes que se tienen que cuidar en cualquier compañía, puesto que el tiempo representa retraso en la producción, costos elevados, las utilidades disminuyen, etc., por tal motivo se hace necesaria una clasificación del herramental para el almacén de herramientas mencionado, basándose en las clasificaciones ya existentes.

Esta clasificación debe resolver los problemas planteados anteriormente, y además deberá ser lo más sencillo y comprensible posible, para que el encargado del herramental la entienda perfectamente, aún en el caso de que no esté familiarizado con el almacenamiento de herramientas.

1.4.- IDENTIFICACION DE LAS HERRAMIENTAS.

Se carece de un sistema de identificación - de herramientas que ayude al buen funcionamiento - del almacén de herramental. Entre los problemas - que se presentan comúnmente en el almacén se pueden enumerar los siguientes:

- No se localiza rápidamente la herramienta pedida por el usuario.
- No se puede llevar un buen control del herramental respecto a pérdidas o herramientas defectuosas y un inventario actualizado.
- No se puede guardar rápidamente en su lugar correspondiente.

Nuevamente se puede apreciar que todos los problemas mencionados arriba, representan tiempo perdido el cual debe compensar el operario en el taller, apresurándose a ejecutar los trabajos encomendados con los consiguientes errores.

La identificación o símbolo que la herramienta deba llevar, sirve para solucionar los problemas plantados anteriormente, con lo que se tendrán una serie de ventajas, como son:

- Se evitan los tiempos perdidos por la búsqueda de la herramienta.
- Se puede controlar más fácil la herramienta, facilitando el levantamiento de inventarios.
- Se almacena más rápidamente la herramienta.

Por lo anterior expuesto, se ve la necesidad de introducir un sistema de identificación del herramental para evitar pérdidas de tiempo y de herramientas.

1.5.- ENTREGA Y RECEPCION DE LAS HERRAMIENTAS.

En el almacén actual de herramientas no - - existe un gran problema con la entrega y recepción del herramental, ya que la cantidad de herramien--tas existentes es muy reducida.

Debido a que el encargado del almacén está - muy familiarizado con la localización de las herra - mientas, se pierde poco tiempo al localizarlas, - aunque éstas no esten clasificadas. El problema se presenta cuando es necesario un cambio del encarga - do del almacén, ya que al no estar familiarizado - con la localización de cada una de las herramien--tas, pierde mucho tiempo al buscarlas, cuando le - sea solicitada alguna en especial. Esto trae como - consecuencia pérdidas de tiempo para el usuario de los talleres.

Este problema se puede evitar teniendo orde - nadas las herramientas por clases generales, o sea, tener una clasificación para las mismas; de esta - forma el nuevo encargado del almacén solo tiene - que localizar la clase general a la que correspon - de la herramienta pedida y después solo guiarse - por el número de la misma para localizarla.

Las formas para la solicitud de herramien--tas son deficientes, aunque se pierde poco tiempo - para hacer el pedido de las mismas, no se lleva un control de la frecuencia de uso de las herramien--tas, el cual sirve para programar la reposición - del herramental y la cantidad del mismo que se de - be tener para cada período de labores.

El mal formato, de la solicitud de herramen - tal empleado, lleva consigo una serie de deficien - cias colaterales, entre las que se pueden mencio--nar:

- Desconocimiento del nombre de la herramienta, por parte del usuario.
- Falta de claridad para escribir por parte del mismo.

El desconocimiento del nombre de la herramienta por parte del usuario, representa un gran problema para que la entrega de herramientas se haga con rapidez, en perjuicio del mismo usuario.

Estos problemas se evitan, teniendo un nomenclador para las herramientas, ya que en el mismo aparece; el nombre de las herramientas y su clasificación.

Este nomenclador se colocará en lugares estratégicos de cada uno de los talleres, para que el usuario, de esta manera se vaya familiarizando con las herramientas y con la clasificación de las mismas, lo cual le servirá cuando necesite pedir una al almacén.

El problema de que el operario no escriba en forma legible se puede reducir al hacer que el mismo anote además del nombre de la herramienta el número de identificación de la misma.

1.6.- DOTACION BASICA DE LAS HERRAMIENTAS.

En la actualidad no se ha realizado un estudio para estimar la dotación mínima de herramientas que se deben tener en el almacén de herramientas, para dar servicio a cada uno de los talleres, los cuales son:

- Taller A, soldadura, forja y fundición.
- Taller B, maquinado ligero.
- Taller C, maquinado pesado.
- Taller D, diseño de herramental.

- Y también a los talleres de carpintería y ensayo de materiales.

La falta de un mínimo de herramientas trae consigo problemas, tales como:

- El usuario pierde tiempo por esperar la herramienta requerida.
- Máquinas que no producen.
- Cambiar las especificaciones del diseño de la pieza.

Haciendo un recordatorio de la forma de trabajo que se lleva para cada taller en especial, se puede ver que los usuarios de un mismo taller, realizan un trabajo igual en un mismo período de tiempo; por lo que se nota que la mayoría de los usuarios necesitan un mismo tipo de herramientas en ese momento. Esta es una de las causas por las cuales las herramientas que existen en el almacén en ocasiones son insuficientes.

La falta de una dotación básica de herramientas, repercute en pérdidas de tiempo para el usuario, el cual tiene que permanecer parado, hasta que se desocupe la herramienta que necesita, para seguir adelante con su trabajo.

Otro factor que debe tomarse en cuenta al determinar la dotación mínima de cada una de las herramientas, es una reserva, de aquellas que con mayor frecuencia se rompen o desajusten, estimando se para esto que se tendrá que reponer la misma si se destruye, y no se hará sino hasta que se haga la requisición de la misma y ésta sea entregada por el proveedor, lo que trae como consecuencia la falta de la herramienta durante ese tiempo.

Por los motivos expuestos anteriormente es necesario tener una dotación básica de herramientas en el almacén de los talleres mencionados.

Inventario de herramientas.

Debe haber un inventario general de todas - las herramientas existentes en el almacén, el cual sirve para saber la cantidad exacta de cada una de las herramientas.

Un inventario actualizado de herramientas - ayudado por los registros de las mismas sirve también para saber en que momento se debe hacer una - nueva requisición de herramental.

El inventario también puede servir, para sa - ber si la herramienta existente puede cubrir las - necesidades de cada uno de los usuarios que las ne - cesitan.

Por los motivos arriba expuestos, se debe - llevar un inventario general de herramientas, el - cual sirve también para fines administrativos.

1.7.- INSPECCION Y REPARACION DE LAS HERRAMIENTAS.

No existe actualmente una revisión del esta - do general de las herramientas, por lo cual el - usuario está expuesto a pérdidas de tiempo y traba - jos deficientes por el mal estado de las mismas, - algunos de los problemas más frecuentes a los que - se enfrenta el usuario, son:

- Herramientas de corte sin filo o a punto - de romperse.
- Calibradores desajustados.
- No se cuenta con un mínimo de las herra - mientas más usuales (brocas, machuelos, - etc.).

Por lo cual el usuario se tiene que enfren - tar a todos estos problemas y resolverlos lo mejor posible, para entregar un trabajo satisfactorio.

Algunas veces el usuario tiene que cambiar-

las especificaciones del dibujo, ya que no se cuenta en el almacén, con la herramienta necesaria para realizar el trabajo, sin poder ajustarse a lo especificado; debido a que la herramienta que tiene que usar está en mal estado o inservible. La principal causa de estos problemas, es el que no se haga una inspección adecuada de las herramientas.

Por otra parte no se lleva a cabo un programa de reparación y reposición de herramientas, para evitar la falta de insuficiencia de las mismas, lo cual redundaría en provocar los problemas ya mencionados, además de tener un inventario de herramientas inservibles.

Por los motivos enumerados anteriormente es necesario llevar a cabo una inspección del estado general de las herramientas además de un programa de reparación y reposición de las mismas; de esta forma se tiene siempre en el almacén solo herramientas en estado satisfactorio para su uso.

Además de la inspección del herramental, se debe hacer un programa de reposición y reparación de herramientas al final de cada día de trabajo.

La inspección del herramental se debe realizar rápidamente al recibir el encargado del cuarto de herramientas las mismas, y posteriormente se puede hacer una inspección más concienzuda, para evitar así el tener en existencia herramientas defectuosas.

CAPITULO II

Teorías acerca de la Organización y Mantenimiento de los almacenes de herramientas.

2.1.- LOCALIZACION DEL ALMACEN DE HERRAMIENTAS.

2.1.1.- Situación del almacén de herramientas.

Tres métodos generales en uso para almacenar herramientas.

- a) Un gran cuarto central en el que se concentran todas las de la fábrica y en el que se entregan para su uso.
- b) Sistema de subcuartos de herramientas. Este método prevee un cuarto central de herramientas - que actúa más bien como un almacén que como un cuarto para la entrega de ellas. Con este sistema, cada departamento tiene su propio subcuarto de herramientas en el que solo se llevan las que el utiliza. Cuando uno de estos subcuartos necesita herramientas adicionales, las pide al almacén central.
- c) Un plan flexible para el cual se prevee un cuarto móvil de herramientas en forma de un elevador que funcione entre varios pisos, de modo que al recibir una señal o una solicitud de una herramienta puede subir o bajar hasta el piso en el cual esté situado el departamento que la necesita y entregarla, tomándola de sus estanterías.

Instalación del almacén de herramientas; - Tres son los requisitos principales que hay que satisfacer en la instalación de un almacén de herramientas.

- a) Adaptabilidad. El almacén deberá ser apropiado a la naturaleza de las herramientas que debe -

contener y debe ocupar un mínimo de espacio.

- b) **Flexibilidad.** El espacio dedicado al almacén de be poder ampliarse fácilmente.
- c) **Uniformidad.** El espacio dedicado al almacén debe ser de carácter uniforme para permitir su am pliación con un mínimo de unidades estándares - de estanterías, cajas, bastidores, etc.

Los factores que intervienen en el problema de donde almacenar las herramientas son:

- a) **Tamaño y disposición de la fábrica;** en las fábricas grandes puede ser excesivo el costo de distribuir las herramientas desde un almacén central único.
- b) **Espacio asignado a los departamentos;** una sección de una fábrica puede estar designada a mon tajes y pruebas, en tanto que otras secciones se utilizan para fabricar piezas. En la primera se necesitarán pocas herramientas relativamente, mientras que las últimas quizá necesiten usar todas las clases de herramientas que posea la fábrica. Es evidente que los almacenes de herra mientas deben colocarse lo más cerca posible de los departamentos que las emplean con mayor fre cuencia.
- c) **Naturaleza del producto fabricado;** algunos productos se prestan a su fabricación, su montaje y su prueba en un solo departamento. Muchas com pañías tienen uno o varios artículos de esta clase, en los casos en que un departamento funcione con independencia del resto de la fábrica, puede ser conveniente establecer un cuarto de herra mientas para su uso exclusivo.
- d) **Métodos de trabajo;** los productos fabricados de terminan los métodos de trabajo que deben se guirse, en las fábricas en las que se emplean -

métodos de proceso, como las textiles o las de cemento, las necesidades, en lo que respecta al herremental, son diferentes de las de un taller mecánico muy perfeccionado.

- e) Calidad de los obreros empleados; los buenos obreros se enorgullecen de las buenas herramientas y por lo general, tienen cuidado al usarlas. Pero en cambio, los operarios que se limitan simplemente a atender una máquina no siempre son tan cuidadosos, en especial si trabajan a destajo. De ordinario, las fábricas que trabajan a destajo tienen un problema de herremental más complejo que los que lo hacen a jornal.

Entre las necesidades del herremental hay que incluir la determinación de la herramienta necesaria para cada operación particular y de las generales que se utilizarán también. Es importante estudiar las necesidades del herremental.

En general, la situación del cuarto de herramientas depende de como se facilite más la recepción y la comprobación de ellas. Sin embargo, su entrega no debe estorbar las actividades generales de transporte en la fábrica. Ni se ponen tampoco siempre los cuartos de herramientas en los sitios más convenientes para facilitar la entrega de las mismas, en especial si para ello habría que instalarlos en medio de algún área de fabricación donde impediría el movimiento del trabajo.

Los hombres elegidos para ser responsables del funcionamiento de un sistema de cuartos de herramientas deben escogerse de modo que conozcan estas y estén familiarizados con ellas, que aprecien las responsabilidades de su labor y que tengan características personales adecuadas. Es preferible empleados que comprendan bien el proceso de traba-

jo con máquinas. He aquí una clasificación para el personal encargado de las herramientas: Encargados de departamento, inspectores de herramental, empleados, auxiliares de grupo, peones y tal vez, aprendices.

Comentario

De los tres métodos expuestos para la localización del almacén de herramientas, el que más se adapta a las necesidades para eliminar las deficiencias planteadas, es el a) (consiste en tener un cuarto central de herramientas), en el que se concentren todas y se entreguen para su uso. Este cuarto central debe estar situado en el centro de los talleres, ya que se tiene el espacio necesario y suficiente para almacenar las herramientas, su localización la podemos apreciar en el plano 3. Como se puede ver el almacén del herramental queda rodeado de los talleres A (soldadura, forja y fundición), B (maquinado ligero), C (maquinado pesado), Taller de carpintería y laboratorio de ensayo de materiales; esto representa gran ventaja para eliminar una de las deficiencias planteadas anteriormente, que es precisamente la distancia excesiva que hay entre el almacén del herramental y uno de los talleres, (el A).

La nueva localización del almacén del herramental, elimina el tiempo que se necesita para ir al almacén de herramientas, desde el taller (A) principalmente, y además las deficiencias ya planteadas en el capítulo I, como; flexibilidad para futuros cambios o ampliaciones, y tener un espacio mínimo para el almacenamiento de las herramientas.

La deficiencia en cuanto a el mínimo requerido para almacenar las herramientas, queda resuel

ta, puesto que se cuenta con suficiente espacio para poder ampliarse fácilmente en un futuro, ya que en el momento se tienen 62.40 m² y ahora se tendrán 70.00 m²; también tendrá la flexibilidad para hacer cambios en cuanto a la distribución interna de la estantería, o para cambiar de sitio las ventanillas de entrega y recepción de herramientas.

Por las razones expuestas es necesario hacer el cambio de sitio del almacén de herramientas, al centro de los talleres utilizando el método de tener un solo cuarto central de herramental.

El sistema de subcuartos de herramientas - por varias razones no se debe utilizar, las cuales son:

- Hay poca herramienta
- No existe espacio suficiente para los subcuartos
- Razones económicas.

Actualmente se cuenta con poca herramienta, y por lo tanto, no tiene sentido tener varios subcuartos de herramientas, para dar servicio a los usuarios, y querer utilizar el método de subcuartos no es posible, puesto que, cada departamento tendría su herramienta correspondiente y en el almacén central no quedaría ninguna.

Además de la poca herramienta existente se tendrá el problema de espacio, puesto que no se cuenta con el suficiente, para localizar los subcuartos de herramientas en cada uno de los talleres.

Las razones económicas es uno de los aspectos más importantes que hay que cuidar, y en esta ocasión también se tomará en cuenta ya que querer poner subcuartos de herramientas dentro de los talleres implica tener que hacer gastos como:

- Estanterías, anaqueles
- Herramientas
- Tener más personal

Estos gastos serían necesarios para proporcionar las herramientas a los usuarios lo más cerca posible del área de trabajo además se tiene que llevar un control para herramientas que seguramente se tienen que prestar entre los talleres, debido a que no se tendrán todas en cada uno de los subcuartos de herramientas de cada taller.

Por todos estos inconvenientes presentados se debe considerar descartada la opción de tener varios subcuartos de herramental.

El método c) que ofrece un plan flexible, el cual (recordando en que consiste) funciones con un cuarto móvil de herramientas para varios pisos o áreas adyacentes, no es conveniente para dar solución a los problemas planteados, ya que como en el caso de los subcuartos de herramientas, se presentan varios inconvenientes, tales como:

- Lugar de desplazamiento del almacén móvil
- Económicamente incosteable

El problema que se presenta, no tiene distancias tan grandes para hacer costeable un almacén móvil, el cual transporte las herramientas a cada una de las áreas de trabajo.

Por las razones expuestas, este método no se puede utilizar en el almacén de los talleres, quedando como solución al problema presentado, el primer método, que es el de tener un solo cuarto de herramientas.

2.1.2.- Plano de localización del almacén

Como se vió en los incisos precedentes, los

principales requisitos que se deben cuidar al ubicar el almacén de herramientas son:

- Flexibilidad para futuros cambios.
- Adaptabilidad.
- Espacio mínimo requerido.
- No entorpecer el buen funcionamiento de la fábrica o taller.
- Evitar al máximo las distancias excesivas entre el almacén de herramientas y la zona de trabajo.

Al hacer la revisión y estudio de las alternativas posibles para la ubicación del almacén de herramientas, se ha llegado a la conclusión, de que la localización más conveniente del almacén, es en el centro de los talleres.

Ubicado el almacén de herramientas en el centro de los talleres se logran satisfacer los requisitos mínimos necesarios para el buen funcionamiento del mismo. Además, de esto, se cuenta con el espacio suficiente para permitir un aumento en la capacidad de los talleres.

El número de encargados del almacén por turno más conveniente es el de dos personas, considerando también la posibilidad de que sólo lo atienda una. Esta flexibilidad se logra, colocando las ventanillas una frente a la otra, para que el encargado del almacén se de perfecta cuenta, en que momento le están solicitando herramientas en la ventanilla opuesta a donde se encuentra dando servicio. Además de lo anterior, la estantería se ha distribuido de una manera que no estorbe a la vista del encargado del almacén cuando esté en la ventanilla opuesta.

Por otro lado, el almacén se diseñó para dar servicio directo de entrega y recepción de he-

herramientas a tres talleres, los cuales son:

- Taller A, soldadura, forja y fundición.
- Taller B, maquinado ligero.
- Laboratorio de ensayo de materiales.

Además de lo anterior se prevé la disposición de dos puertas para interconectar el taller A, con el taller de Carpintería y el taller B con el C, como se puede ver en los planos 1, 2 y 3, por medio de las cuales se puede dar servicio de herramientas al taller de Carpintería y al taller C (maquinado pesado) en forma directa.

Ahora analizando las tres posibilidades o alternativas presentadas, de localización del almacén de herramientas, en el centro de los talleres (ver planos 1, 2 y 3), se puede ver que los requisitos presentados están ya satisfechos. Para elegir de las tres alternativas presentadas la que más conviene al caso en estudio, se ha impuesto como requisitos secundarios, la localización de locales para encargados de taller, además de que éstos deben tener una buena visibilidad hacia las áreas de trabajo de los talleres, para evitar hasta donde sea posible el juego entre los usuarios, además de que en esta forma, el encargado del taller se dará perfecta cuenta de quien está trabajando y quien no. Esto trae como consecuencia un mejor aprovechamiento por parte de los usuarios de los talleres de las áreas correspondientes. Por tal motivo se ha decidido reinstalar seis locales, los cuales son:

- Local para encargado del taller A
- Local para encargado del taller B
- Local para encargado del taller C
- Local para encargado del Taller D, Taller

de herramental (mismo taller B)

- Local para encargado del taller de Carpintería
- Local para el encargado del Laboratorio de Ensayo de materiales.

A continuación se estudia cada una de las tres alternativas ya citadas.

Alternativa 1 (ver plano 1)

Esta alternativa cuenta con los requisitos principales ya expuestos anteriormente, además con los seis locales últimamente mencionados.

Tiene varias desventajas, las cuales son:

- La visibilidad del encargado del Taller D es reducida.
- En el local asignado al encargado del taller D, una de sus cancelas laterales se sobrepone a un centro de carga, teniendo que modificar la instalación eléctrica en este lugar, para cambiar de posición dicho centro de carga.

Alternativa 2 (ver plano 2)

Esta alternativa también cuenta con los requisitos principales, además de contar con los seis locales ya mencionados anteriormente.

La única desventaja que tiene esta alternativa, es que el encargado del taller D no tiene la visibilidad requerida de toda el área de trabajo.

Alternativa 3 (ver plano 3)

Por último esta alternativa, tal como las anteriores cuenta con todos los requisitos principales, además de tener los locales ya mencionados.

Esta alternativa no tiene inconvenientes en cuanto a visibilidad ya que desde cualquiera de los locales se puede dominar todo el taller corres

pondiente.

Después de analizar las tres alternativas presentadas, se puede ya elegir la que más conviene a las necesidades presentadas; la cual como es obvio pensar, es la última alternativa. Basándose en esta elección, en el inciso siguiente se verá la distribución interna del almacén de herramental.

2.2.4 ALMACENAMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS.

2.2.1.- Estanterías de acero y estanterías de madera.

Las estanterías de acero se emplean mucho para almacenar herramientas y cambiarse a menudo de lugar como se quiera, aprovechando íntegramente las secciones.

Las estanterías de madera se emplean a veces para almacenar herramientas, aunque no tanto como antes, debido a:

- El riesgo de incendio.
- El peligro de herir con sus astillas a los operarios.
- La dificultad de mantenerlas limpias y a su mal aspecto.
- Desperdiciar espacio por el grosor de sus piezas.
- Servir de refugio a los insectos y ser difíciles de cambiar.
- Tener un escaso valor de recuperación, etc.

En esencia, las mismas ventajas y los mismos inconvenientes que tienen las estanterías de madera para el almacenamiento de materiales en general son aplicables también al de herramientas.

La principal ventaja de la madera es la protección de los bordes o las superficies de los instrumentos delicados, pero las estanterías de acero pueden recubrirse de madera contrachapeada (triplay) o de algún material plástico cuando sea necesario impedir esos desperfectos.

Comentario

En México existen muchas compañías dedicadas a la fabricación de estanterías, para almacenar ya sea productos terminados o herramientas, también se fabrican carritos especiales para transportar productos, casilleros, archiveros, cajas especiales para guardar herramientas costosas o delicadas; estas estanterías reúnen varias ventajas, como son:

- No necesitan mantenimiento.
- Son resistentes por ser hechas en acero rolando en frío (Cold-rolled).
- Son ajustables, ya que se adaptan a cualquier necesidad.
- Son durables, por tener acabados horneados y ser lavables.
- Tienen alto costo de recuperación.

La estantería se fabrica en diferentes anchos y alturas: los anchos van desde 30, 45 y 60 cm. por 85 cm. de largo (frente), las alturas son de 1.80, 2.10 y 2.40 m.

Los entrepaños o sea el lugar donde va a descansar el producto terminado o la herramienta tiene diferentes medidas, que son: 30 x 85 cm., 45 x 85 cm. y 60 x 85 cm. estos entrepaños son lisos completamente, pero existen otros que están ranurados para poder colocar divisores, los cuales tie-

nen tres diferentes medidas, que son: 15 x 28 cm., 20 x 28 cm. y 30 x 28 cm.

También se fabrican gavetas o cajones para guardar tornillería o partes de repuesto, en medidas de 30 x 12.7 cm. y 7.5 cm. de altura.

Cajas especiales también existen en el mercado, y se utilizan para guardar herramienta costosa o cualquier cosa importante, estas cajas se fabrican en las siguientes medidas.

91 cm. de ancho por 30 cm. de fondo

91 cm. de ancho por 45 cm. de fondo

91 cm. de ancho por 60 cm. de fondo

y en dos alturas que son de 99 cm. y 129 cm.

Considerando la estantería que se tiene en el actual almacén de herramental, se puede solucionar el problema de acomodar las herramientas conforme a la clasificación que se adopte; pero al hacer la estimación de una dotación básica del herramental que se debe tener en el almacén, la estantería actual no será suficiente, por lo cual se tienen que agregar varias secciones para acomodar las herramientas.

Respecto a la herramienta pequeña pero costosa, se tiene que comprar una caja de seguridad para salvaguardar ésta, representando una mayor seguridad para la misma.

2.2.2.- Disposición del cuarto de herramientas.

La disposición de un cuarto de herramientas depende del área que se le asigne, de la forma y las dimensiones relativas de esta área. En consecuencia las disposiciones son a veces oportunistas, pero a menudo pueden planearse de una manera adecuada para proporcionar una buena eficiencia en el

almacenamiento, la entrega, recepción, inspección, el reacondicionamiento, la colocación en las estanterías y el mantenimiento de los registros.

Espacio necesario para el cuarto de herramientas.- He aquí algunos principios generales que ayudarán a repartir bien el espacio disponible entre las diferentes clases de herramientas:

- a) Por regla general, las herramientas no deben almacenarse a una altura superior a 1.80 m. Las secciones más altas de las estanterías deben dejarse vacías al principio para poner en ellas las herramientas adicionales de cada clase, que es seguro se acumularán con el transcurso del tiempo.
- b) Los tamaños de las herramientas se dan indicando las dimensiones, el número, el peso, etc. - Por ejemplo, las brocas salomónicas se hacen en tamaños que van aumentando en 0.3 mm (1/64 pulgada). Por consiguiente, un dispositivo para almacenar brocas debe tener un espacio para cada 1/64 de pulgada desde el tamaño más pequeño usado hasta el mayor, disponiendo 64 tamaños por cada pulgada del intervalo.
- c) Los pasillos entre las estanterías deben ser del ancho suficiente para permitir circular holgadamente por ellas. La práctica ha mostrado que deben tener un ancho mínimo de 76 cm. y los pasillos principales 91 cm.

Es evidente que el espacio necesario varía según el número de herramientas que hay que manipular y según la variedad de cada clase de herramientas. Los gastos para establecer y manejar un cuarto de herramientas se clasifican como gastos generales y por esta razón deben tenerse bajo control. El espacio asignado debe limitarse al estrictamen-

te necesario. Al mismo tiempo debe ser lo bastante amplio para evitar la tendencia a atestar el cuarto e impedir así su buen funcionamiento.

Comentario

La disposición de la estantería dentro del almacén de herramientas propuesta en la siguiente sección, sin duda ayudará a resolver los problemas de localización del herramental.

Estos problemas quedarán resueltos ya que se tomarán en cuenta las reglas mencionadas anteriormente.

Estas reglas se podrán llevar a cabo fácilmente ya que se tiene el espacio suficiente. Además se podrán colocar todas las herramientas de diferentes tamaños, como en el caso de las brocas, machuelos, escariadores, en un solo lugar, acondicionando unas cajas o tableros especiales para su fácil acomodo y rápida localización.

El otro principio general, el cual consiste en tener un ancho mínimo de 76 cm. entre los pasillos para que exista una circulación holgada, se podrá llevar a cabo, ya que como se dijo anteriormente, se tiene el espacio suficiente.

La distribución interna del almacén se puede ver en la figura 1a. con una distribución que consta de las áreas siguientes:

- Locales para los encargados de los diferentes talleres.
- Almacenamiento de herramental.
- Guardado especial.
- Guardado personal para los usuarios de los diferentes talleres.

En la sección siguiente se hará el análisis

completo de la localización de la estantería dentro del almacén.

2.2.3.- Plano de la instalación del almacén con áreas asignadas a las herramientas.

El almacén como ya se vió en el inciso anterior, se ha propuesto localizarlo en el centro del área de trabajo, quedando por este motivo lo más cercano posible a todos los talleres para evitar pérdidas de tiempo por la entrega y recepción de las herramientas.

Ahora toca en turno presentar la distribución interna del mismo.

En las tres soluciones posibles que se presentan a continuación se trata de utilizar la mayoría del mobiliario ya existente, como son, anaquelles, mesas, tableros para herramientas, etc. Y a su vez utilizando las unidades modulares de cancelería también ya existentes.

Cada una de las opciones propuestas consta de tres zonas esenciales (ver figs. 1a, 1b y 1c), - las cuales son:

Zona de almacenamiento general. - La cual está cubierta totalmente de una malla metálica, es donde se realiza todo el movimiento de entrega, recepción y almacenamiento de herramientas.

Esta zona debe cumplir tres requisitos fundamentales, que son:

- a) adaptabilidad
- b) flexibilidad
- c) uniformidad

a) Adaptabilidad.- Este primer principio se satisface ya que el almacén está diseñado para contener herramientas que no son muy voluminosas ni

pesadas, las cuales son características del tipo de taller al que dan servicio. Además el espacio asignado al almacén es el mínimo necesario para satisfacer las necesidades actuales de almacenamiento.

- b) Flexibilidad.- Este segundo principio se satisface ya que se puede ampliar fácilmente con solo correr los cancelos modulares que lo están rodeando. Además el almacén puede aumentar su capacidad de almacenamiento aumentando el número de anaqueles y colocandolos en los espacios que ocupan las masas grandes.
- c) Uniformidad.- Este se cumple ya que los anaqueles están distribuidos uniformemente en todo el almacén y además las herramientas se localizan de acuerdo al taller al que sirven más frecuentemente. De esta forma se impide que el encargo del almacén tenga que desplazarse muy lejos de la ventanilla donde le soliciten la herramienta.

Se ha tratado de que los pasillos de circulación tengan una anchura promedio de 80 cm. y el pasillo principal de 1 m.

La estantería que se está utilizando es la que se encuentra en mejores condiciones, desechando aquella que es obsoleta e inservible, proponiendo cambiar esta estantería desechada por otra nueva, la cual sea metálica para evitar al máximo la pérdida de espacio y la acumulación de basura e insectos.

Al iniciar el acomodo de las herramientas en las estanterías se debe procurar acomodar éstas en las secciones intermedias de las estanterías, dejando libres las partes superior e inferior de los anaqueles, para que allí se acomoden las herra-

mientas que se adquirieran posteriormente.

Dicha zona debe iluminarse a un nivel no menor de 200 luxes, el cual permita identificar perfectamente las herramientas (según las normas de la S.M.I.I.).

Zona de almacenamiento privado.- Esta zona aloja a todas aquellas herramientas las cuales por su precio y poco uso tienen que guardarse en una zona de mayor protección para la misma herramienta, este local también puede contener el inventario de todas las herramientas y las notas de compra y recepción de las mismas. Por su poco movimiento de entrada y salida de herramientas además de la cantidad de las mismas, esta zona apenas si representa el 10% de la zona de almacenamiento general, además que tiene otra puerta adicional para proporcionar mayor seguridad.

Zona de anaqueles para útiles del usuario.- Está zona como su nombre lo indica está acondicionada para que el usuario tenga un lugar donde guardar sus útiles y objetos personales mientras trabaja, lo cual le evita molestias y pérdidas de tiempo al realizar el mismo. Esta zona tiene dos frentes, uno en el cual el usuario puede guardar sus cosas, llevando consigo un candado personal y el otro en el cual puede guardar sus útiles por medio del encargado del almacén, el cual le dará una ficha en la cual se indica el lugar exacto donde quedarán guardados sus útiles, ver fig. 1d.

Esta zona está dividida en dos partes, una de las cuales tiene acceso del Taller A (soldadura, forje y fundición) y la otra del Taller B (maquinado ligero).

A continuación se presentan tres alternativas para el guardado de herramientas en el almacén,

figs. 1a, 1b y 1c.

La diferencia entre cada una de las alternativas, estriba en la mayor o menor capacidad para almacenar herramientas en cada una de ellas.

Para el caso que se estudia, la primera alternativa es suficiente, ya que se tiene poca herramienta, y en los tres anaqueles de que se dispone además de las mesas es más que suficiente para alojar a todas las herramientas existentes (ver fig. 1a).

Las otras dos alternativas se presentan para dar mayor capacidad de almacenamiento en el caso de un aumento del herramental.

2.3.- DEFINICION Y CLASIFICACION DE LAS HERRAMIENTAS.

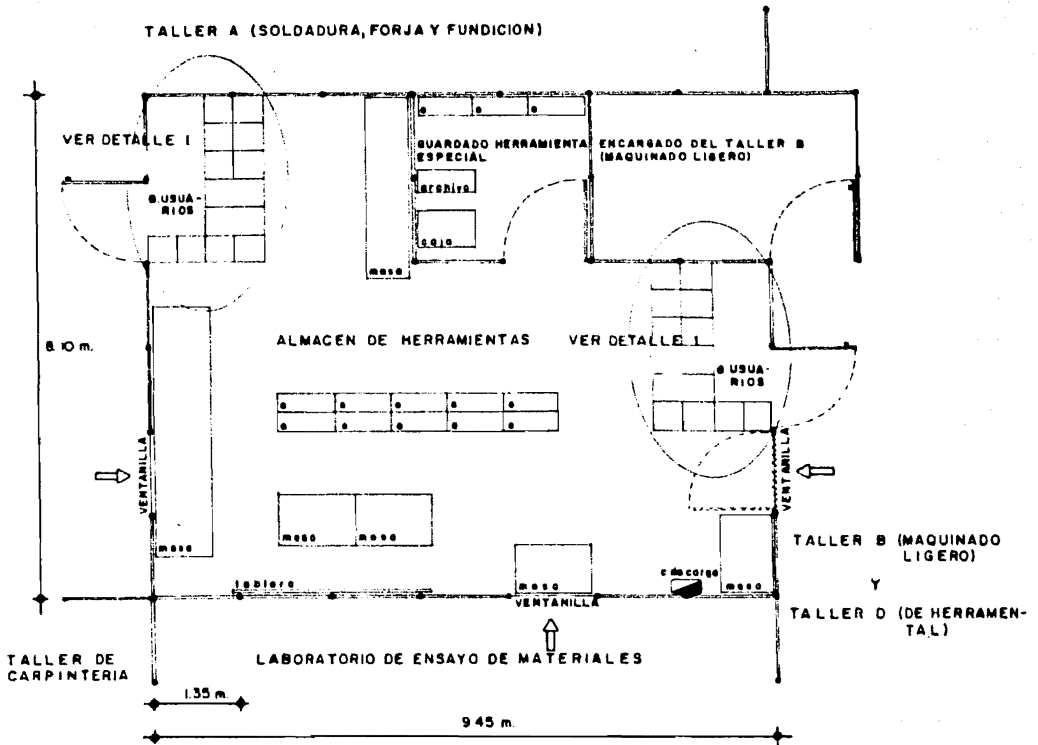
2.3.1.- Definiciones.

El estudio que se hace en esta sección abarca las herramientas pequeñas comúnmente usadas en las industrias mecánicas, desde el punto de vista de su:

- Planeamiento
- Factores económicos
- Clasificación
- Almacenamiento
- Entrega
- Inspección
- Reacondicionamiento

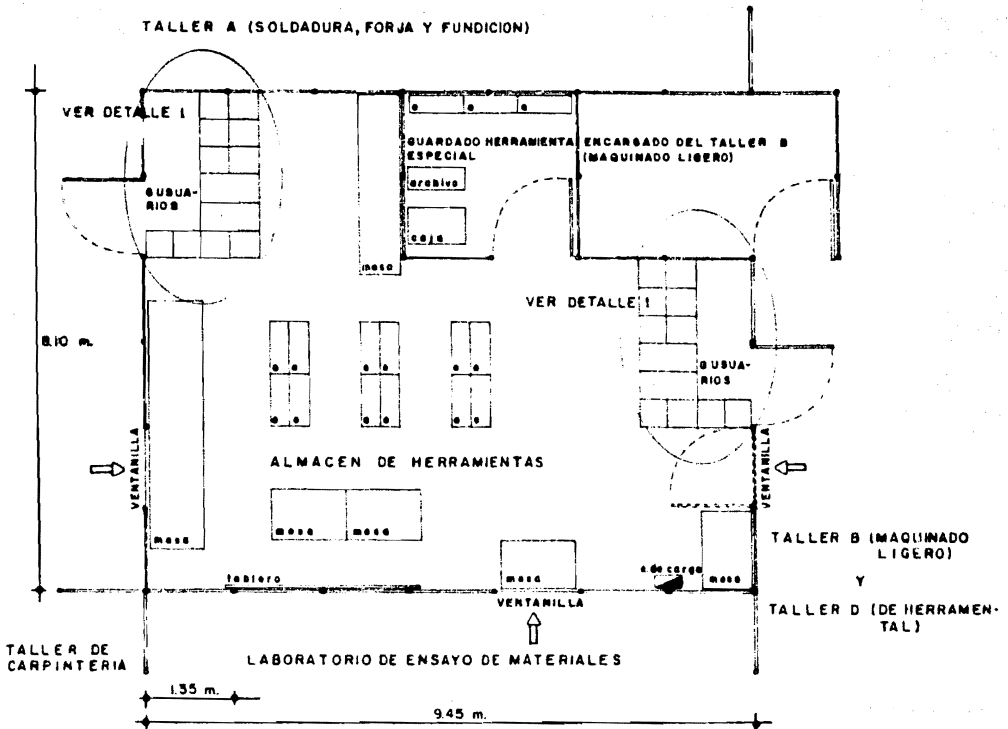
Y otros elementos esenciales de la ingeniería de las herramientas relacionados con las variedades comunes de herramental que pueden estar a cargo de un ingeniero de producción. No incluye utensilios de trabajo, tales como palas, aparatos-

ESC. 1:75



ALTERNATIVA 1

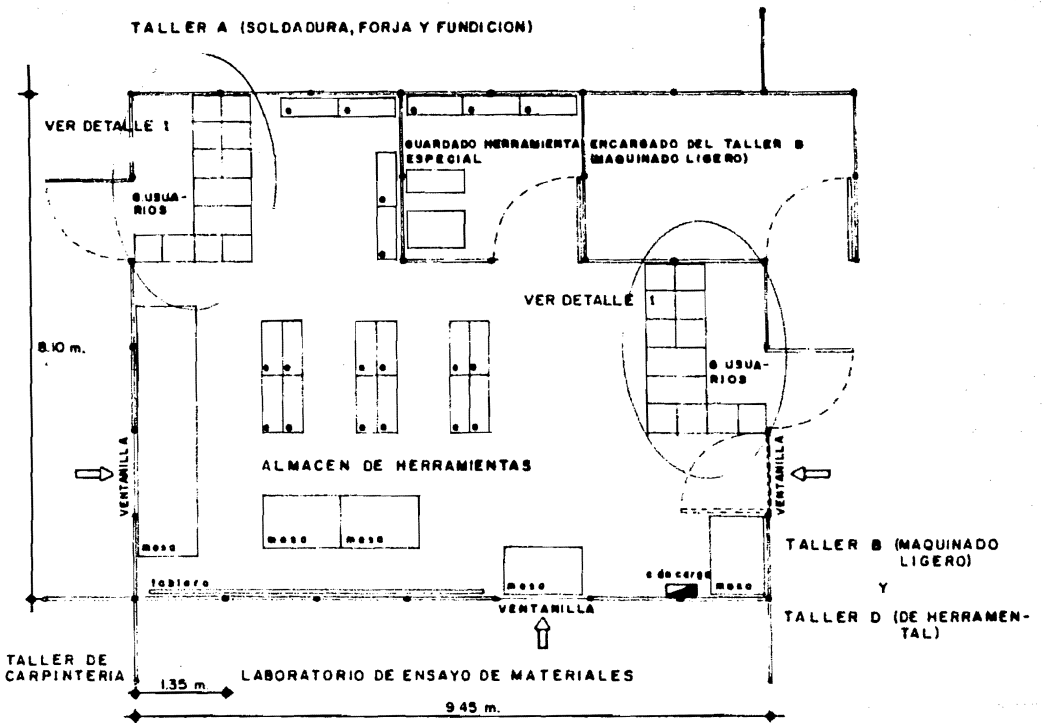
Fig 1-a



ALTERNATIVA 2

Fig 1-b.

ESC. 1:75



ALTERNATIVA 3

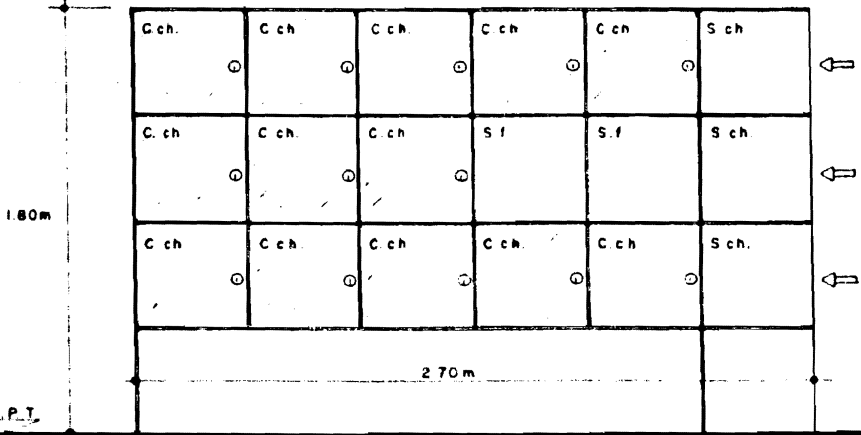
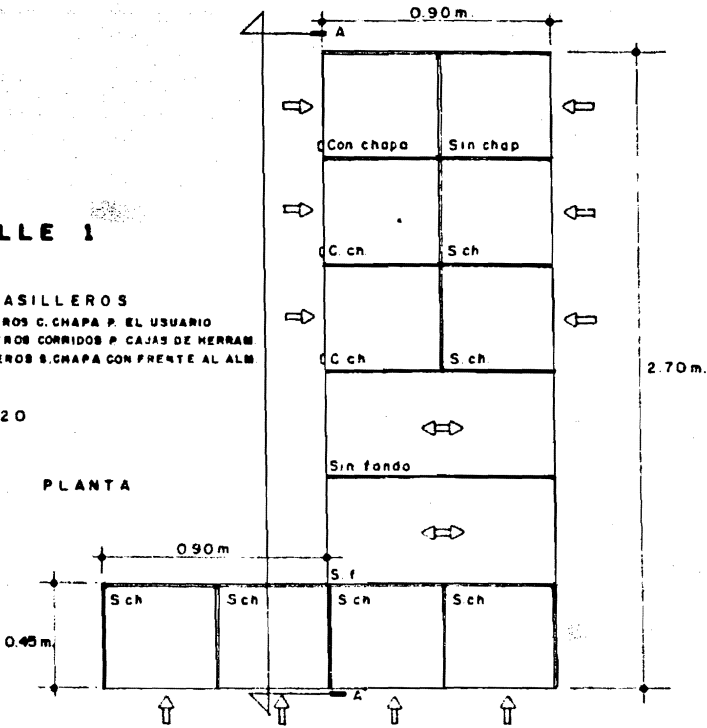
Fig. 1-c.

DETALLE 1

Nº DE CASILLEROS
 13 CASILLEROS C. CHAPA P. EL USUARIO
 2 CASILLEROS CORRIDOS P. CAJAS DE HERRAM
 25 CASILLEROS S. CHAPA CON FRETE AL ALM

ESC. 1 : 20

PLANTA



CORTE A-A'

Fig.1-d.

elevadores, etc., ni algunas máquinas a las que se da a menudo el nombre de máquinas-herramientas. Si abarca los calibres, que suelen tenerse a menudo - en los cuartos de herramental. La palabra herra-
mienta incluye también las matrices, las planti-
llas y los dispositivos.

Los diferentes artificios comprendidos en - la categoría de herramental, pueden definirse como sigue:

- a) Herramienta, cualquier utensilio pequeño utilizado para hacer algún trabajo sobre materiales, piezas o productos.
- b) Plantilla o Escantillón, un elemento que afianza el trabajo y guía otras herramientas para - realizar operaciones de corte, verificación de dimensiones, etc.
- c) Dispositivo, un artifico que sujeta el trabajo mientras se ejecutan en él ciertas operaciones - a máquina.
- d) Matriz, un elemento utilizado en una prensa para preparar discos o hases, conformar, cortar, - tallar o perforar materiales. Es también un mol - de en el cual se da forma, por lo general bajo presión, a materiales tales como plásticos o me - tales blandos o fundidos.
- e) Mandril, un eje o huso para sujetar piezas tala - dradas mientras las superficies exteriores se - tornean en un torno.
- f) Arbol, un eje que sujeta herramientas de corte - mientras están ejecutando una operación, por - ejemplo, el árbol de una fresadora.
- g) Collarines, manguitos, portaherramientas, arti - ficios que tienen funciones casi idénticas y - sirven como elementos de adaptación de los árbo - les de las fresadoras, los vástagos de las fre-

sas, las brocas, los machos para roscar y los - escariadores.

- h) Calibre, un elemento utilizado como patrón con el cual se comprueba la exactitud del trabajo.
- i) Departamento o taller de herramientas, lugar en el que se hacen las herramientas (y a veces también se diseñan).
- j) Cuarto o almacén de herramientas, lugar en el - que se almacenan las herramientas y se entregan para realizar trabajos, al que se devuelven después de ejecutar éstos.

2.3.2.- Clases generales de herramientas.

En la figura 2 se da el método, fundamentalmente aceptado en Norteamérica, de Taylor adaptado por Gilbreth para clasificar las herramientas, según su naturaleza y sus usos en las fábricas dedicadas al trabajo de los metales. El orden de esta clasificación ha sido alterado para que la letra--símbolo de la clasificación sea la primera del objeto fundamental de la herramienta o elemento de - trabajo en el idioma español. Esta clasificación, - con sus símbolos de letras, puede servir de base - para las designaciones y también para la ordena - ción de las herramientas en el almacén, pero es - evidente que es necesaria una división adicional - para distinguir de manera definida las individua - les y los subgrupos de ellas.

Las compañías dedicadas a muchas clases de industrias, como las que fabrican productos quími - cos o cerámicos, las que refinan algún producto, - las fábricas de papel y otras a base de procesos y también las textiles, de ropas, etc., tendrán un - mínimo de las anteriores clases de herramientas, -

que se utilizarán principalmente en los trabajos - de conservación, pero emplearán una gran variedad de otras especiales para sus propias clases de producción.

Comentario.

Al revisar el cuadro de grupos generales de herramientas o elementos de trabajo, vemos que en 14 letras del alfabeto quedan clasificadas todas - las herramientas usadas en los talleres dedicados - al trabajo mecánico.

Esta clasificación se considera base para - llevar a cabo una clasificación en el almacén de - los talleres, ya que con ésta se pretende eliminar el caos en que se encuentra colocada actualmente - la herramienta, en el almacén. Esta clasificación, está basada en una letra que se coloca al princi-- pio del símbolo de identificación de la herramien-- ta, la cual indica a que clase pertenece la misma. Esta clasificación servirá para llevar a cabo la - colocación de las herramientas dentro del almacén, ya que se pondrá la letra, en la estantería que co rresponda a la herramienta que esté ahí colocada; - y así poder localizar la misma rápidamente cuando sea pedida en la ventanilla del almacén.

Por lo tanto se están eliminando varios pro blemas, entre los que podemos mencionar:

- Pérdida de tiempo en localizar la herra-- mienta, al tenerla sin ningún control den tro del almacén.
- Herramientas de varias clases mezcladas.
- Pérdidas de tiempo al identificar las he rramientas.
- Dificultad al hacer el inventario.

Por los motivos expuestos anteriormente se considera importante y útil adoptar este sistema de clasificación.

2.3.3.- Clasificación de las herramientas.

Principios fundamentales de la clasificación.- Las herramientas deben clasificarse según el fin en que se utilizan. Cada clase debe tener un símbolo descriptivo que la identifique y la distinga de las demás clases, y de los demás tipos y tamaños.

Las ventajas de la clasificación y la simbolización de las herramientas son:

- Ayuda a identificarlas
- Facilita al almacenamiento y la entrega
- Permite una mayor brevedad y concisión en los registros.

a) Clasificación por la semejanza.- Las herramientas pueden clasificarse poniendo en cada grupo las variedades de una clase general. Por ejemplo, pueden reunirse diversas clases de brocas o de llaves para tuercas.

CLASES DE BROCAS

Salomónicas	De punta chata	Corta o gusanillo -
De trinquete	Del calibre de	de torno
De ranuras -	alambre	Semirredonda
axiales	De manguito	De mandril
Huecas		

VARIETADES DE LLAVES PARA MAQUINAS

De muletilla	De gancho con espiga sa-
Para mandril	saliente
De dos bocas	En forma de S
Con cabeza inclinada a 15°	Angular para tornillo de fijación

Con cabeza inclinada a 15°	Recta sencilla
De gancho para tuercas circulares	De copa o de tubo
De espiga para tuercas embutidas	Con cabeza inclinada a - - 22-1/2°

b) Clasificación según la función.- Otra forma de clasificación es por el uso ó la función. La figura 2 da las clases generales de herramientas desarrolladas para los talleres mecánicos por Frederick W. Taylor, juntamente con el símbolo en forma de letras para cada clase.

Fig. 2

GRUPOS GENERALES DE HERRAMIENTAS O ELEMENTOS DE TRABAJO

A- Abrasivas 0000-0049	Todas las herramientas para desgastar por rozamiento, como limas, rascadores, raspadores, muelas, etc.
B- Barrenadoras 0050-0149	Todas las herramientas para hacer agujeros o quitar metal de su interior, como las rectificadoras de cilindros, las mandriladoras, las brocas, los escariadores, los machuelos de roscar y los dispositivos de sujetar para estas labores.
C- Cortadoras 0150-0249	Todas las herramientas que cortan virutas de las superficies (excepto las de ranurar y fresar), como cuchillas, cinceles, buriles, formones etc.

- D- Dispositivos
0250-0349
- Todos los elementos empleados para reproducir trabajos, como los dispositivos propiamente dichos que se emplean para sujetar la pieza, las plantillas o escantillones, los modelos, los patrones, etc.
- E- Estampadoras
0350-0399
- Todas las herramientas, o los elementos, que se emplean para troquelar, estampar, embutir, doblar, estirar, aplanar, punzonar, ribetear, etc.
- F- Fresadoras
0400-0449
- Todas las herramientas para cortar o tallar por rozamiento, como las fresas o cortadores, las sierras circulares, etc., y los dispositivos de sujeción para estas labores.
- G- Golpeadoras
0450-0499
- Todas las herramientas que trabajan golpeando o recibiendo golpes, como martillos, yunques, etc.
- H- Horneadoras
0500-0549
- Todas las herramientas para manejar los hornos y los trabajos tratados en ellos al fundir, templar, recocer, revenir, moldear, etc.
- LI- Llaves
0550-0599
- Todas las herramientas de mano empleadas para producir una rotación, salvo los mangos paramachos de tarraja y los soportes de matrices.
- M- Medidores
0600-0699
- Todos los elementos para medir, como compases, reglas, monómetros y otros instrumentos de precisión.

R- Ranuradoras 0700-0749	Todas las herramientas de las máquinas de ranurar o mortajadoras y también las sierras para metales que no sean circulares.
S- Sujetadoras 0750-0849	Elementos corrientes para sujetar el trabajo, tales como mordazas, tornillos de banco, - - etc., e incluyendo los pernos, las tuercas, las arandelas, - etc., empleados con dicho objeto.
T- Transportadores 0850-0949	Todos los elementos empleados para mover materiales, etc.
Z- Diversas 0950-0999	Cualquier herramienta que no quede incluida en las anteriores.

Fig. 2 Clases generales de herramientas.

Comentario.

La clasificación de herramientas, según su función, es la más conveniente para adoptarla en el almacén de los talleres por tener la cualidad de que se puede memorizar rápidamente la clase particular a la que pertenece la misma.

Esta clasificación, que está basada en símbolos de letras y números, sirve también para poder llevar a cabo la organización de las herramientas dentro del almacén.

Esta clasificación en particular, permite -

hacer divisiones adicionales para distinguir de ma nera definida las individuales y los subgrupos de herramientas.

La clasificación ayudará, sin duda alguna a la pronta localización de las herramientas cuando sean solicitadas al almacén, así como al reacomodo de las mismas cuando sean regresadas, ya que el símbolo principal de la clasificación que la identifica, estará colocado en el lugar donde se encuentre la herramienta, y así perder menos tiempo al realizar los trámites del herramental.

El tiempo ahorrado con esta clasificación será provechoso para el encargado del almacén, así como también para el usuario de las herramientas, ya que éste podrá utilizar más tiempo para realizar su trabajo.

Esta clasificación, también permitirá que los encargados del almacén de herramientas que no estén familiarizados con la colocación del herramental, puedan localizarlas rápidamente dentro del mismo.

Además de las ventajas que se tendrán al ha cer una clasificación del herramental, que son:

- Ayuda a identificarlas
- Facilita el almacenamiento y la entrega
- Permite una mayor brevedad y concisión en los registros.

Se tendrán otros, los cuales son:

- Los usuarios tendrán más tiempo para elaborar sus trabajos.
- Habrá menos personas en las ventanillas de entrega y recepción del herramental.
- Se entrega más rápido la herramienta.

La economía en la producción es uno de los factores que más importa, por tal motivo se pre

de disminuir al máximo los tiempos perdidos, y una buena administración y control del almacén de herramientas ayuda a lograr este propósito.

2.4.- IDENTIFICACION DE LAS HERRAMIENTAS.

2.4.1.- Identificación de las herramientas.

Hay cinco sistemas para identificar las herramientas, los cuales son:

- a) Sistema numérico directo; en el que las herramientas se numeran por orden consecutivo en una serie, poniéndose esos números en las herramientas y en los dibujos.
- b) Sistema numérico clasificado; representado mejor por el sistema decimal Dewey.
- c) Sistema monemónico; en el que una combinación de letras sugiere los símbolos de las herramientas.
- d) Sistema directo de letras.
- e) Combinaciones de letras y números.

Pero solo los tres primeros son de uso general.

Existen muchas variedades de esos sistemas. Es conveniente utilizar el mismo sistema para las plantillas, los dispositivos y los calibres para facilitar la uniformidad en la identificación de todas las herramientas y artificios necesarios para cualquier trabajo.

Sistemas numéricos.- Los sistemas numéricos tienen algunas ventajas, como son:

- No necesitan una explicación laboriosa.
- Son condensados.
- Tienen una estructura sencilla.
- Son directos.

En muchos casos, las cuentas de la compañía están clasificadas por un sistema numérico, de modo que una buena parte del personal está familiarizado con los principios de estos métodos, sin embargo, este plan tiene también sus inconvenientes, según veremos más adelante.

a) Sistema numérico directo. - Este sistema consiste en establecer una serie consecutiva de números para todas las herramientas especiales. En general, las herramientas tales como las brocas, los machos para roscar y los escariadores se especifican por sus nombres. Se lleva un índice de aquellos números que suministren información sobre la índole de la herramienta y sobre la operación para la que se hizo. Este sistema tiene inconvenientes que son inherentes a su propia naturaleza.

En primer lugar, no es posible tener ordenadas las herramientas en el cuarto por su número, porque dos números consecutivos pueden representar, y por lo general representan, herramientas de una naturaleza y un tamaño muy diferentes. Se han hecho muchas tentativas para hacer que el sistema numérico sea más eficiente. Un método consiste en poner en los dibujos los números de las herramientas. Cuando se entrega a un operario un dibujo determinado, solo tiene que hacer una lista de los números de las herramientas necesarias para realizar la operación que tiene que ejecutar basándose en el dibujo y presentarla luego en el cuarto de herramientas para que se las entreguen. Sin embargo, el encargado del cuarto tiene que consultar su índice para ver que herramientas son las que le piden. Este paso exige algún tiempo y mientras tanto permanece parada una máquina tal vez cara.

En segundo lugar, es una tarea punto menos que imposible mantener los dibujos al día. Por ejemplo, el escariador núm. 6875 puede ser satisfactorio cuando se hace cierto trabajo en un torno corriente. Si el taller encuentra que es preferible hacerlo en una máquina de roscar a mano, hay que cambiar el vástago de dicha herramienta, de modo que se hace una nueva y su número será diferente, por ejemplo, núm. 765. Unas cuantas semanas o unos cuantos meses después, el taller ve que puede hacer una nueva reducción en el costo realizando la labor en una máquina automática de cuatro husos. Otra vez hay que cambiar el vástago; por consiguiente, se hace un nuevo escariador y se elige otro número, lo que exige efectuar otro cambio en el dibujo. En una tarea en la que se cambie a menudo la manera de hacer un trabajo, habrá que hacer muchas enmiendas y es probable que al hacerlas se introduzcan errores en el dibujo maestro. Los casos como el que acabamos de citar ocurren con tanta frecuencia que la labor de mantener los dibujos al día es casi imposible.

b) En el sistema numérico clasificado, o sistema decimal de Dewey, ciertos dígitos, por lo general los nueve primeros, representan la clase de las herramientas. La figura 3 da la clave numérica para el sistema aplicado a las clases generales de herramientas. Cada grupo puede subdividirse indefinidamente. Para que sirva de ejemplo, damos a continuación la división adicional de las herramientas de corte afilado:

1. Herramientas de corte afilado
 - 1.1 Brocas
 - 1.11 Brocas salomónicas
 - 1.112 Brocas salomónicas con vástago cóni-

(aplicada a las clases generales de herramientas)

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. Herramientas de corte afilado | Todas las herramientas que trabajan cortando el material, salvo los cinceles y las herramientas para troquelar discos o formas. |
| 2. Instrumentos de medida | Todos los calibres o instrumentos de precisión. |
| 3. Plantillas o dispositivos | Todas las herramientas usadas para reproducir trabajos, como las plantillas o escantillones, los dispositivos, etc. |
| 4. Herramientas de choque | Todas las herramientas que trabajan por choque, incluidos los cinceles, los martillos, etc. |
| 5. Llaves | Todas las herramientas que trabajan produciendo una rotación. |
| 6. Herramientas de sujeción | Mordazas de todas clases, mandriles, tuercas, perros, etc. |
| 7. Herramientas para fuego | Todas las herramientas que trabajan para fundir, calentar, etc. |
| 8. Herramientas para transporte | Todas las herramientas que se usan para mover los materiales. |
| 9. Diversas | Todas las herramientas no clasificadas en las anteriores. |
-

Fig. 3. Clave para una clasificación numérica de herramientas.
Sistema decimal Dewey.

co

1.1123 Brocas salomónicas de alta velocidad con vástago cónico.

Añadiendo simplemente dígitos al número clave, es posible clasificar las herramientas con la diferenciación de sus variables que se desee. La dificultad está en que sólo se dispone de diez variables para cualquier división dada. Es evidente que esto no basta para incluir todas las clases de herramientas de muchos grupos generales; por ejemplo, las herramientas que tienen filos cortantes - no pueden dividirse prácticamente en diez grupos, - esto es, brocas, machos, escariadores, alisadores, avellanadores, fresas, sierras para metales, matrices para tallar roscas, herramientas de torno, y - otras.

Otra dificultad está en recordar los números de las herramientas cuando comprenden siete u ocho dígitos, número que sería necesario para una clasificación completa. Si se intenta llevar esos números a los dibujos, es probable que haya que hacer enmiendas y que se cometan errores. Pueden imaginarse otros muchos sistemas y combinaciones para la clasificación de las herramientas, pero todos - adolecerán del mismo defecto inherente.

Ejemplo de un sistema numérico. - En un caso particular, se encontró satisfactorio un sistema - de clasificación a base de seis dígitos. En toda - la fábrica, tanto en el departamento de diseño de piezas como en el de diseño de herramientas, se empleaba el sistema métrico. Por consiguiente, la - clasificación de las herramientas por tamaño se basó en unidades métricas. Los principios de este - sistema de seis dígitos son:

Cada herramienta de exactamente el mismo di

seño tenfa el mismo número de seis dígitos.

El grupo principal estaba indicado por el - primero y el segundo dígitos, de los cuales el primero indicaba la clase principal de operación que la herramienta podía hacer, como sigue:

- 0- Herramientas para usos diversos
- 1- Herramientas de corte circulares
- 2- Herramientas de corte planas
- 3- Herramientas de choque
- 4- Herramientas para hacer agujeros
- 5- Herramientas para sujetar y asegurar
- 6-
- 7- Herramientas para roscas y engranajes
- 8- Herramientas para amolar y pulir
- 9- Herramientas para medir y comprobar.

La subdivisión se indicaba por el tercero y cuarto dígitos de los cuales el cuarto indicaba la dimensión principal en unidades, decenas o centenas de milímetros.

El quinto y el sexto dígitos indicaban números sucesivos de subclasificación.

El cero en el lugar de cualquier dígito, - salvo el quinto y el sexto, indicaba herramientas - no clasificadas o diversas.

El cuarto dígito cambiaba para cada 1, 10 ó 100 mm. de la dimensión principal, según la clase de herramienta, lo que significaba, por ejemplo, - que se disponfa de 99 números para diferentes fresas, ruedas de amolar (clase 815 000) de 100 mm. de diámetro, y así sucesivamente. El tamaño correcto para cada subdivisión se daba en listas de clasificación.

La característica principal de este sistema de clasificación era que todas las herramientas - análogas de cierto intervalo de tamaño, de límites

más bien restringidos, tenían exactamente los mismos cuatro dígitos; en otras palabras, esas cifras decían algo concreto.

Por ejemplo, todas las brocas salomónicas - con vástago cónico de más de 20 mm de diámetro, y menos de 30 mm, tenían seis dígitos que empezaban con 4212, identificando esas cuatro cifras este tipo de herramientas sin necesidad de consultar otro registro:

400000- Herramientas para hacer agujeros

420000- Brocas

421000- Brocas salomónicas con vástago cónico

421200- Desde 20 a 30 mm de diámetro (excluido este último)

Otra característica importante era que este sistema obligaba al usuario a clasificar realmente la herramienta, y no simplemente a añadir otra cifra u otra letra, como en otros sistemas. Un número de herramientas no podía nunca ser correcto con más de seis dígitos ni con menos. Este número de seis dígitos se usaba siempre para identificar la herramienta:

1. Como número del dibujo de cada herramienta que podía ser dibujada en una hoja estándar de 22 x 28 cm.
2. Como un número en los registros de cualquier clase.
3. Como un número de identificación estampado en cada herramienta.

Las herramientas fabricadas por la misma compañía llevaban, además, un número individual de serie, de modo que si una herramienta no daba el resultado apetecido, podía hacerse en cualquier instante referencia a la orden bajo la cual se hi-

zo aquélla, y efectuar un cambio en el material empleado o en el método de fabricación. Los cuartos de herramientas de toda la fábrica estaban dispuestos de acuerdo con el número. Este plan reunía automáticamente a las herramientas análogas, suprimiendo así mucho trabajo de registro probabilidad de colocar las herramientas equivocadamente, etc. La clasificación de las herramientas facilitaba el control del gasto total en las pequeñas, mostrando una economía directa de unos \$ 500000, o sea, una disminución de más del 20% en el costo total de las herramientas en un año.

c) Sistema mnemónico. - El principio de un sistema mnemónico de letras para la clasificación de las herramientas, que debe distinguirse claramente del sistema directo de letras, lo describió Gilbreth como sigue: "Todas las herramientas análogas estarán juntas y las que se diferencian solo por una variable, estarán contiguas".

Al aplicar este principio, las herramientas se subdividen en grupos generales, disponiéndose según las funciones que realizan y teniendo en cuenta donde ejecutan el trabajo y como lo hacen. Luego pueden dividirse esos grupos en clases y cada clase dividirse y subdividirse después, así la figura 2 es la clave de Gilbreth, Simbolizada y ordenada con arreglo al idioma español, para los grupos generales de herramientas, y es semejante a la clave de Taylor. El factor mnemónico, o de memoria, se introduce utilizando para cada clase una letra que la identifica. Así. A es la primera letra de abrasivas (desgastar por rozamiento), etc. Así se disponen las herramientas alfabéticamente al mismo tiempo que manemónicamente.

Clasificación de las herramientas por el método mnemónico. - Para clasificar una herramienta, se mira primero la clave y se halla el grupo general al que ella pertenece, y luego se hace otra clave con subdivisiones para ese grupo. Para hacer esto se toma una hoja de papel y se ponen en su parte superior y el símbolo y la significación del grupo general, como se indica en la figura 4. Luego se anotan las clases de herramientas en esta columna, asignando a cada una la letra del alfabeto que corresponde a la primera del nombre de la herramienta. En los casos en que los nombres de más de una herramienta empiecen con la misma en una subdivisión cualquiera, se emplearán las letras que den el sonido que más se distingue en la palabra. Así en la subdivisión de la figura 4, se empleó la letra C para compases. Por consiguiente, es necesario asignar otra a los calibres, que en este caso es la K. También puede utilizarse la inicial de alguna palabra asociada, como la H de hora para mediadores de tiempo, o también se toma una de las últimas letras del alfabeto, como la X para calorímetros, cuando no se encuentre otra solución. Se emiten las letras 0 e 1 porque es fácil confundirlas con números.

Como ejemplo supongamos que hay que clasificar un calibre de comprobación de límites exteriores, ajustable, del tipo de espesores, de 12 a 14 cm. En la figura 4, encabezada con M, la K designa la clase de calibres de comprobación. Se hace una hoja para los calibres, y en esta hoja, bajo la E, se ponen los espesores. Luego se hace la hoja para los calibres de comprobación de espesores MRE. - - Agregando la letra É para los de exteriores se obtiene MREE. En otra hoja se hace una lista con los

diferentes tipos de calibres de comprobación de es pesos anteriores. Para los calibres de límites - se emplea la letra L. En la hoja MKEEL, bajo A, se anotan los calibres ajustables. Así se ha clasificado este calibre particular en cuestión hasta su menor características o variable. El símbolo completo para un calibre de comprobación, ajustable, de límites exteriores de 12 a 14 cm. es MKEELA12--14 cm. En el cuadro que sigue se indican los pasos sucesivos.

M A - Anunciadores, <u>indi</u> cadores, etc.	M N - Niveles
B - Barómetros, anemó- metros, etc.	P - Plomadas
C - Compases	Q - Escuadras
D - Discos de referen- cia o comprobación.	R - Reglas
E - Eléctricos	S - Sumadores, conta- dores, etc.
F - Falsas escuadras	T - Transportadores - para ángulos.
G - Gravímetros, balan- zas, básculas, etc.	U -
H - De tiempo	V - Verniers (pies de rey, micrómetros, etc.)
J -	W -
K - Calibres de compro- bación	X - Calorímetros
L -	Y - Diversos
M - Metros	Z -

Fig. 4. Primera etapa de la clasificación para ins trumentos de medida.

- d) Sistemas de letras. - Los sistemas directos de letras sin características especiales se han ensayado, probablemente, en algunos casos, para identificar las herramientas; pero no se usan mucho por las molestias que suponen. No se adaptan con tanta naturalidad y facilidad como los sistemas numéricos a las aplicaciones ordenadas y lógicas. El sistema directo de letras podría dar un resultado satisfactorio para usos limitados, pero la superioridad de otros métodos hace que estos últimos sean mucho más útiles para la mayoría de las aplicaciones.

MK

MC A- de alturas o profundidades

B-

C-

D-

E- De espesores o huecos

MKE A-

B-

C- Combinado de exteriores de válido y no válido

D-

E- De exteriores

MKEE A-

B- De barra o vara

C- Corriente

D-

L- De límites

MKEEL A- Ajustable

B-

C-

D- De dos extremos

MKCEELA

De manera análoga puede clasificarse una herramienta cualquiera. La letra Z de cada hoja se deja para las herramientas especiales que correspondan a esa división y que no puedan clasificarse de otra manera.

Comentario.

El sistema mnemónico de letras para identificación del herramental se propone para llevarlo a cabo en el almacén de los talleres, y así poder eliminar los inconvenientes que se presentan al no tener un sistema de identificación en dicho almacén.

La aplicación de este sistema para la identificación del herramental en el almacén se eligió principalmente por varias razones, las cuales son:

- Este sistema ayuda a recordar a que clase pertenece cualquier herramienta rápidamente.
- Ayuda a conocer el nombre de la herramienta.
- Se presentan menos errores al escribir en la hoja de pedido.
- Se localiza con mayor rapidez la herramienta.

Este sistema permite que los usuarios recuerden a que clase corresponde cada herramienta rápidamente, y así poder hacer la solicitud del herramental, con la clave de identificación de la herramienta correspondiente. En esta forma, el encargado del almacén de herramientas tiene dos puntos de referencia para saber que herramienta le piden en cada solicitud, que son: el nombre y la clave de identificación de la misma.

También este sistema, tiene la ventaja de - que el encargado del almacén puede localizar rápidamente la herramienta dentro del mismo.

Este método de identificación se complementa con el sistema de clasificación ya mencionado - anteriormente, que es el de "clases generales de - herramientas", o sea clasificación de las herra - mientas según su función, lo cual trae las venta - jas ya mencionadas.

2.4.2.- Marca de los símbolos sobre las herramien - tas.

Cada herramienta debe de marcarse en un sitio visible, poniendo el símbolo que le corresponde de modo que la marca sea permanente. En las herramientas de corte designadas por el tamaño o dimensión principal debe añadirse al símbolo el tamaño de la herramienta. Las herramientas especiales para hacer una pieza determinada se marca a menudo con el número de la pieza en cuestión. Si la herramienta es blanda, o tiene algún punto blando, debe estamparse el símbolo con una matriz. Si la herramienta es dura o delicada y pudiera estropearse al estampar el símbolo, puede grabarse éste con ácido. Un aparato eléctrico para grabar devolverá su costo en muy poco tiempo, si hay que marcar muchas herramientas. El tamaño de los caracteres debe ser lo bastante grande para que se lean fácilmente. De 3-mm a 6 mm es suficiente. Los pequeños hacen perder tiempo para identificar la herramienta por el operario, o cuando hay que volverla a poner en su sitio en el almacén. Los signos puestos en las herramientas de corte, como brocas, escariadores, etc., deben tener una magnitud que permita leerlos con -

el alumbrado corriente de los talleres. Las cifras estampadas por los fabricantes se leen con dificultad en la herramienta. A menudo hay que ir con la herramienta a un sitio bien iluminado para poder entender el símbolo. Para poder acomodar caracteres grandes suele ser necesario amolar superficies planas en los vástagos de las herramientas redondas. Estas partes planas sirven al doble fin de permitir emplear caracteres convenientes e indicar instantáneamente el tamaño de la herramienta. Ambas cosas ahorran tiempo cuando es necesario verificar el tamaño de las herramientas antes de usarlas.

Las fábricas grandes que practican la producción en masa prefieren no estampar los números de las piezas en las herramientas pequeñas porque éstas pueden utilizarse para diferentes piezas y ello daría lugar a confusiones. Análogamente, no habría ningún número definido para identificar la herramienta. En su lugar, se emplea a menudo un número para la herramienta igual al de su dibujo; y aquella se especifica por este número en la hoja de trabajo para cada pieza en la que se empleará.

Comentario

El marcado de los símbolos que identifican a las herramientas es importante llevarlo a cabo, ya que son los que la identifican a la hora de acomodarlas en su lugar, como también al realizar el inventario.

La marca deberá realizarse ya sea mediante un estampado o marcado de la clave sobre la herramienta; un método fácil y rápido, es marcar las herramientas mediante un lápiz eléctrico, o también-

en el caso de herramientas grandes, el símbolo puede ser colocado mediante calcomanías, o con pintura a mano.

Cuando la herramienta tiene su superficie templada o dura, o cuando la misma es de precisión o delicada y se puede usar una pluma fuente, la cual contiene ácido clorhídrico, el cual marca el símbolo sin dañar la herramienta.

2.5.- ENTREGA Y RECEPCION DE LAS HERRAMIENTAS.

2.5.1. Trámites del herramental.

Pasos en la previsión del herramental.- Al seleccionar las herramientas necesarias para el trabajo que haya que hacer, hay que dar cierto número de pasos. Algunos de ellos son técnicos y otros forman parte del funcionamiento del sistema de control de las herramientas:

1. Obtener datos sobre las piezas o los productos que hay que fabricar y los materiales que hay que emplear (partiendo de los programas de producción, las órdenes de fabricación, los dibujos, las notas de materiales las especificaciones y las cantidades de productos que haya que hacer). La iniciativa para reunir y analizar esos datos, para los fines de proporcionar el herramental, incumbe principalmente al ingeniero de métodos.
2. Decidir sobre los métodos de fabricación (maquinaria que hay que emplear, operaciones a efectuar y orden en que deben realizarse, herramientas a usar). El factor herramental depende de la maquinaria, las operaciones y las cantidades de productos que haya que fabricar. El ingenie-

ro de métodos, el encargado de redactar las listas de las operaciones, el jefe de la sección - del diseño de herramientas, el diseñador del - producto, un representante del departamento de fabricación y, a veces, el inspector jefe pue--den conferenciar o consultarse sobre los méto--dos de fabricación, para coordinar el diseño, - el herramental, el control de la producción y - la fabricación en un programa práctico y viable. Todas esas cuestiones no pueden ser manipuladas por una sola persona, ni por una para cada una de las operaciones independientemente.

3. Determinar la economía de obtener y usar cualesquiera herramientas especiales que puedan aplicarse al trabajo. La coordinación entre los departamentos sobre este punto puede ser necesaria como en la partida 2.
4. Tener un plan regular de almacenamiento de herramientas estándares y de uso general, en cantidades apropiadas, mantenerlas reparadas y - reemplazarlas cuando sea necesario, de modo que no sea precisa ninguna comprobación especial de ellas al iniciar los trabajos. Llevar un registro y un sistema de índice para todas esas herramientas. El índice y el inventario perpetuo o permanente de las herramientas se llevarían - en el departamento de control de la producción, donde tendrán entrada el ingeniero de métodos y otras personas a las que interese esa información. En el cuarto de herramientas serán necesarios sus duplicados en una forma modificada.
5. Llevar un índice y un registro centrales de todas las herramientas especiales previamente - - construídas y en existencia, de modo que puedan planearse y ejecutarse los trabajos repetidos -

sin ninguna dificultad o que puedan planearse - las nuevas labores para la utilización de dicho herramental. Comprobar esas herramientas siempre que sea necesario. Tanto el ingeniero de mé todos como el cuarto de herramientas necesitan esos registros e índices, que pueden resultar - también útiles en los departamentos de diseño - de herramientas y de ingeniería.

6. Determinar el uso particular de cualquiera herramientas nuevas especiales cuya obtención y - cuyo uso pueden resultar económicos. Decidir si estas herramientas deben comprarse o hacerse. - Por lo general, este punto se abarcará por convenio entre los mismos departamentos mencionados en las partidas 2 y 3.
7. Preparar dibujos, descripciones, especificaciones, etc., para esas herramientas especiales. - Si la fábrica produce sus propias herramientas, esos datos se desarrollarán en la sección de diseño de herramientas o bien en el departamento de ingeniería donde las estudiarán personas calificadas. Hay que asegurarse de que los diseños sean prácticos y económicos desde el punto de vista de su explotación.
8. Hacer los pedidos o emitir las órdenes de ejecución de las herramientas que se hacen dentro de la fábrica, será deber del departamento de herramental, o el cuarto de herramientas, el que las producirá. La solicitud de las herramientas y su seguimiento correrá a cargo del departamento de control de la producción.
9. Comprobar las herramientas al recibirlas para - ver que emplen todos los requisitos y que todas sus dimensiones son correctas. En algunos casos especiales, ensayarlas en el trabajo antes de -

- aceptarlas. Este paso estará bajo la dirección del control de la producción, pero a menudo - ayudarán a comprobar y a ensayar las herramientas un representante del departamento de fabricación que las utilizará, y quizá un inspector.
10. Llevar los registros adecuados, con descripciones completas, indicando la cantidad de las herramientas recibidas, su costo y su situación - en el cuarto de herramientas. Archivar unas copias en el índice central de herramientas y - otras en los cuartos de herramientas. Este trabajo se hará en el departamento de control de la producción.
 11. Proveer un sistema adecuado para entregar todas las herramientas y para recibir la devolución de todas aquellas que no se usen permanentemente en ciertos trabajos. Esta labor la regulará el departamento de control de la producción o el de fabricación, según el que asuma - la dirección del cuarto de herramientas.
 12. Adoptar métodos estándares para inspeccionar - las herramientas después de usarlas (y a veces durante su utilización) y hacerlas ajustar, reparar, afilar, etc., antes de volverlas a poner en el almacén. Proveer o reemplazar las herramientas de uso frecuente que se estropeen o se desgasten. Este trabajo se hará en los - cuartos de herramental bajo la dirección del - departamento de control de la producción, o - del de fabricación si estuviera bajo su jurisdicción el cuarto de herramientas.
 13. Establecer un plan adecuado para cargar los - costos de las diversas herramientas, ya sea a los trabajos o como partidas de gastos. La regulación de este procedimiento estará a cargo-

de los departamentos de contabilidad y costos, aunque los datos fundamentales llegarán por intermedio del de control de la producción, y deberán hacerse los asientos correspondientes en las tarjetas del registro de herramientas.

14. Comprobar los inventarios de herramientas, por lo menos una vez al año, para ver si se tienen las cantidades adecuadas, pero no excesivas, - de sus diversas clases de uso general en la fábrica. Decidir si deben conservarse o desecharse herramientas que no hayan sido pedidas desde hace mucho tiempo. El departamento de con--trol de la producción llevarla a cabo esas investigaciones, en cooperación con el de fabricación, y tal vez consultando con los de ingeniería, diseño de herramientas y ventas.

2.5.2.- Métodos para proporcionar herramientas.

Las maneras de poner las herramientas a disposición de los operarios que las necesitan son:

1. Permitir a los operarios que tengan en su poder todas las herramientas necesarias para su trabajo.
2. Hacer que los operarios vayan a buscar las herramientas al cuarto de herramental. Este sistema hace perder mucho tiempo, estimula la holgazanería y las conversaciones, mantiene paradasmáquinas y estorba la producción. No se recomienda cuando sea posible emplear otros métodos.
3. Enviar las herramientas a los operarios que las solicitan por anticipado al lugar de trabajo.

Las circunstancias en que se emplean esos - diferentes métodos varían según las clases de trabajo realizado en los diferentes departamentos:

1. Departamentos que producen con regularidad piezas sobre pedidos o para almacén. Los obreros - que trabajen en estos departamentos deben recibir por anticipado todas las herramientas necesarias antes de empezar el trabajo, basándose - en listas de herramientas previamente hechas y - en las solicitudes para éstas, suministradas - por el departamento de control de la producción. (Se verán en el inciso siguiente los pasos en - la provisión de herramental).
2. Departamentos de montaje, instalación y pruebas. En estos departamentos debe entregarse a cada - operario una caja con las herramientas suficientes para uso general. Cualquier herramienta especial que necesiten deben sacarla del almacén - a medida que lo exija la ocasión.
3. Departamentos que trabajan sobre pedidos especiales o en trabajos muy variados. Cuando las - órdenes pueden planearse previamente, deben entregarse las herramientas por adelantado, por - medio de solicitudes regulares de herramental.
4. Departamentos que hacen trabajos irregulares, - de corta tirada, y departamentos de herramental y de conservación. En estos talleres, la situación es demasiado variada, errática y complicada para poder utilizar listas previas de herramientas. En estos departamentos, puede hacerse la distribución de las herramientas por medio - de mensajeros, ya sea desde los respectivos departamentos o desde el cuarto de herramientas. - En algunos casos, puede ser necesario que el - operario o el herramentista vayan en persona al cuarto en busca de ellas. Los herramentistas están bien calificados para saber cuáles son las herramientas necesarias para el trabajo que ha-

ya que hacer.

Entrega al usuario.- Cuando se entregan las herramientas, y no va a buscarlas el operario o no se le entregan en cajas de herramental, se emplean los métodos siguientes:

1. El despachador o el jefe de un departamento envía las solicitudes o listas de herramientas, - que es preferible se pidan previamente al departamento de control de la producción, o al cuarto de herramientas antes de empezar los trabajos y hace que se las entreguen a tiempo.
2. El departamento central de planeamiento envía las solicitudes de herramientas, con las fechas de entrega indicadas, a un cuarto central de herramientas donde se clasifican por fechas y se hacen las entregas de acuerdo con las mismas.

Las entregas las efectúa:

1. El despachador o el jefe de un departamento envía las solicitudes o va a recoger las herramientas en el instante apropiado, después que aquéllas han sido entregadas por un mensajero o por el servicio de correo interior de la fábrica.
2. Los mensajeros o los carretilleros del cuarto de herramientas.
3. Los carretilleros o los mensajeros del sistema de transportes de la fábrica.
4. Sistema de tubos neumáticos o servicio de correo interior, si se trata de pequeñas herramientas. El sistema de tubos neumáticos es muy económico en las fábricas grandes y para el transporte rápido y seguro de las herramientas valiosas.

Comentario

El primer método para proporcionar las herramientas a los usuarios, el cual consiste, en que el usuario tenga todas las herramientas en su poder para desarrollar su trabajo; no se puede llevar a cabo, por las siguientes razones:

- No existe la herramienta suficiente.
- El usuario no emplea rutas de trabajo, en nuestro caso.

El herramental existente en el almacén, están reducido, que no permite abastecer de herramientas a cada uno de los operarios, para la completa ejecución de su trabajo. Esta razón es debida, a que generalmente, los usuarios emplean el mismo tipo de herramienta para realizar el mismo trabajo a la vez.

Generalmente el usuario no elabora la ruta de trabajo de la pieza a fabricar, por lo cual no sabe que herramienta va a utilizar, y por lo tanto no puede pedir todas las que necesita.

En el caso de que el usuario llegue a tener toda la herramienta que necesita le estorbaría, ya que los bancos de trabajo son muy escasos y reducidos, además se presentaría el problema de que el operario tenga en su poder herramientas que tal vez otro necesite en ese momento.

El segundo método, para proporcionar herramientas, el cual consiste, en que los usuarios vayan hasta el almacén por las herramientas que necesitan; aunque muy criticado, es el que más se adapta a las necesidades planteadas, por las siguientes razones:

- No existe el personal suficiente para entregar las herramientas a cada uno de los

usuarios.

- Las herramientas no se pueden entregar anticipadamente a los usuarios por no saber que herramientas necesitan.
- Es el método más económico

La entrega y la recepción del herramental - se agilizará, implantando los métodos antes mencionados para la clasificación, la identificación, y trámites de las herramientas, lo cual ayuda a que los usuarios pierdan el menor tiempo posible en el almacén de herramientas.

No existe el personal suficiente, para entregar las herramientas a cada usuario en el lugar que la necesite, agravando esta situación, el hecho de que se cambia de operarios cada dos horas - de trabajo, lo cual representa trabajo excesivo para los encargados de proporcionar el herramental.

El tercer método, el cual consiste, en enviar las herramientas a los usuarios que las soliciten anticipadamente, no se puede utilizar tampoco, por las siguientes razones:

- No hay el personal suficiente para hacer las entregas anticipadamente.
- El usuario no usa rutas de trabajo para hacer el pedido de las herramientas.
- La forma de trabajo de cada uno de los talleres no es apropiada para emplear este método (no hay producción en serie).
- Es más costoso este método por el empleo de mayor personal, para atender el almacén de herramientas.

La forma de trabajo de los talleres es el factor que representa los mayores problemas para poder aplicar este método; además, el problema que representa el que los usuarios no sepan que herra-

mientas van a utilizar es definitivo para desechar este método.

Ya hecho el estudio de cada uno de los métodos para la entrega de herramientas, es obvio que se opte por el segundo, pues es el que representa menos problemas para llevarlo a cabo, además que es el más económico.

2.5.3.- Factores de un buen servicio.

Las herramientas deben tenerse en cuartos cerrados con llave, a los cuales no deben tener acceso más que sus empleados, y sólo deben entregarse mediante la presentación de solicitudes debidamente autorizadas. He aquí un grupo de condiciones generales que deben satisfacerse:

1. Debe mantenerse en todos los instantes un servicio cuidadoso, exacto y rápido. El encargado del cuarto de herramientas debe tener tacto y habilidad para interpretar rápidamente cualquier solicitud deficientemente redactada por el operario y entregarle una herramienta en perfecto estado con la menor demora posible.
2. Debe conocerse siempre la situación de las herramientas y también el nombre de las personas que son responsables de ellas cuando no se encuentren en el cuarto.
3. Deben hacerse todos los esfuerzos necesarios para asegurar que los operarios reciben las herramientas que necesitan realmente. Recíprocamente, las herramientas no deben entregarse a operarios que no las necesiten.
4. Si una herramienta se rompe, debe comprobarse enseguida la rotura y cargarla a la cuenta adecuada. Las roturas indebidas deben tratarse de-

reducir y remediar sin demora.

5. Las herramientas cargadas a los operarios de--ben comprobarse a menudo.
6. No debe permitirse que las herramientas innece--sarias o que no se utilicen se acumulen en po--der de los operarios.
7. Para hacer cumplir las reglas anteriores, de--ben elegirse con cuidado los empleados del - -cuarto de herramientas. Deben tener un sentido bien desarrollado de la responsabilidad y es--tar familiarizados con las herramientas y sus nombres comerciales. Deben ser corteses, exac--tos y atentos a su obligación. Cualquier perso--na que tenga esas cualidades puede aprender en poco tiempo a entregar herramientas.
8. Los registros necesarios deben ser lo más sen--cillos posibles.
9. Deben idearse registros que hagan que el opera--rio tenga que escribir lo menos posible.
10. La operación más complicada de llevar los re--gistros debe estar a cargo de un empleado com--petente en la manipulación de esta clase de - -trabajo.

2.5.4.- Cargo de las herramientas entregadas.

Es importante cargar y registrar las entre--gas de herramientas por las siguientes razones:

1. El valor de las herramientas, que hace que sea--imperativo evitar su pérdida y asegurar su devo--lución.
2. Necesidad de utilizarlas en otros trabajos para mantener en marcha la producción, lo que hace - necesario su pronta restitución al cuarto de he--rramientas o que se localicen en el taller, si--

hay que recuperarlas para su transferencia inmediata.

3. Mantener las herramientas siempre en buen estado, haciendo que se devuelvan pronto para su inspección y reparación.
4. Reemplazar las herramientas perdidas, rotas, o estropeadas, haciendo solicitudes de compra o de fabricación en seguida, en especial cuando su reemplazo exige mucho tiempo.
5. Fijar responsabilidad por la posesión u el cuidado de las herramientas para impedir las negligencias por parte del operario.
6. Mantener una historia del uso de la herramienta que pueda servir de guía para las compras futuras, en lo que respecta al proveedor, y para determinar la duración de ellas, los tiempos de los ciclos de reemplazo y las cantidades que deben tenerse en almacén.

Existen varios métodos para cargar las herramientas a los usuarios, cada uno de los cuales tiene características que hacen que sea útil en determinadas circunstancias. Estos métodos son:

1. Sistema de chapa de comprobación única
2. Sistema de doble chapa de comprobación
3. Sistema de boletos de herramientas triplicados
4. Método de la máquina eléctrica.
5. Método de la placa metálica.

1.- Sistema de la chapa de comprobación única. - En este sistema, el operario que recibe una herramienta en el cuarto, ya sea personalmente o por intermedio del servicio de entregas, da a cambio de ella una chapa de comprobación de latón que lleva estampado su número. Esta chapa se cuelga de un gancho en el lugar en que estaba la herramienta, o bien puede colgarse en un tablero que sirve de -

Índice de las herramientas. Si alguien la vuelve a pedir, el encargado del almacén sabe quién la llevó, pero ignora cuando la llevó y para que trabajo, ni tampoco sabe si la chapa está en su gancho o en otro equivocado, ni si algún operario usó la chapa de su compañero para sacar la herramienta, y no existe ningún registro que indique cuántas herramientas pueda haber retirado el mismo operario. Este sistema se emplea sólo en los casos más sencillos.

2.- Sistema de doble chapa de comprobación. Este procedimiento es análogo al anterior y tiene las mismas características y los mismos defectos.- La única diferencia estriba en que la segunda chapa se cuelga en un gancho bajo el número del operario y de esta manera puede verse cuántas herramientas ha sacado (pero no que herramientas).

3.- Sistema de boletos de herramientas triplicados y tablero con pinzas de resorte.- Una variante del sistema de boletos de herramental triplicados utiliza sujetadores de pinzas de resorte como compartimientos-registro, poniéndose los boletos detrás de las pinzas, de manera análoga a como suelen manipularse a veces las solicitudes de materiales. Cuando un operario pide una herramienta o envía a buscarla, llena una solicitud por triplicado (fig. 5), escribiendo sobre una y utilizando impresos en cuyo reverso llevan papel carbón: original, blanco; duplicado, amarillo; triplicado, rosa. El operario escribe su número de reloj o tarjeta, la fecha, la herramienta retirada, y firma con su nombre. El empleado del cuarto anota el número de la herramienta en la solicitud y entrega aquella - al operario con la copia amarilla que conserva en un soporte adecuado en su máquina o su banco de -

ORDEN DE HERRAMENTAL N° 6561		
depto. <u>Inq.</u> anterioridad <u>560</u>		
n° de rol <u>62</u> fecha <u>2/1/72</u>		
QUANTIDAD	TAMAYO	CLASE DE HERRAMIENTA
1	1"	Escariador
<p>Nota al operario, este herramienta corre de su cargo hasta que le devuelva. Si la pierde se le cargará en cuenta. Conserve esta hoja hasta devolver la herramienta. Cambie la anterior por su hoja blanca.</p> <p>Firma <u>J. J. Usón</u></p> <p>Esta solicitud es solo para una herramienta.</p>		
<p>Este sistema es solo para una herramienta.</p>		

Fig. 5. Solicitud típica de herramental hecha por triplicado

trabajo. La copia blanca sirve de recibo de la herramienta y se archiva en el compartimiento del operario, detrás de la pinza que lleva su número y la copia se archiva en el compartimiento de la herramienta detrás de la pinza correspondiente a ella. Los armarios que contienen esos registros pueden estar cerrados con llave. Durante las horas de más trabajo, el empleado del almacén entrega las herramientas y las hojas amarillas con rapidez, pero aplaza colocar las hojas blancas y rosas hasta que haya pasado la aglomeración de labor. Este sistema acelera el servicio y permite a los operarios volver en seguida a su trabajo.

Con este sistema, el empleado del almacén de herramientas puede decir en el acto cuáles han sido entregadas a cada operario y la situación exacta de cada una de ellas. Cuando un operario devuelve una herramienta, devuelve también su copia amarilla de la solicitud. Si la herramienta está en buen estado, el empleado del cuarto saca la hoja blanca correspondiente, confronta el número de serie que aparece en las tres copias de cada grupo y el operario la destruye inmediatamente. Ha terminado su responsabilidad por esta herramienta. Luego o después, el empleado saca la copia rosa del compartimiento-registro, indicando así que la herramien-

ta ha sido devuelta, pero sin destruir el registro de la operación. Las copias rosas, y en algunos casos las amarillas, se archivan para suministrar datos con los fines que se describen un poco más adelante. No es necesario poner las herramientas en seguida en las estanterías correspondientes, sino que pueden retenerse para su inspección o su reparación. De esta manera, se evita la acumulación en las estanterías de herramientas defectuosas que puede producirse con el sistema de chapas de latón.

El empleado del almacén solo acepta una herramienta rota o defectuosa si va acompañada de un informe aclaratorio con el visto bueno del jefe de depto. del operario que la devuelve. El informe puede hacerse en la copia amarilla de la solicitud que recibió el operario o en un impreso separado.- Si la rotura se debió a negligencia o ineficiencia del operario, puede archivarse el informe en la parte de detrás de su compartimiento. Esas roturas pueden reducirse advirtiéndoles al pequeño número de operarios negligentes los resultados que puede tener su descuido; si continúa instruyéndoles en el uso de la herramienta, o trasladándolos a otros trabajos. De vez en cuando, los informes proporcionan una base para aumentar la eficiencia en el trabajo de departamentos enteros.

Cuando se devuelve una herramienta defectuosa para que se repare, el informe puede servir de orden de reparación, indicando el departamento al que hay que cargar los costos. Cuando hay que desechar alguna, el informe puede proporcionar al departamento de contabilidad la base para cargarla al departamento responsable y acreditarla a la cuenta de inversión en herramientas. Si hay que reemplazarla por otra nueva, puede unirse a la so-

licitud un informe aclaratorio, justificando la entrega de la herramienta nueva de las existencias.

Si se ve que las herramientas son malas, defectuosas o inadecuadas para el trabajo, pueden archivar los informes en los compartimientos de las herramientas detrás de las hojas rosa. Las pruebas así acumuladas pueden indicar a los departamentos de producción y compras que ciertas marcas o ciertos tipos de herramientas duran más que otros, o que funcionan mejor en las condiciones especificadas.

Una tarjeta de inventario de herramental con orejas colocada en la parte de detrás de cada compartimiento de herramientas con toda la parte superior visible, muestra el nombre y la descripción de la herramienta, su situación, las cantidades máxima y mínima, o los puntos de reposición en que hay que hacer un nuevo pedido de ella, el precio de compra o el valor estimado o depreciado, y proporciona columnas para las recepciones los desechos y los saldos restantes con las fechas (Fig. 6b). La cantidad de cada herramienta en existencia es el número que hay en la estantería en un instante cualquiera más las que están usándose, indicado por las hojas de color rosa. De esta manera puede hacerse en seguida un inventario.

La actividad de una herramienta, esto es, la frecuencia con que se entrega, la indica la acumulación de las copias de color rosa de las solicitudes colocadas detrás de las tarjetas de inventario cuando se devuelve aquella. Una vez al mes se cuentan las solicitudes para cada clase de herramienta, se anota el número en el reverso de la tarjeta de inventario y luego se destruyen las solicitudes. Un análisis de las hojas rosas y amarillas,

después que se hayan devuelto las herramientas, - mostrará cuales son los departamentos que las utilizaron, la inversión que suponen, el tiempo que estuvieron fuera del cuarto, la proporción de las roturas y otros factores esenciales para prorratear los costos del herramental entre los diferentes departamentos.

Cuando se entregan las herramientas juntas en una caja, puede manipularse la transacción en una solicitud de herramientas. Se da a la combinación de estas el equivalente a un número de herramientas, como Caja No. 25. Las diferentes herramientas que hay en la caja las carga el que atiende el cuarto de herramientas a ese número para man tener la exactitud de los registros de herramental. Se entrega al operario una lista estandar de las que haya en la caja, de las que se les hace responsable. Cuando un operario necesita herramientas de varios cuartos, su uso de las mismas puede controlarse por intermedio del cuarto al que está asignado, o bien a través de todos ellos, el primer sistema tiene ventajas si el empleado abandona la fábrica, ya que todos los registros de las herramientas que retiró están en un mismo sitio y es más fácil comprobar la devolución antes de liquidar.

3.- Sistema de registro por tarjetas triplidas.- Cierta compañía manufacturera, instaló para suplantar un sistema de chapas de latón, otro de control Kolect-A-Matic que consiste en una serie de bolsas con extremos de celuloide montadas en cuadros que descansan verticalmente en una bandeja. Los registros de indole permanente se colocan bajo el extremo de celuloide, pero los provisionales, como las solicitudes de préstamos de herramientas, se ponen simplemente dentro de las bol

sas.

Se llevan tres registros distintos: el nombre del operario, archivado por su número, en el que se registran las pérdidas y las roturas de herramientas (Fig. 6a) el control de inventario de herramental, en el que se lleva la información sobre solicitudes, recepciones y saldos en existencia (Fig. 6b), y el nombre de la pieza, en el que se indican las herramientas estándares y especiales necesarias para hacerla (Fig. 6c). El control del inventario de herramental debe indicar siempre un saldo igual a la cantidad de herramientas prestadas y registradas en las solicitudes, más el número que hay en el cuarto.

En la práctica, el operario llena una solicitud de préstamo de herramienta (Fig. 7) por duplicado. El original se archiva con la tarjeta que tiene el nombre del operario y el duplicado con el control del inventario de herramental. Al devolver la herramienta recibe el original. El duplicado se saca para registrarlo después en un informe sobre uso de herramientas.

El operario es responsable de todas las herramientas por las cuales se encuentren originales firmados en su bolsa de registro. Si rompe una herramienta, la enseña a su jefe de departamento recibe un informe de herramienta rota o estropeada (Fig. 8) hecha por duplicado. Ambas copias se entregan con la herramienta, se hace la anotación en la tarjeta con el nombre del operario y deduce del control del inventario de herramientas. Al final del mes, se prepara para la dirección un informe de distribución de herramientas rotas por departamentos y turnos. Así revelarán los informes los empleados ineficientes y descuidados de los diferen-

D-3931-A		Cubierta de válvula		CUARTO LOCAL DE HERRAMIENTAS		6	B
PIEZA N°		NOMBRE DE LA PIEZA		SECCION		CASILLERO ESTANDE	
UTILIZADA EN MAQUINAS	Válvula de control de seguridad 714-PJ	USADA TAMBIEN EN LA OBRAS PEZAN	TIPO DE PLAN: TALADRO DISPOSITIVO O JUEGO DE HERRAMIENTAS	Plantilla para taladrar			
LISTA DE HERRAMIENTAS ESTANDARES				Lista de herramientas especiales o juego de herramientas			
TAMAÑO	DESCRIPCION	HERRAMIENTA N°	DESCRIPCION				
17/64	BROCA	TD-3931-A	BROCA HUECA 1 7/32				
3/4	"	" -B	" 1 18/32				
		" -C	ESCARIADOR PILOTADO 1 1/4				
		" -D	" 1 5/8				
		" -E	BROCA HUECA 1 18/32				
DESCRIPCION DE LA OPERACION							
Hacer un agujero de 17/64"							
Hacer dos agujeros, uno de 3/4" y otro de 1 7/32" escariado a 1 1/4"							
Hacer un agujero 1 18/32", y otro de 1 19/32" escariado a 1 5/8"							

Fig- 6c. Tarjeta con una lista de las herramientas necesarias para fabricar una pieza.

tes departamentos.

El registro del nombre de la pieza se conserva en el - - cuarto de herramientas como una lista de las herramientas estándar y especiales, plantillas y dispositivos necesarios para - - hacerla. Cuando hay que hacer una pieza, el departamento de pl - neamiento lo notifica simplemente al cuarto de herramienta y es - te reúne todas las que son necesarias para que la producción - pueda hacerse sin demora.

4.- Método de la máquina eléctrica.- Con el sistema de - la máquina registradora, el número o el símbolo de la herramien - ta, el número del operario y la fecha se anota cuando se entrega aquéllas, pulsando teclas, y luego se oprime la barra y la - máquina escribe la información sobre una cinta continua junto - con dos boletos, produciendo así registros legibles. El boleto - original lo firma el operario que retira la herramienta y se ar - chiva por su nombre en el archivo de herramienta. El duplicado - se coloca en el sujetador que existe a este fin en el casillero del cual se coge la herramienta, o bien puede ponerse en un ta - blero de entregas de herramienta o en un archivador.

Quando el operario devuelve la herramienta, se le entrega su boleto firmado. El duplicado se utiliza para el análisis -

ORIGINAL.

ORDEN DE PRESTAMO DE HERRAMIENTA

CANTIDAD	TAMAÑO	DESCRIPCION DE LA HERRAMIENTA
1	1/2	<i>Escavador de mano</i>

Nº DE RELOJ	FECHA	FIRMA
539	1/26	<i>J. Quary</i>

44412

Fig- 7. Orden de prestamo de una herramienta para entregar a un operario

ORIGINAL

INFORME DE HERRAMIENTA ROTO O ESTROPEADA

TAMAÑO	DESCRIPCION DE LA HERRAMIENTA		
3/4 - 10	<i>Macho</i>		
R A Z O N			
<i>Fundición Dura</i>			

Nº DE RELOJ	FECHA	FIRMA DEL OPERARIO	DISPOSICION
539	2/20	<i>J. Quary</i>	DESECHO <input checked="" type="checkbox"/> REPARACION <input type="checkbox"/>
FIRMA DEL JEFE DE DEPTO.			00165
<i>P. J. J. J.</i>			

No se entregará ninguna otra herramienta sin presentar este informe completo.

Fig- 8. Informe sobre herramienta rota o estropeada.

como en otros sistemas, o, si se estropea la herramienta se lleva al archivo de herramientas rotas o estropeadas, hasta que se decide lo que se ha de hacer con ella.

5.- Método de las placas metálicas.- Para evitar el tener que archivar repetidas veces información estándar en las solicitudes de entrega de herramientas, una variedad del sistema de placas metálicas imprime en una para cada operario el nombre de éste, su número, el número del departamento, la fecha de ingreso y la firma, y se hace un índice de tarjetas impresas a partir de esas placas. Se hacen también placas para cada herramienta que haya en almacén, con las cuales se imprimen las etiquetas que se ponen en los casilleros y las tarjetas para un sistema de índice de herramental. Cuando hay que entregar herramientas, se sacan las placas correspondientes al operario y la herramienta y se pasan a boletos de herramental con dos secciones mostrando cada una de éstas toda la información contenida en las placas. La sección de la tarjeta correspondiente al operario tiene una parte perforada que firma el mismo, acusando recibo de la herramienta. La porción de la tarjeta correspondiente al operario, se archiva en el índice de operarios detrás de su nombre o su número, y, la correspondiente a la herramienta se archiva en el índice de herramental detrás del número, el símbolo o el nombre de ella. Al devolver la herramienta se entrega al operario la matriz de su recibo, sirviendo el resto como memorándum para sacar la tarjeta correspondiente del archivo índice de herramental, quedando así liquidado el registro. Las tarjetas usadas pueden resumirse para indicar la actividad del herramental, al igual que otros sis-

temas.

Otro sistema también utilizado contiene placas para las piezas que hay que fabricar, dando información que permite identificar la pieza, datos sobre el material para fabricarla, la ruta del trabajo y el número de operaciones. Esas placas se - utilizan para imprimir datos en las órdenes de fabricación, en las solicitudes de material, en las - etiquetas de identificación, en los boletos de trabajo, en los avisos de herramental, etc. Los avisos de herramental para las respectivas operacio--nes que hay que hacer en una pieza se archivan en - sobres especiales y van dentro de éstos, después - de pasar por los departamentos de control de la - producción y de programas de fabricación por los - sucesivos departamentos de la fábrica, en cada uno de los cuales el despachador del trabajo (o jefe - de depto.) saca el aviso de herramental (si son necesarias herramientas) para las operaciones que - hay que ejecutar en ella y lo envía al cuarto de - herramientas con la orden de trabajo en la que figura detallada la lista de las necesarias. Enton--ces se suministran éstas y cargan, y después de - efectuada la operación, se devuelven al cuarto con la orden de trabajo complementada para que sirva - de identificación. Las herramientas se vuelven a - colocar en almacén, se cancelan los cargos y los - avisos y la orden de trabajo es enviada al departamento de control de la producción para su registro.

Otro ejemplo de control de la herramientas.

Esta compañía utiliza la forma de la fig. - 9a, la cual se usa como primer paso de control para la herramienta ya sea estándar o especial.

En esta forma se anota la cantidad, la unidad, la descripción y la localización de la herra-

mienta dentro del almacén, así como también el nombre del operador y su número de control. Al final es firmada por el operador y por la persona encargada del almacén o por la que despacha la herramienta.

Al reverso de esta hoja (fig. 9b), se anota el número de clave de la herramienta (en este caso 30-029-013), la descripción de la misma, el porcentaje de vida útil (cálculo que hace el encargado del almacén), el costo de reposición, así como también el porcentaje del costo de reposición e importe del préstamo solicitado a la caja de ahorros pedido por el operario, este trámite se hace cuando el operario pierde la herramienta.

En seguida de que se recibe la forma de pedido de herramientas, el encargado del almacén se dirige hacia donde se encuentra el anaquel que contiene la herramienta pedida. En el caso de que la persona encargada de proporcionar las herramientas no estuviera familiarizado con la colocación de las mismas, tiene que consultar un listado (fig. 9c) el cual contiene el grupo al cual pertenece la herramienta, en este caso, el número 029; pasa a la página en la cual está ese grupo y en ella ve la localización, que además contiene la clave completa de dicha herramienta (fig. 9d) y la descripción de la misma.

El encargado tiene que dirigirse al anaquel núm. 23 (todos los anaqueles están numerados) y sacar la caja número 45, la cual tiene dos secciones A y B, para aprovechar el espacio, ya que la herramienta almacenada ahí es pequeña; la herramienta buscada se encuentra en la sección B.

Se tiene otra hoja de control de herramientas (fig. 9e), la cual se usa cuando el operario -

ha perdido la herramienta o ha roto la misma.

Esta forma es un vale de reposición que se llena en la forma indicada, por duplicado, el original se lleva al almacén de reservas, para que la herramienta sea repuesta al almacén central, ésto se hace debido a que se trata siempre de mantener el mismo número de herramientas en el almacén central. Esta forma es el comprobante de que se ha sacado herramienta del almacén de reservas. Con la forma (fig. 9e), se cancela la herramienta o las herramientas que son pedidas al almacén de reservas, y son anotadas en la forma (fig. 9f). El duplicado de la forma (fig. 9e), la controla el departamento de compras.

Para controlar la entrada y salida de herramientas al almacén de reservas (solo tiene herramientas nuevas) se usa la forma de la (fig. 9f), - la cual se llena como se indica (se tiene una forma para cada herramienta), por último se tiene una forma (fig. 9g), que se llama tarjeta viajera, en la cual se anota la cantidad que se va a pedir de la herramienta anotada ahí.

Comentario.

Para hacer el cargo de las herramientas entregadas a los usuarios, se ha ideado una hoja de pedido de herramientas, la cual permita llevar un control de la frecuencia de uso de las mismas, para así poder programar la reposición de las herramientas, permitiendo además llevar un adecuado control de pedido de las mismas (fig. 10)

Llevando una historia del uso de las herramientas, el cual sirve de guía para programar las compras y la dotación básica de las mismas, evita-

CLAVE 30-029-013 DESCRIPCION Broca automatiz
de 5/16" Ø

Porcentaje de Vida Util. 50%

Costo de Reposicion. \$ 30.00

Porcentaje del Costo de Reposicion. \$ 15.00

que sera Cubierto por el Trabajador. Dominguez Montiel Manuel

Importe de la Solicitud de Prestamo
a la Caja de Ahorros \$ 15.00

Dominguez Montiel
TRABAJADOR

[Signature]
DEPTO. PERSONAL

[Signature]
COMITE DE FABRICA

Fig. 9b.- Forma para control de herramientas (reverso)

INDICE GENERAL		
HERRAMIENTAS	CLAVE 30	
	GRUPO	PAG.
BROCAS SALOMONICAS	028	10
BROCA AUTOMOTRIZ	029	20
CINCELES	030	30
DADOS	031	40
ESCUADRAS	032	50
FRESAS	033	60

Fig. 9c.- Listado de herramientas que proporciona la colocación de cada una.

Nombre : BROCA AUTOMOTRIZ Clave: 30-029		PAG, 20
CLAVE	DESCRIPCION	LOC.
30-029-001	Broca de ϕ 1/8" x 2 3/4" Long.	23-40-B
30-029-002	Broca de ϕ 9/64" x 3" Long.	23-40-A
"	"	"
"	"	"
"	"	"
30-029-010	Broca de ϕ 5/16" x 4" Long.	23-45-B

Fig. 9d.- Hoja de colocación de la herramienta.

VALE DE REPOSICION

FOLIO
365

CARGO	DEPARTAMENTO	FECHA		
CTA.	Maguinad	DIA	MES	AÑO
		6	-1-	79

CLAVE	CANTIDAD	UNID	DESCRIPCION
PROD PLANO & PARTE			
- 30-029-010		1 P	Broca automolriz Ø 5/16"
-			
-			

- 1- DESCUIDO OPERADOR
- 2- CONSUMO NORMAL
- 3- DEFECTO HTA.
- 4- OTROS

114168
No. CONTROL

DESPACHO

Va. Bo

RECIBIO

[Signature]
ALMACENISTA

[Signature]
SUPERVISOR

[Signature]
NOMBRE Y FIRMA

Fig. 9e.- Forma para herramientas rotas o perdidas.

el que se agoten las herramientas en el almacén, por no programar las compras a tiempo.

La hoja de pedido está compuesta de dos partes, una en la cual se encuentra la fecha, y la lista de pedido de herramientas con la cantidad, el nombre, medida y clave de herramientas; archivando estas hojas se puede llevar la historia del uso de las herramientas, haciendo el resumen para cada una de ellas. La otra parte contiene la nota de responsabilidad de las herramientas pedidas, el nombre y la firma del usuario; esta parte se desprende de la anterior para cesar la responsabilidad sobre las herramientas, cuando éstas sean entregadas.

FOLEO 79		FECHA: a ____ de ____ de ____	
PEDIDO DE HERRAMIENTA			
CANT.	NOMBRE DE LA HERRAMIENTA	MEDIDA	CLAVE

NOTA AL USUARIO.- Esta herramienta es de su responsabilidad hasta que la devuelva. Si la pierde, deberá registrarla. Conserve esta hoja hasta devolver la herramienta.

ME DESPRENDE

NOMBRE DEL USUARIO

FIRMA

FOLEO 79

Fig.10.- Hoja de pedido de herramienta para el caso estudiado.

2.5.5.- Requisitos esenciales del control de herramientas.

- Todas las herramientas que haya que hacer para realizar trabajos deben ser diseñadas por la sección encargada del diseño de herramientas.
- Deben especificarse todas las necesarias para cada operación.
- Deben estandarizarse las herramientas.
- Deben mantenerse uno o varios cuartos de herramental.
- Las herramientas deben inspeccionarse y conservarse en buen estado.
- Las herramientas deben entregarse prontamente a los operarios siempre que las necesiten y ahí donde las necesiten.

- g) Siempre debe poderse dar razón de todas ellas y conocer su situación exacta en todos los instantes.
- h) Los obreros deben ser responsables de todas las que utilicen.
- i) El personal del cuarto de herramientas debe seleccionarse con mucho cuidado.
- j) Deben llevarse registros que indiquen el costo y el estado de ellas.
- k) Debe llevarse un inventario permanente de todas las herramientas.

En seguida como complemento a lo anteriormente citado, se enumeran los conceptos y recomendaciones del uso de herramientas, para la seguridad y almacenaje de las mismas.

- a) Solo las personas autorizadas usarán las herramientas.
- b) Las herramientas, las cuerdas y otros equipos semejantes se inspeccionarán antes de usarse y se informará al supervisor sobre los artículos defectuosos.
- c) Solo se usará la herramienta adecuada para cada trabajo.
- d) Solo se usarán herramientas en buenas condiciones.
- e) Solo las personas autorizadas podrán reparar las herramientas.
- f) Las herramientas electro-mecánicas se repararán por un mecánico o electricista capacitado.
- g) Se protegerán con defensas todas las piezas móviles y puntos de contacto de todas las herramientas, hasta donde sea posible hacerlo.
- h) Todas las máquinas-herramientas eléctricas tendrán una conexión a tierra, usando un circuito de tierra mediante un tercer alambre.

- i) Las herramientas de la bodega que no se usen, - se almacenarán, en una zona designada para ello, con un sitio específico para cada herramienta.

2.5.6.- Ventajas del control de herramientas.

La implantación de procedimientos bien organizados para el control de herramental proporciona importantes ventajas, como se deduce evidentemente de la descripción anterior de los pasos que hay que dar en la provisión del herramental y de los requisitos del control. Se exponen las siguientes ventajas como sigue.

- a) Menor capital inmovilizado en el inventario, y menos cargas por intereses. Las existencias de herramientas se mantienen en un grado compatible con las necesidades de la producción. No se diseñan ni se hacen herramientas nuevas cuando existen ya otras adecuadas. Las anticuadas o fuera de uso se eliminan.
- b) Se mantiene la calidad del producto. Las buenas herramientas permiten hacer un buen trabajo.
- c) Se reduce el costo de producción. El trabajo se realiza en menos tiempo con menos desecho y menos desperdicio.
- d) Se reduce el costo del herramental. Los buenos cuidados prolongan la vida de ésta. Se aprovechan por recuperación las herramientas desgastadas. Se reducen las pérdidas debidas al desperdicio y a los robos.
- e) Se facilita el control de la producción. Antes de que el trabajo esté listo para entrar en fabricación, se comprueba si se dispone en el almacén de las herramientas estándares adecuadas, o se procuran aquellas nuevas y especiales que-

puedan ser precisas. El planeamiento puede hacerse con la seguridad de cumplir los programas trazados.

- f) Se economiza espacio de almacenamiento y se reduce el costo del funcionamiento del cuarto de herramientas. La centralización, la disposición ordenada, la colocación adecuada en las estanterías, los registros e índices apropiados, el personal capaz, son todos factores que contribuyen a que se consigan esas economías.

2.5.7. Sistema para la entrega de herramientas en varias compañías.

El sistema empleado en las diferentes divisiones de cierta compañía manufacturera, divide en tres partes el control de las herramientas: entregas en grupos de las mismas.

Entregas permanentes de herramientas.- Las herramientas permanentes son las que retiene el operario mientras siga realizando la tarea para la cual sean necesarias.

Las herramientas se entregan mediante solicitud con dos copias (fig. 11) hecha por el jefe de depto., enviando después el original al departamento de personal como un registro de entregas permanentes, y el duplicado se da al operario. El empleado del cuarto de herramientas llena una tarjeta de registro de herramientas suministradas (fig. 12), indicando éstas que firma el operario y que se conservan en el cuarto de herramental, si deja de trabajar en la fábrica, devuelve sus herramientas, se comprueban éstas con la tarjeta registro y se anotan en ella los costos de las extraviadas (junto con las faltas que se observen en cualquier

SOLICITUD DE HERRAMIENTA							
Cuarto de herramienta: <u>X-24</u>							
Nombre del operario	Seccion	Depto.	Número de herramienta	Nota de control	Sección de herramienta	Guarda de herramienta	Guarda de herramienta
J. M. Perca	X	24	114	1	114	114	L-142
<input checked="" type="radio"/> nueva	Si es cambio explique la razón			Orden núm.	Cuenta a cargar		
<input type="radio"/> cambio							
Cantidad	Descripción			Partida no.	Precio por	Valor	
1	Mazo - Casero						
1	Llave "5"						
1	Capillo para desbrozas 1"						
1	Mordaza plana						
1	mandril para Taladradora						
1	Cinzel en frío						
1	lima triangular 6"						
Fecha <u>7-6-19</u> Aprobado por <u>J. Perca</u> Jefe de Depto.							

Fig. II.- Solicitud de herramientas para entregas permanentes

NOMBRE <u>J. M. Perca</u> CONTRASEÑA DE LA HERRAMIENTA <u>114</u>											
Sección	Depto.	Centro	Sección	Depto.	Centro	Sección	Depto.	Centro	Número de la llave	Armería núm.	
X	24	114							L-142		
Cantidad	Descripción de la Herramienta								Cantidad	Descripción de la herramienta	
1	Mazo de Casero										
1	Llave "5"								0.60		
1	Capillo de desbrozas 2.5cm										
1	Mordaza plana								1.00		
1	Mandril para Taladradora										
1	Cinzel en frío										
1	Lima triangular 15cm										
REGISTRO DE HERRAMIENTAS SUMINISTRADAS											

Fig. 12.- Registro de las herramientas suministradas

lista de herramientas temporales): esa tarjeta es aprobada por el jefe de depto. y luego se envía al departamento de personal para confrontarla con las notas de registro de entregas permanentes.

Entregas de herramientas temporales.- Las herramientas temporales son las que hay que devolver después que se ha realizado el trabajo.

Estas herramientas se entregan por separado contra la presentación de una solicitud firmada (fig. 13) o una orden (fig. 14) hecha por el operario, anotándose el número de herramientas, si se tiene más de una. Se estampa la fecha de entrega en la solicitud y se coloca en el tablero de chapas o en el archivo por el número del operario del tablero y se cuelga en el casillero del que se sacan las herramientas.

Si se utiliza una orden, se hace un duplicado que se pone en una bolsa o en una pinza en el casillero de la herramienta. Cuando se devuelve ésta, y si está en buen estado, se saca la nota de cargo del archivo del operario, se estampa la fecha, se inspecciona la herramienta, se arranca de la solicitud la matriz perforada y firmada, y se entrega al operario o bien se le devuelve la orden firmada por él. La porción restante de la solicitud se pone en un receptáculo apropiado que contiene las solicitudes de herramental. Cuando se vuelven a colocar las herramientas en los casilleros, se cogen de éstos las chapas de los operarios (si se utilizó una solicitud) o la copia duplicada de la orden, volviéndose a colocar las primeras en el tablero o poniéndose la última en el receptáculo de solicitudes de herramental.

Utilizando las notas contenidas en el receptáculo de solicitudes de herramental, se hace un -

SOLICITUD DE HERRAMIENTA	
N° 277083	
Cantidad	Descripción
1	Broca I.S. 3/8", I.S.
ASUMO LA RESPONSABILIDAD POR ESTA HERRAMIENTA Y ME COMPROMETO A NO ESTROPEARLA NI SACARLA DE LOS LOCALES DE LA COMPAÑIA.	
N° 277083	Nombre <i>J. M. Leal.</i>

Herramienta prestada 7-8- Herramienta devuelta 7-8-	Repetido Reutilizada Segun se encite en el Impreso no 5073
--	---

Fig. 13.- Solicitud de heramientas para trabajos temporales o de preparación o montaje.

ORDEN DE HERRAMENTAL N° 1164					
538	281	392		SECCION X-24	CONTRASEÑA N° 114
HERRAMIENTA N°				VALOR TOTAL	
SITUACION R-1-B-12				1	55
HERRAMIENTA	CANTIDAD	DESCRIPCION			
	1	Broca J.S. 3/8" D.S.			
ASUMO RESPONSABILIDAD POR ESTA HERRAMIENTA					
FIRMA <u>J. M. Loaf</u>					
HERRAMIENTA PRESTADA			HERRAMIENTA DEVUELTA		
7-8			7-10		
SEGUN SE ANOTO EN EL IMPRESO N° 3673 <input type="checkbox"/> REPARADA <input type="checkbox"/> RESTITUIDA					

Fig. 14.- Orden de herramental utilizada como solicitud de herramienta.

informe diario de actividad del herramental y otro sobre rotura o daños en el mismo que se hayan producido en la sección. - Si un operario devuelve una herramienta estropeada, llena una solicitud de herramental (fig. S) la hace aprobar por su jefe de depto. y el empleado del cuarto de herramientas la une a solicitud de ellas o a la orden puesta en el receptáculo, de modo que puedan hacerse los cargos adecuados a la sección. Las herramientas perdidas se registran en una solicitud de herramental, en la que se anota el costo; este documento es aprobado por el jefe de depto. y luego se envía al departamento de personal para el registro de entregas permanentes.

Entregas de herramientas en grupo para un montaje.- Cuando se necesita más de una herramienta en un grupo por dos o más turnos sucesivos para un montaje, o una preparación, y esas herramientas se devolverán después de terminado al cuarto de herramienta, se sigue el plan siguiente:

Se hace una lista de asignación de todas las herramientas necesarias en un impreso adecuado (fig. 15), por duplicado y firmado por el operario. Se hace también una carpeta para solicitudes de herramental (o de órdenes) y se firma, anotando en ella el número de serie de la lista de asignaciones del herramental. El operario conserva el original de la lista y da el duplicado y las solicitudes de herramental (o las órdenes al empleado del cuarto de herramientas, el cual entrega éstas, estampa la fecha en carpeta de solicitud de herramental (o de las órdenes), une las solicitudes (o las dos copias de las órdenes) al duplicado de la lista, y archiva esos documentos bajo una pinza de resorte cerca del chapero o de la ventanilla de entregas.

Cuando cambia el turno, el operario que se hace cargo del trabajo recibe del anterior el original de la lista de herramientas, comprueba éstas, y entrega un grupo de solicitudes de herramental (o de órdenes) al empleado del cuarto de herramientas. Este último devuelve entonces al operario inicial la porción firmada de sus solicitudes de herramental a los originales de las órdenes. Este proceso se repite con cada turno sucesivo.

Después que se haya terminado la labor y se devuelvan las herramientas, el empleado del cuarto quita de la lista de herramienta las solicitudes o las órdenes, estampa en ella la fecha de devolu-

ción, inspecciona las herramientas y, si están en buen estado, arranca las matrices firmadas de las solicitudes o las órdenes originales y las devuelve al último operario que ha intervenido en el trabajo; pone las solicitudes o los duplicados de las órdenes con la lista de herramental en el receptáculo de solicitudes y coloca de nuevo las herramientas en sus respectivos casilleros.

Si se estropean algunas herramientas, el operario llena una solicitud que firma su jefe de depto., la entrega en el cuarto de herramientas y, con la solicitud o la orden unida a ella, se archiva en el receptáculo de solicitudes de herramental para registrarla y para cargarla a la sección. Análogamente, las herramientas perdidas se registran en una solicitud de herramental en la que se anota el costo; esta solicitud es aprobada por el jefe de depto., y luego se envía al departamento de personal para el registro de entregas permanentes.

2.6.- DOTACION BASICA DE HERRAMIENTAS

2.6.1.- Control de las existencias.

El control de las existencias de herramientas supone llevar registros que regulen su obtención, las cantidades almacenadas y las entregas a los cuartos desde un cuarto central de herramientas o desde el almacén.

Cierta compañía utiliza el registro Kardex, representado en la figura 16, para controlar la adquisición y la distribución de las herramientas para diez cuartos distintos de herramental. La hoja de solicitud tiene un tamaño de 20 x 13 cm. Cuando hay que hacer un pedido de reposición se llena es-

ta hoja y se envía al departamento de compras. Después de hecho el pedido se devuelve, se anota en ella el número del pedido en la sección de la tarjeta inferior, se pone la señal de unos 6 mm. de modo que indique el mes del pedido, y la hoja de solicitud se aguarda bajo la tarjeta superior. Puesto que contiene información de carácter permanente, como los nombres de los proveedores, ahorra mucho tiempo al formular los pedidos de reposición.

La tarjeta inferior sirve como un registro de entradas y salidas para todas las existencias y muestra el saldo en cantidad y su importe en pesos. En la superior se indica la distribución entre los diversos cuartos de herramental. Los únicos asientos registrados en ambas tarjetas, tales como los de salida, son los que tienen su origen en los informes de desecho que muestran que las herramientas no pueden seguir usándose. Por consiguiente, el saldo de la tarjeta inferior debe ser siempre igual a la suma de los saldos de todos los cuartos de herramental que aparecen en la superior. Centralizando los registros de todos los cuartos, es posible efectuar economías llenando las necesidades de un cuarto con los sobrantes de otro.

Otra compañía lleva el control central de las herramientas por medio de los registros Kardex representados en la (fig. 17), que constituye un archivo maestro de herramental. En el interior de la tarjeta plegada, se registra la distribución de las herramientas a los diversos cuartos de herramental, poniendo la fecha, el departamento y la cantidad, y anotándose el saldo de existencia. Si se devuelve alguna herramienta, o queda fuera de servicio, se pone una señal de comprobación frente al asiento de su entrega. Cuando se llega a las

Cuando se diseñan herramientas para nuevos modelos, se ponen tarjetas en un archivador separado, agrupadas por el número del modelo, el número de la pieza, el número de la operación y el número de la herramienta, después que están en las tarjetas todas las herramientas para cada modelo, se trasladan a un archivo regular. Así se facilita el seguimiento. Se preparan programas semanales de despacho que abarquen todas las herramientas que deberán recibirse el mes siguiente. Las listas tienen los nombres de los proveedores y las fechas de vencimiento de los pedidos, y se envían a las secciones de seguimiento para que después las haga llegar al departamento de compras, a los expedidores y a los proveedores para que conozcan el programa de producción del mes siguiente. Los trabajos urgentes se agregan a medida que van llegando.

Comentario.

Control de las existencias

El control de las existencias se puede llevar con toda eficacia por medio de la tarjeta de la figura 6b, ya que contiene todos los datos necesarios para saber en que momento es necesario formular un pedido.

En la mitad izquierda de la tarjeta están representados los saldos de cierta herramienta, como en este caso la broca de 17/32". En esta parte se llevan los asientos de herramientas adquiridas y herramientas desechadas, con la fecha en cada uno de estos asientos.

En la mitad superior derecho de esta tarjeta, se llevan anotados los pedidos realizados, con: fecha en que se realizó el pedido, número de-

pedido, proveedor, cantidad solicitada de herramientas, fecha de entrega de la herramienta, cantidad suministrada y costo unitario por herramienta. En esta parte de la tarjeta se puede dar cuenta el encargado del almacén de los tiempos de entrega y el proveedor que suministra esta herramienta.

En la mitad inferior derecha de esta tarjeta se encuentran anotados el resumen de las existencias por cada dos meses, el número de proveedores con su nombre completo y la cantidad máxima y mínima que debe haber de la herramienta ya mencionada, además de la fecha en que se realiza el estudio de dicho máximo y mínimo de esta herramienta.

Como se puede ver en esta sola tarjeta de control de herramental están contenidos todos los datos necesarios para tener al día las entidades de cada herramienta en particular, además de que en esta forma se controla la existencia de la misma.

Por otra parte se tiene la cantidad anotada de cada herramienta en particular que debe existir en el almacén, evitando así las pérdidas de tiempo por la falta de dicha herramienta, además de que en cualquier instante es fácil comprobar las existencias de cada una de las herramientas.

2.6.2.- Cantidad de cada herramienta que debe tenerse en existencia.

Las cifras que indiquen el número de las diferentes herramientas de cada grupo que deben tenerse en el cuarto de herramental, ha de establecerse basándose en la experiencia sobre que número de cada una se utiliza por lo general. Las listas-estándares de herramientas prestan una ayuda valio

sa en este trabajo. Después que se ha determinado esas cifras, debe hacerse un estudio de la cantidad más económica del pedido de compra o para su fabricación en los talleres propios; por ejemplo, en lo que respecta a los machuelos de $5/8$ de pulgada para rosca a máquina, la mejor cantidad para fabricarlos es 100, poco más o menos, y la cantidad de compra más económica es una gruesa (12 docenas) o más. Sin embargo, esta cantidad es demasiado grande para tenerla en el cuarto de herramental, porque si se admiten en él demasiadas herramientas de cualquier tipo concreto, habrá tendencia a entregar las nuevas en lugar de seguir utilizando las viejas hasta que se hayan desgastado. Por consiguiente cualquier exceso de herramental deberá tenerse en un cuarto central de herramientas o en el almacén general de la fábrica y entregarse al cuarto de herramental a medida que sean necesarias para mantener sus existencias en la cantidad especificada.

Comentario.

Como es de notarse, para nuestro caso y en muchos más, no se puede predecir la cantidad óptima que debe existir de cada herramienta, en el almacén de herramental. Son muchas las variables que intervienen, para la determinación del número de cada herramienta, entre los que se pueden citar están: las órdenes de trabajo a ejecutar por día y por tanto la ruta de trabajo, el volumen de piezas que deberán entregarse, la duración en horas de trabajo de cada herramienta, la calidad de la maquinaria empleada y la velocidad a la que trabajan, la calidad de los obreros y el número de ellos, -

las condiciones de iluminación y el ambiente de la fábrica, etc.

Como se puede ver, es muy difícil, en nuestro caso, determinar el número de cada herramienta que debe tenerse en el almacén de herramental; y - aunque se supiera el volumen de trabajo de un mes - determinado, no sería costeable el tener todas las herramientas para ese trabajo, puesto que la mayoría de ellas estarían desocupadas el resto del año, en el caso de que el trabajo realizado haya sido - muy voluminoso y especial, representando gastos y - pérdidas de espacio para el almacén.

Por lo anterior, no nos queda más que la experiencia para determinar la cantidad de cada herramienta que debe tenerse en existencia, para no tener demasiada, lo cual nos representa un gasto - excesivo, ni muy poca, lo cual provoca obreros y - máquinas sin trabajar.

2.6.3.- Comprobación de las existencias.

Debe mantenerse un inventario completo de - todas las herramientas y los accesorios confiados - al cuarto de herramental. Este inventario debe ser permanente, cargándose prontamente en él las adi-- ciones a las existencias y abonándose o saldándose las perdidas, rotas o desechadas. El número de las herramientas en el inventario debe ser en cada momento igual a la suma del número real de ellas y - de las chapas o comprobantes de operarios, que re- presenten herramientas, en el cuarto de herramen- tal. El inventario debe comprobarse siguiendo un - programa regular, contando las herramientas en las diferentes secciones del cuarto a medida que se va ya ofreciendo la oportunidad de hacerlo y de mane-

ra a abarcar la totalidad del cuarto a intervalos de tres a seis meses.

Los métodos para mantener un inventario permanente o perpetuo de las herramientas no se diferencian, en principio, de los que se aplican al inventario permanente de las existencias en general.

Comentario

Es necesario tener siempre actualizado el inventario general de herramientas, saldándose las herramientas desechadas y abonándose las adquiridas, en el instante mismo en que se presente cada caso.

Los intervalos de tiempo más convenientes para hacer la comprobación de la cantidad de herramientas que existen en el almacén, es de seis meses, ya que si se realizan los asientos como se indica en el párrafo anterior, no existe ningún problema para realizar el inventario cada semestre. En esta forma se hace más fácil la presentación del inventario de cada fin de año, el cual es de carácter administrativo.

Al hacerse los asientos de recepción o desecho de herramientas, deben siempre comprobarse los límites de cantidades de cada una de las herramientas, para no tener problemas por la falta de alguna de ellas.

Estos límites como ya se dijo, están en cada una de las tarjetas de registro de cada una de las herramientas, tratando de no sobrepasar ninguno de los límites, ya que el no cuidar estos acarrea problemas. Si se rebasa el límite inferior, se presenta el problema de la falta de la herra-

mienta, lo que trae como consecuencia el tener operarios parados por la falta de la misma. Si se rebasa el límite superior, se trae como consecuencia, el atestar o sobrecargar el cuarto de herramientas, lo que además significa, tener demasiado dinero almacenado, el cual puede servir en otras cosas.

2.7.- INSPECCION Y REPARACION DE LAS HERRAMIENTAS.

2.7.1.- Sistema para la inspección de las herramientas.

La inspección sistemática de las herramientas es un trabajo necesario. Deben hacerse comprobaciones frecuentes y sistemáticas para asegurarse de que:

- 1.- El cuarto de herramienta se mantiene limpio y en orden. Un buen almacenamiento conduce a cuidar mejor las herramientas y a prestar un servicio más eficiente.
- 2.- Las herramientas se entregan PRONTAMENTE a los operarios. Las entregas solo deben cargarse - después de llenar las órdenes para el herramental.
- 3.- Los suministros se mantienen en las cantidades fijadas.
- 4.- Las herramientas están siempre en buen estado para el trabajo.
- 5.- Las herramientas anticuadas y caídas en desuso se desechan a su debido tiempo.
- 6.- Todas las reglas y estipulaciones concernientes al sistema de herramienta se cumplen.
- 7.- El sistema de herramientas coopera con los demás departamentos de la fábrica. El cuarto de

herramientas es un departamento de servicio cu ya principal obligación es facilitar la fabri-
cación.

Ordenes permanentes de inspección.- Para -
asegurarse de que cada herramienta es inspecciona-
da cada vez que vuelve al cuarto desde los talle-
res, es conveniente dar instrucciones concretas.--
Esas instrucciones pueden hacerse en forma de órde-
nes permanentes redactadas de modo que todos los -
puntos que haya que inspeccionar se abarquen en el
orden de sucesión natural de la operación de coger
una herramienta y devolverla a su casillero. Como-
ejemplo, es sumamente conveniente coger una broca-
salomónica por su vástago, mirar primero el estado
en que se encuentra el borde cortante, luego el -
hueco libre radial y finalmente el mismo vástago,-
en especial la espiga, en el momento de colocar la
broca en su casillero. Esta clase de inspección se
hace mientras se está manipulando la herramienta.-
Si ésta parece necesitar una reparación, se coloca
en un banco del inspector de herramental para exa-
minarla después, y si fuera necesario hacer repara-
ciones, se le pondrá una etiqueta adecuada. El ti-
po de inspección variará con la clase de herramien-
ta y según el taller. Las circunstancias existen-
tes decidirán los estándares o normas que deban es-
tablecerse para la inspección.

Deben fijarse previamente con gran cuidado-
los límites admisibles del desgaste en cualquier -
tipo de herramienta y la inspección debe determi-
nar siempre si dicho desgaste ha excedido esos lí-
mites. Así, en las herramientas de torno, si se -
han afilado de modo que sus puntas estén a una dis-
tancia por encima de la parte superior del vástago
menor que la previamente fijada, no pueden seguir-

se utilizando con provecho. Debe proporcionarse un calibre de altura para cada clase de herramienta, - con el fin de determinar si puede afilarse más veces o debe volverse a forjar. Los instrumentos de medida de precisión deben comprobarse siempre con patrones conocidos. Los calibres de resorte pueden ceder por el mal uso que se haga de ellos o pueden desgastarse de modo que no den ya indicaciones - - exactas. Deben comprobarse con calibres de inspección a intervalos regulares o, lo que es preferible, cada vez que se utilicen, y si se encuentran incorrectos, deben corregirse y rectificarse al tamaño debido. Análogamente, los árboles, los mandriles, etc., que se hayan desgastado por debajo del límite del tamaño tolerado, deben repasarse para adaptarlos al tamaño inmediato inferior. Los pernos de sujeción y las mordazas deben examinarse cada vez que se utilicen para asegurarse de que las roscas no se han estropeado o de que no se han averiado las esquinas de las tuercas. El estado de la rosca de un perno de sujeción debe ser tal que pueda hacerse correr una tuerca hasta su extremo con los dedos, sin utilizar una llave.

Comentario

La inspección sistemática se debe establecer como norma al manipular cualquier herramienta, además de verificar el buen funcionamiento del - - cuarto de herramientas, viendo que se lleven a cabo cada uno de los siete puntos mencionados anteriormente.

Todos estos puntos deben hacerse cumplir - por el encargado del cuarto de herramientas, para que de esta forma siempre se de un servicio efi - -

ciente.

Las herramientas que se encuentren defectuosas después de su inspección rutinaria, deben separarse para ser reparadas en el momento debido, - - cuando ésto sea factible, o reponerse cuando sea necesario.

Como se hace notar la inspección no solo - abarca las herramientas, sino también las estanterías y el local en general, procurando que siempre se encuentre limpio y en buen estado para cumplir su función correspondiente.

Además de la inspección sistemática del estado general de las herramientas, debe haber otra de carácter periódico y general, la cual sirve para inspeccionar también las herramientas que no son de uso frecuente, por lo que pueden pasar desapercibidas, si solo se llevara a cabo una inspección sistemática de las herramientas utilizadas.

2.7.2.- Afilado y reparación de las herramientas.

La práctica moderna de taller exige que todas las herramientas se afilen en el taller de herramental, en lugar de hacerlo los operarios que las utilizan, o incluso los empleados del cuarto de herramientas. La eficiencia del corte de una herramienta depende casi por entero de los ángulos de trabajo y una ligera variación en esos ángulos reducirá en grado notable el rendimiento del corte. Solo es posible asegurar la obtención de ángulos correctos en una máquina adecuada, o utilizando un sistema de calibres angulares si hay que afilar forzosamente la herramienta a mano. Otra razón para afilar las herramientas en el taller de herramental es que resulta más económico suministrar al

operario parejas de ellas, una de las cuales puede afilarse mientras está usando la otra, que admitir que emplee una parte de su tiempo productivo en afilar sus propias herramientas.

Comentario

El afilado de herramientas, en nuestro caso no se puede llevar a cabo, ya que se carece del personal suficiente para afilar todas las que lo requieran, por una persona exclusivamente. El afilado de las herramientas puede ser satisfactorio, si el encargado del taller supervisa este trabajo al operario.

Las herramientas que necesiten reparación deben ser arregladas por el encargado del almacén o el jefe de taller para el que sirven las mismas. Esta reparación debe realizarse lo más rápido posible para impedir la falta de la herramienta en el trabajo.

Las herramientas que ya no sea posible reparar, deben ser sustituidas a la mayor brevedad posible.

Se deben tratar de reponer todas las herramientas que no sea posible reparar, por otras nuevas, que además sean actualizadas, cuando sea factible, para evitar caer en la obsoletización de las herramientas.

2.7.3.- Sistemas para controlar la reparación de las herramientas en varias compañías.

En cierta compañía, cuando una herramienta, una matriz, una plantilla, un dispositivo u otro elemento similar necesita afilarse o repararse - -

mientras está en curso una orden de producción, el encargado de la preparación del trabajo, el inspector o el jefe de depto. llenan una etiqueta de cartulina verde, junto con cuatro copias al carbón: - 1) orden de despacho para el taller de herramental (blanca); 2) índice del taller de herramental - (azul); 3) detención por herramientas; 4) promesa de herramienta. La copia (5) es la etiqueta verde. Las copias (1), (2) y (4) se envían al despachador del taller de herramental, y la etiqueta (5) se une a la herramienta que se envía después al taller de herramental o a uno exterior. En las copias (1), (2) y (4) se anota la fecha prometida. La copia de la orden de despacho se pone en el tablero de despacho del taller de herramental; la copia índice, en el archivo de promesas de herramientas, por la fecha prometida, y la copia de promesa de herramienta se envía a la oficina de control de la producción para que se archive con la orden de producción. La copia de detención por herramientas (3) va al despachador o distribuidor de la producción del departamento en el que está detenida la operación correspondiente de producción. El despachador une la copia a la orden de producción, pone en ésta la indicación detenida por herramientas y coloca los documentos en la bolsa así rotulada en el cuadro de despacho. Este despachador recibe después aviso, cuando la herramienta está lista y puede poner en circulación la orden de fabricación, enviándole la copia de la orden de despacho. Pone en circulación la orden, destruye la copia de la detención por falta de herramental, envía la copia de la orden de despacho al control de la producción, donde se saca del archivo la copia de la promesa de herramental y se destruye. La copia del í

dice, detenido en el taller de herramental, es un comprobante de la terminación del trabajo. La etiqueta va con la herramienta al cuarto de herramientas o al departamento del usuario y es destruída.

Si herramientas que no hayan sido pedidas para una orden de producción necesitan reparación, se hacen los documentos usuales, se pone la etiqueta, se archivan en el taller de herramental las copias de despacho y del índice con el registro del cuarto de herramientas en espera de una orden de producción, la promesa de herramientas se envía al control de la producción para archivarla entre los datos con las hojas maestras, y se destruye la orden de detención. Cuando llega un pedido de un cliente, el departamento de control de la producción dispone así de una notificación de reparación, de modo que puede consultar al taller de herramental para que le diga el tiempo necesario para reparar esa herramienta, antes de prometer una fecha de entrega. El pedido se tiene en la carpeta de pedidos pendientes hasta que el taller de herramientas envíe la copia de la orden de despacho al departamento de control de la producción, indicando que se han efectuado las reparaciones. Entonces se destruye la copia de la promesa de herramental y se pone en circulación la orden para la producción.

Este plan establece una estrecha coordinación entre el departamento de control de la producción y el taller de herramental. Hace, además, efectuar las reparaciones antes de que se necesitan las herramientas para los trabajos y permite así nivelar la carga de dicho taller.

Reparación de las cajas de herramientas.

La división de estampado de tiro rápido de cierta compañía, tiene un plan para reclamar todas las ca

jas de herramental a un departamento central, siguiendo programas regulares, reemplazando las herramientas embotadas o estropeadas, y almacenando las cajas hasta que se vuelven a necesitar en el taller. Las herramientas necesarias para cada operación de la fábrica se ponen en una caja especial con compartimientos y se determina el ciclo de reemplazo de la caja, basándose en el tiempo que tardará en devolverse al taller de herramental, para que la afilen, la herramienta que se embote con mayor rapidez. Este tiempo de uso se basó en la experiencia y se utilizó para establecer ciclos de parejas herramientas que permitieran suministrar con regularidad a los operarios las afiladas tan pronto como se embotaban las que estaban usando.

Las cajas de herramental se entregan a los talleres y son devueltas al taller central de herramental por medio de carretillas eléctricas que recorren rutas regulares y recogen las cajas en las fechas fijadas. Al volver a la ventanilla de recepción (fig. 18), se comprueban las cajas la mesa en que se lleva el programa de fechas y se ponen sobre un transportador de rodillos que las lleva ante un inspector que examina cada herramienta, saca las que están rotas, estropeadas o desgastadas, y pone boletos de reposición con los números de clave de ellas en los compartimientos vacíos. Las reparaciones de las herramientas embotadas o estropeadas se hacen en esta sección, y las reparadas se guardan en otra parte del taller de herramental.

Las cajas de herramientas van sobre otro transportador, perpendicular al anterior, a la sección de almacenamiento, donde un empleado llena los compartimientos vacíos con las herramientas in

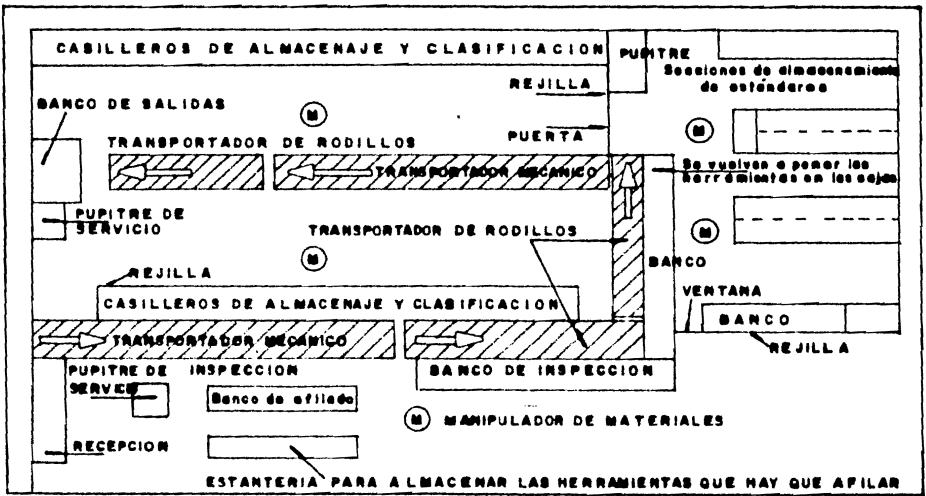


Fig. 18.- Disposición de un taller central de herramental para entregar, devolver, reparar y almacenar las cajas de herramental sometidas a inspección y renovación periódicas.

dicadas en los boletos de reposición, y continúan luego sobre otro transportador paralelo hasta la línea de entrada. En esta forma, después de comprobadas, se guardan en estantes hasta que se necesiten otra vez en el taller. Las que salen, se regulan desde el pupitre del banco de entregas. Los viajes para entregar las cajas de herramental a los operarios empiezan una hora antes de que las herramientas se necesiten en los lugares de trabajo según los programas de reemplazo.

CAPITULO III

Solución a los problemas planteados (conclusiones)

3.1.- LOCALIZACION DEL ALMACEN DE HERRAMIENTAS.

Como se vió en el capítulo anterior (Cap. - II), la solución más conveniente a las necesidades planteadas, de localización del almacén, es la de ubicarlo en el centro de los talleres. Este almacén debe estar situado en el centro de los talleres, ya que se tiene el espacio necesario y suficiente para almacenar las herramientas, además de otras ventajas.

La localización del almacén se puede apreciar en el plano 3. Como se puede ver, el almacén está rodeado de los talleres A (Soldadura, forja y fundición), B (maquinado ligero), C maquinado pesado), taller de Carpintería y Laboratorio de ensayo de materiales, con lo cual se está más cerca de las zonas de trabajo, ahorrando tiempo en la entrega y recepción de herramientas.

Además de eliminar la distancia excesiva a algunos talleres, se ha logrado dar con esta solución, flexibilidad para futuros cambios, ampliaciones, y tener un espacio mínimo para el almacenamiento de las herramientas.

Se cuenta con el suficiente espacio para almacenar las herramientas existentes actualmente, además de permitir ampliaciones en su capacidad de almacenamiento.

También se cuenta con flexibilidad para admitir cambios en la distribución interna del almacén, ya sea respecto al mobiliario o a las ventanas del mismo.

Por medio de dos puertas que comuniquen, la

primera al taller de carpintería con el taller A - (soldadura, forja y fundición) y la segunda al taller C (maquinado pesado) con el taller B (maquinado ligero), se puede dar servicio directo de herramientas a los primeros evitando que el usuario de dichos talleres tengan que caminar demasiado, para pedir las herramientas que necesitan.

3.2.- ALMACENAMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS

Se utilizarán solo las estanterías que se encuentran en buenas condiciones, sustituyendo las otras por estanterías metálicas con una altura máxima de 1.80 m. con una separación de entrepaños adecuada al tipo de herramienta que alojen, además el frente deberá ser de 85 cm.

También se prevee la adquisición de una caja de seguridad para aquellas herramientas especiales y costosas, siendo ésta de las siguientes dimensiones: 91 x 60 x 99 cm.

Se puede ver en cualquiera de las tres alternativas presentadas (figs. 1a, 1b y 1c), que el ancho mínimo de los pasillos es de 80 cm. para tener una buena circulación a través de ellos.

El acomodo de la herramienta en las estanterías, se debe iniciar por el centro de las mismas, dejando libres las partes alta y baja de las estanterías, para que ahí se acomoden las herramientas que se adquieran posteriormente.

El almacén debe iluminarse a un nivel no menor de 200 luxes, según datos de la S.M.I.I. (Sociedad Mexicana de Ing. de Iluminación), el cual permita identificar perfectamente las herramientas.

Como ya se dijo anteriormente el almacén de herramientas está compuesto por tres zonas, a de--

cir:

a) Zona de almacenamiento general.- Es donde se realiza la mayor parte del movimiento de entrega, recepción y almacenamiento de herramientas, tiene el área suficiente para una holgada circulación por sus pasillos.

Como ya se mencionó anteriormente, la primera alternativa (fig. 1a), es la que se escogió para dar solución a las necesidades actuales de almacenamiento de herramientas, sin descartar por medio de las otras dos alternativas, un aumento en la capacidad de almacenamiento.

Se presenta también en la fig. 1d un detalle de los anaqueles para útiles del usuario.

b) Zona de almacenamiento privado.- Esta zona aloja a todas aquellas herramientas las cuales por su precio y poco uso tienen que guardarse en un área de mayor protección.

c) Zona de anaqueles para útiles del usuario.- Esta zona como su nombre lo indica, está acondicionada para que el usuario tenga un lugar donde aguardar sus útiles y objetos personales, mientras trabaja. Esta zona está dividida en dos partes, una de las cuales tiene acceso por el taller A (soldadura, forja y fundición) y la otra por el taller B (maquinado ligero). Ver figs. (1a, 1b, 1c y 1d).

3.3.- DEFINICION Y CLASIFICACION DE LAS HERRAMIENTAS.

Como se ve, todas las herramientas existentes en el almacén de herramientas, quedan clasificadas en 13 grupos esencialmente como se ve en la fig. 19, tomando como base para la clasificación -

de las herramientas, la primera letra que da nombre a cada grupo, todas las herramientas quedan clasificadas con 13 letras.

Este método de clasificación se considera base para poder llevar a cabo una clasificación de herramientas en el almacén de los talleres, ya que con ésta se pretende eliminar el caos en que se encuentran colocadas actualmente las herramientas.

La letra símbolo del grupo a que pertenece la herramienta estará colocada en la estantería, donde se encuentre dicha herramienta, para que así no se pierda tiempo al buscarla en el almacén.

Esta clasificación como ya se vió anteriormente, está basada en una clasificación de herramientas, según su función que desempeñan.

Esta clasificación ayudará, sin duda alguna a la pronta localización de las herramientas cuando sean solicitadas al almacén, así como al reacomodo de las mismas cuando sean devueltas.

A continuación se presenta la clasificación de las herramientas para el caso estudiado y posteriormente se presenta el nomenclador.

Fig. 19

CLASIFICACION DE LAS HERRAMIENTAS PARA EL CASO ESTUDIADO

- | | |
|------------------|--|
| A- Abrasivas | Todas las herramientas para desgastar por rozamiento, como limas de todos tipos, piedras para asentarse o esmerilar, lijas, etc. |
| B- Barrenadoras. | Toda clase de brocas, escariadores, machuelos, extractores, de tornillos, y accesorios para estas labores. |

- C- Cortadores Buriles y cortadores de todos tipos, cuchillas de tronzar, cortadores de tubo, tijeras, arco y seguetas, etc.
- D- Dispositivos y diversos Generadores de esferas, contador de revoluciones, trusquín, plantillas, escantillones, patrones, etc.
- E- Equipos Accesorios y equipo que necesita cada una de las máquinas para su operación.
- F- Fresadoras Fresas de todos tipos y accesorios para estas labores, también el moleteador, dados para cuerda y manuales para estas herramientas, terrajas, etc.
- G- Golpeadoras Martillos de todos tipos y tamaños, cinceles, punzones, sacabocados, pies de cabra, letras para golpe, etc.
- H- Horneadoras Petos, guantes, crisoles, caretas, cascos, tenazas, manuales para crisol, y demás herramientas utilizadas en forja y fundición.
- LI- Llaves Llaves de todos tipos, como son: llaves españolas, llaves ajustables o pericos, llaves allen, llaves para tubo o Stilson, torquímetros, destornilladores ya sea de hoja o de cruz, etc.
- M- Medidores Todo tipo de herramientas utilizadas para trazo o medición, como son: micrómetros de todos tipos, calibradores fijos, calibradores Palmer, escuadras, reglas, compases, etc.

- P- Portátiles** Todo tipo de máquinas herramientas de mano, pueden ser: taladro, esmeril, pulidora, remachadora, poli--pasto, etc.
- S- Soldadoras** Todo equipo y herramienta utilizada para estas labores, como son: - cautín, sopletes de acetileno y de gasolina, varillas de soldadura, - barras para soldar, cepillo de - - alambre, pica, gafas, chispa o bruja, boquillas para soplete, etc.
- Z- Diversas** Herramientas no consideradas en - los grupos anteriores, como son: - pala pico marro, barreta, etc.

NOMENCLADOR

Alicates.- herr. de corte. Tenacillas de acero de puntas cortas y fuertes que sirven para cortar objetos, o para tercer alambres o sujetar objetos pequeños. Según el oficio que desempeñan ofrecen variedad de formas; las más conocidas son las planas, de boca cuadrada, que sirven para doblar alambre; - las de corte, utilizadas para cortar tubos de plomo y alambres de acero.

Arco y Seguate.- herr. de corte. Herramientas que unidas sirven para cortar soleras, tubos, barras, - etc. a mano. Las seguetas tienen dientes, los cuales pueden ser fino o grueso, según el material - que van a cortar.

Barra para interiores.- accesorio para torno. He--rramienta que sirve para sujetar el buril al realizar cortes o cuerdas interiores a una barra u objeto. A la barra se le pueden acoplar diferentes boquillas, para recibir buriles o cortadores de difere

rentes tamaños.

Barreta.- herr. de golpe. Barra o palanca de hierro que usan los mineros, albañiles, etc.

Broca.- herr. barrenadora. Herramienta que sirve para taladrar y que actúa con dos movimientos: uno de rotación, y otro de traslación axial; por su parte superior consta de un vástago, puede ser cónico o recto y sirve para sujetarlo a la máquina.- La parte inferior o cortante está formada por dos ranuras helicoidales. Broca de centros: broca pequeña usada para abrir orificios en los extremos de las barras que van a ser montadas entre puntos de un torno; hace un agujero avellanado. Broca de caja: broca especial para hacer agujeros con fondo plano; lleva una punta lisa que sirve de guía. Broca hueca: tipo de broca que recorta una parte del material, dejando intacto su parte central o núcleo.

Broquero.- accesorio para taladrar. Herramienta con la cual se sujetan las brocas. En el torno se coloca en el cabezal móvil quedando de esta manera en posición horizontal. Tiene una mordaza, la cual se acciona con una llave especial, con la cual se abre o cierra para sujetar la broca.

Buril.- herr. de corte. Instrumento de acero prismático y puntiagudo que usan gravadores, escultores, torneros, etc.

Calibrador Palmer.- herr. de medición. Está formado esencialmente de dos partes, que son: la regleta en cuya parte frontal se encuentra la escala propia del calibrador; ya sea en pulgadas o en centímetros, que a su vez se encuentran subdivididas en determinado número de partes. Esta regleta por su configuración forma la mitad de la boca del calibrador; la otra parte la forma una pieza móvil -

que se desliza sobre la regleta del calibrador; esta pieza tiene graduada una pequeña escala que recibe el nombre de vernier. La forma que tiene esta segunda pieza, completa la otra media boca del calibrador, con la cual podemos medir exterior e interiormente. En algunos calibradores, se encuentra que al abrirlos sale en el extremo opuesto a la boca una espiga o bayoneta que sirve para efectuar mediciones de profundidad.

Calibrador.- herr. de medición. Utensilio generalmente de acero utilizado para medir, ya sea espesores, diámetros, cuerdas, etc. por comparación. Entre los más comunes tenemos: plantilla para 60° o-Juil, calibrador de hojas (lainfmetro), Calibrador de roscas, calibrador de radios de curvatura, de lámina, de alambre, etc.

Careta.- utensilio de protección. Objeto que se coloca frente a la cara para protegerla; se usa ya sea para torneear, taladrar, soldar, esmerilar, etc.

Casco.- utensilio de protección. Objeto que se coloca en la cabeza, para protegerla contra golpes o quemaduras; se usa ya sea para soldar o forjar.

Cautín.- herr. para soldar. Consiste de una barra de acero incrustada por un extremo en una pieza de cobre y en el otro un mango para manejarlo. Se fabrica en varios tamaños y estilos, los más comunes, son: cautín punta cuadrada, punta de hacha, cautín de pavimento o de descarga. Para soldar se calienta previamente la pieza de cobre, ya sea a fuego directo o con carbón; también existe el cautín eléctrico.

Cepillo de alambre.- utensilio de limpieza.- Herramienta que sirve para limpiar las superficies metálicas de escoria u óxido.

Chispa o bruja.- accesorio para soldar. Utensilio-

utilizado para encender el soplete para soldadura autógena; es accionado con la mano.

Cinzel.- herr. de golpe. Herramienta de 20 a 30 cm. de largo, con punta recta y acerada de doble bisel, que sirve para gravar o cortar a golpe de martillo.

Compás.- herr. de medida o trazo. Instrumento formado por dos piernas terminadas en punta y unidas por arriba por un eje que permite moverlas. Sirve para trazar arcos de circunferencia y para tomar medidas. Para medir, puede ser, de exteriores, de interiores, cojo o hermafrodita.

Contador de revoluciones.- herr. de medición. Uten silio mecánico que sirve para contar las revoluciones de un eje. El contador consta de un vástago y un cuerpo, por el cual se sujeta. El vástago sirve para acoplarse al eje giratorio, el cual transmite por fricción el movimiento al cuerpo del contador. En el cuerpo por medio de un mecanismo de reloj va registrando el número de vueltas que da el vástago, en una carátula.

Cortador de tubo.- herr. de corte. Herramienta que consiste de un cuerpo en forma de horquilla el cual tiene en un extremo dos rodillos paralelos fijos a él, los cuales giran sobre su eje; en el otro extremo tiene un agujero roscado por el cual pasa un tornillo, el cual en un extremo (el que da hacia los rodillos) tiene una cuchilla circular de corte y en el otro extremo del tornillo un mango para manipular el cortador. El cortador se fija al tubo que se va a cortar y se hace girar en forma radial al tubo, cerrando el tornillo en cada giro del cortador, hasta que el tubo sea cortado.

Crisol.- herr. para fundir metales. Recipiente de laboratorio, en forma de vaso más ancho de arriba que de abajo, resistente al fuego y que se emplea-

para fundir sustancias a temperaturas elevadas. - Puede ser de diferentes materiales; porcelana, platino, tungsteno, niquel, cuarzo fundido y tierra - refractaria.

Cuchilla.- herr. de corte. Hoja de acero de dife-- rentes espesores, la cual sirve para cortar meta-- les por medio del torno, ésta se coloca en un portacuchillas para realizar la operación de corte.

Dado para cuerdas.- herr. para roscar. Herramienta en forma de disco grueso, la cual está perforada y estriada en su centro, en el mismo lleva la forma de la cuerda que realiza, al girar sobre la pieza, se utiliza para hacer tornillos de diámetros menores a una pulgada. El dado se sujeta con un mane-- ral para realizar el trabajo.

Destornillador.- herr. de ajuste. Utensilio que - consta de un mango de madera o plástico y un vástago, el cual en un extremo tiene ya sea forma de hoja o de cruz, según, si el destornillador es de hoja o cruz.

Dispositivo.- herr. de medición. Utensilio emplea-- do para medir trabajos por comparación. También - puede tener el nombre de patrón.

Escariador. (Rima).- herr. barrenadora. Herramienta usada para ensanchar agujeros perforados a una medida exacta mientras son rectificadas en su redon-- dez, rectitud y pulido. los dos tipos más comunes-- son: escariadores rectos y escariadores cónicos. - Entre los escariadores rectos se tienen; sólidos - de canales rectos, sólidos de canales espirales, - escariador de expansión o regulable.

Escuadra.- herr. de trazo o medición. Herramienta-- que sirve para medir o proporcionar ángulos, y pue-- de ser escuadra fija, universal, falsas, etc.

Extractor de tornillos.- herr. para barrenar. Uten

silio que sirve para sacar los tornillos rotos. El más común tiene estrias ahusadas, de cuerda contraria a la de el tornillo roto, con un filo espiral-semejante a una rosca de aristas muy delgadas. Puede ser también extractor cilíndrico y extractor ahusado con cuatro estrias rectas de orillas cortantes.

Fresa.- herr. para fresar. Disco o cilindro de acero, en cuya periferia se han dispuesto unas cuchillas o dientes. Según la posición de los dientes, las fresas se dividen en: a) Radiales, si las piezas cortantes están dispuestas según los radios del disco o cilindro, cuyo eje es perpendicular a la superficie de la pieza que se trabaja; b) Cilíndricas, si los dientes están dispuestos paralelamente en la superficie de un cilindro que es el cuerpo de la herramienta. Según la forma de los dientes, se distinguen: 1) Fresas con dientes puntiagudos; 2) Fresas con dientes de perfil cortante.

Guantes.- Utensilio de protección. Objeto que sirve para proteger las manos, ya sea contra golpes o cortaduras (guantes de cuero), contra quemaduras (guantes de asbesto, etc.).

Hacha.- herr. de corte. Herramienta cortante, compuesta de una pala acerada, con filo algo curvo por un lado, y eje para enastarla por el lado opuesto. Sirve para cortar cuerpos no frágiles y menos duros que el hierro, en especial las maderas.

Lentes para soldar (goggles).- utensilio de protección. Utensilio que sirve para proteger los ojos cuando se están efectuando trabajos de: soldadura, horneado, esmerilado, etc. Los hay en diferentes colores y tamaños, ya sean de mica o cristal.

Lima.- herr. abrasiva. Herramienta de acero duro en forma de hoja o barra, en la que se han tallado

pequeños dientes. Su longitud varía de 5 cm. a más de 60 cm. Su sección transversal puede ser plana, -redonda, triangular, plano convexa (media caña), -bioconvexa (doble media caña), etc., y su contorno plano o puntiagudo. Por el mayor o menor número de dientes por centímetro cuadrado se clasifican en: -bastas, medianas, bastardas, entrefinas, finas y -superfinas. Se usan para desgastar, alisar o cortar metales, marfil, etc.

Llave.- herr. de ajuste. Herramienta que sirve para apretar o aflojar tuercas de tornillos de las máquinas o muebles. Existen dos tipos de llaves esencialmente: llaves de boca fija y llaves ajustables. Entre las primeras se encuentran: llaves españolas, llaves de ojo o de estrias, llaves de cubo, etc.- De las segundas las más comunes con: llaves ajustables o perico, llave inglesa, llave para tubos o stilson, etc.

Machuelo.- herr. para roscar. Herramientas empleadas para cortar hilos interiores o hembras en agujeros de metal u otra clase de material: los más comunes son las de uso manual y los de maquinado.- Los machuelos estándar de mano son fabricados para cortar hilos desde 1/16" hasta 4" de diámetro. Los machuelos para máquina van numerados desde el cero (el más pequeño) hasta el número 30 (el más grande). Un juego consta de 3 machuelos que son: el cónico o (1ro.), el secundario (no. 2) y el tercero (o de repasar), y se utilizan en el mismo orden para ejecutar una rosca o cuerda.

Maneral.- accesorio complementario. Los manerales son herramientas que se utilizan para sujetar - - otras herramientas con las cuales se ejecutan trabajos a mano, como son: manerales para machuelos, - para dados de roscar, para dados de apretar, para-

brocas, etc.

Marro.- herr. de golpe. Herramienta formada por una cabeza generalmente de hierro con sus dos lados iguales. Se diferencia del martillo por su tamaño y por su peso que son mayores. En la cabeza tiene un ojo en el cual se le inserta un mango generalmente de madera por el cual se acciona. Hay marros de hierro, plástico, madera, etc.

Martillo.- herr. de golpe. Herramienta formada por una cabeza, generalmente de hierro y de forma diversa, según su aplicación. Martillo de bola esférica o de mecánico, los mismos se clasifican según su peso, el cual puede ser desde 4 hasta 12 libras. Martillo de carpintero, o de uña, sirve para meter o sacar clavos.

Matraca o autocler.- herr. de ajuste. Herramienta en forma de mango a la cual se le adaptan llaves de cubo o dados, los cuales sirven para apretar o aflojar tuercas. El mango tiene una placa con la cual se logra que el mango se mueva con el dado en una dirección y en la otra el mango se desplaza solo. Esta herramienta es de gran utilidad dadas sus aplicaciones y aditamentos que puede tener.

Micrómetro.- herr. de medición. Instrumento para la medición de distancias lineales muy pequeñas. Consiste generalmente de tres partes, una de las cuales es fija y las otras dos se pueden desplazar mediante sendos tornillos. Instrumento de medición empleado en los talleres mecánicos muy considerablemente, por su precisión en las medidas, se encuentran hechos en diferentes medidas y sistemas de unidades, aproximación y usos. Por su uso pueden ser: de exteriores de interiores y de profundidades; por su precisión pueden ser micrómetros de tambor graduado y de carátula. El de exteriores

puede ser hecho para medir desde 0" hasta 7" o mayores, los cuales ya son especiales; también existe el micrómetro telescópico.

Moleteador.- herr. para grabar. Utensilio provisto de dos rodillos dentados de acero que se aprietan contra la pieza que se mecaniza. Tiene por objeto obtener superficies antideslizantes.

Pala.- herr. de excavación. Instrumento compuesto de una tabla de madera o una plancha de hierro, comúnmente de forma rectangular o redondeada, y un mango grueso, cilíndrico y más o menos largo, según su uso.

Peto.- Utensilio de protección. Utensilio que se coloca frente al pecho para protegerlo contra golpes o quemaduras, y puede ser de cuero, asbesto, hule, lona, etc.

Pica.- herr. de golpe. Utensilio de hierro utilizado para eliminar la escoria después de realizar un trabajo de soldadura eléctrica. Tiene la forma de pico pequeño, con doble punta, el cual puede ser completamente de hierro.

Pie de Cabra.- herr. de golpe. Herramienta utilizada por el herrero, especie de martillo y cincel, con una punta más aguda que la otra.

Pinzas.- herr. de sujeción. Instrumento metálico de dos brazos que se unen para aprehender, sujetar o comprimir y últimamente también para cortar. Las más comunes son las pinzas de combinación o de mecánico, las cuales pueden ser de tamaños desde 5" hasta 10". Pinzas de corte lateral o de electricista, pinzas chaveteras, también se encuentran en el mercado.

Polipasto.- herr. mecánica. Aparato de poleas. En él se cumple que la suma de momentos alrededor del eje de rotación de la polea es igual a cero, para-

el equilibrio estático y que la tensión en la cuerda es la misma en ambos lados de la polea.

Punto o contrapunto.- accesorio para torno. Herramienta que se coloca en el cabezal móvil del torno para sujetar mejor las piezas que se tornean, cuando éstas son demasiado largas. Hay puntos fijos y puntos giratorios o embalados.

Punzón.- herr. de golpe. Instrumento de hierro que remata en punta. Sirve para iniciar agujeros y para otros usos, como marcar, rayar, como extractor de tornillos rotos, etc. Existen varios tipos de punzones, como son: punzón botador, punzón pasador, punzón de alinear, etc.

Remachadora.- herr. mecánica o neumática. Máquina para fijar remaches. Consiste en un émbolo que accionado por fuerza hidráulica, aire comprimido o una fuerza mecánica, actúa sobre el remache directamente. También hay remachadoras de mano en forma de pistola o de acordeón.

Sacabocados.- herr. de golpe. Instrumento de hierro, calzado de acero, con boca hueca y cortas afilados, que sirve para taladrar. Las hay en forma de punzón, pinza, etc. Perforan materiales blandos como: cuero, hule, madera, etc.

Soplete.- accesorio para soldar autógena. Es el accesorio por el cual se regula la flama para soldadura autógena; a ella se dirigen las mangueras del oxígeno y el acetileno. Hay de diferentes usos los cuales pueden ser para: soldar, cortar, etc. También existe el soplete de gasolina el cual es muy manual aunque no alcanza temperaturas tan altas como el de acetileno.

Tenazas.- herr. de sujeción. Instrumento de metal, compuesto de dos brazos trabados por un clavillo o eje, que permite abrirlos o cerrarlos. Se utiliza-

para coger o sujetar fuertemente una cosa, arrancarla. Es muy común en trabajos de forja.

Terrajas.- herr. para roscar. Herramienta formada por una barra de acero con una caja rectangular en medio donde se ajustan las piezas que sirven para labrar las roscas de los tornillos o tubos. Existen terrajas de agujero cerrado, que son las que tiene una sola pieza donde se labra la rosca, y terrajas de cojinete, que son aquellas que tienen la caja donde se labra la rosca, dividida en partes, cuya distancia se gradúa por medio de los cojinetes.

Tijeras.- herr. de corte. Instrumento para cortar metal, compuesto de dos brazos trabados por un eje, los cuales tienen forma de hoja con filo en un extremo y en el otro forma de ojo, los cuales giran alrededor del eje que los sujeta. En nuestro caso se utilizan para cortar lámina principalmente.

Torquímetro o llave de torsión.- herr. de ajuste.- Utensilio usado para graduar la fuerza de torsión de los tornillos o tuercas. Puede ser de carátula o de barra.

Trusquin.- herr. de medida y trazo. Herramienta consistente en una base cuya parte inferior está ranurada en forma angular de acuerdo a los prismas de los tornos, una barra y una aguja con punta en ambos extremos y curvo uno de ellos, con la característica de que aguja y barra son ajustables.- Herramientas de gran aplicación en trazos, transportación de medidas y para centrar piezas para torneear.

3.4.- IDENTIFICACION DE LAS HERRAMIENTAS

Se ha propuesto adoptar el sistema mnemónico de identificación de herramientas, el cual es una extensión del sistema de clasificación por función, adoptado en el inciso anterior.

Este sistema de identificación, para nuestro caso, con solo 3 letras es suficiente para identificar cualquier herramienta de cualquiera de los grupos generales de ellas.

Las ventajas de este sistema de identificación son:

- Ayuda a recordar a que clase pertenece cualquier herramienta rápidamente.
- Ayuda a conocer el nombre de la herramienta.
- Se presentan menos problemas al escribir en la hoja de pedido.
- Se localiza con mayor rapidez la herramienta en los anaqueles.

Adoptando este sistema de identificación de herramienta, el encargado del almacén tiene menos problemas al leer la hoja de pedido de herramienta, ya que en la misma están escritos el nombre y la clave de identificación de la herramienta.

A continuación se presentan 3 ejemplos de identificación de herramienta, en los cuales, la 1a. letra representa la clase general a la que pertenece la misma, la 2a. el nombre de la herramienta, y la 3a. el tipo particular de herramienta.

Escariador recto de 3/16"; herramienta barrenadora, por lo tanto, su clave es la siguiente: BER3/16.

Lima bastarda de 4"; herramienta abrasiva, por lo tanto, su clave es la siguiente: ALB4.

Broca de centros; herramienta barrenadora, - por lo tanto, su clave es la siguiente: BBC.

Ya que se ha visto la forma de identificación de cada una de las herramientas, ahora se debe marcar cada una de las mismas con su clave; para ésto la marca deberá realizarse ya sea mediante un estampado o marcado de la clave sobre la herramienta. Un método fácil y rápido, es marcar la herramienta mediante un lápiz eléctrico, o también - en el caso de herramientas grandes, puede ser colocada la clave mediante calcomanías o con pintura a mano, o en el caso de herramienta delicada una pluma fuente con ácido.

3.5.- ENTREGA Y RECEPCION DE LAS HERRAMIENTAS

Existen actualmente muchos y muy variados - métodos para proporcionar herramientas, de los cuales se ha escogido uno en especial, el cual cubre las necesidades de entrega y recepción de herramientas.

El método que se adapta con mayor naturalidad a nuestras necesidades de entrega y recepción de herramientas, consiste en proporcionar las herramientas a los usuarios, desde un cuarto central de herramental. Por este método los usuarios tienen que ir al almacén a formular sus pedidos de herramientas.

La forma de trabajo de los talleres en estudio fué determinante para elegir este método de entrega y recepción de herramientas.

Para hacer el cargo de las herramientas entregadas al usuario, se diseñó una hoja de pedido- (fig. 10) la cual nos permitirá llevar un control de la frecuencia de uso de las herramientas, para-

así poder programar la reposición de las mismas. - Permitiendo además llevar un adecuado control de pedido de herramientas.

Teniendo la historia de uso de cada herramienta se pueden programar los pedidos de las mismas a tiempo, para evitar su falta en el cuarto de herramental.

3.6.- DOTACION BASICA DE HERRAMIENTAS

Como ya se dijo anteriormente, el control de las existencias se llevará mediante la tarjeta de control de herramientas representada en la fig. 6b, la cual contiene todos los datos necesarios para tener un adecuado control y registro de cada una de las herramientas existentes.

Es muy importante tener los registros actualizados de cada una de las herramientas, para así evitar las pérdidas de tiempo y dinero por la falta de las mismas. Esta tarjeta de control se puede manejar muy cómodamente, ya que los datos contenidos están bien organizados para entenderlos perfectamente.

En un archivero se pueden tener todas las tarjetas correspondientes a cada uno de los tipos y tamaños de cada herramienta. Este archivero estará colocado en el local de guardado especial, de herramientas.

Además del fácil manejo de esta tarjeta registro, también nos proporciona el dato, de que cantidad de cada herramienta en particular debe haber en el almacén de herramental.

La cantidad de cada herramienta deberá ser fijada en un principio en forma empírica, debido a que no se tienen las suficientes bases o datos pa-

ra predecir correctamente un número definitivo y - adecuado de cada herramienta.

Unos de los datos necesarios para determinar el número de cada una de las herramientas que debe haber en el almacén, son: las órdenes de trabajo, las rutas de trabajo por día de cada operario, el volumen de piezas que deberán ser fabricadas, la duración en hrs. de trabajo de cada herramienta, la calidad de los obreros, la calidad de la maquinaria empleada, las condiciones de iluminación, etc.

Como se puede ver en nuestro caso es muy difícil predecir que cantidad de herramientas se debe tener en existencia. Por esta razón, se hace necesario imponer un número determinado de cada herramienta, y de ahí, con la experiencia ir afinando la lista, para tratar de tener la cantidad óptima de cada herramienta para el trabajo.

Haciendo notar lo anterior, se presenta una lista de herramientas que se considera básica para el buen funcionamiento de cada una de los talleres, a los que sirve el almacén de herramientas.

Alicates:

- 1- plana de boca cuadrada
- 1- de corte

Barra para interiores:

- 2- grandes, 2- chicas
- 2- boquillas de 1/4"
- 2- boquillas de 3/8"
- 2- boquillas de 1/2"
- 4- porta barras

Arco y seguetas:

- 6- arcos
- 6- seguetas diente fino
- 6- seguetas diente grueso

Barretas:

- 1- de 1.90 mts.

Brocas:

- 2- juegos de brocas, desde 1/16" hasta 1" por cada 1/64" para alta velocidad
- 4- de 1/4, 3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 7/8

Broqueros:

- 4- broqueros para torno
- 2- broqueros para taladro de hasta 1"

Buril:

- 4- de 1/4", 4- de 3/8"
- 4- de 1/2"

Calibradores:

- 1- juego de cada uno de los siguientes de roscas, de alambres, de hoja, de láminas

Dados para cuerdas:

- 1- juego, cuerda estandar, desde 1/4" hasta 1" de cada 1/16", con 2 manerales.

Destornillador:

- 2- de hoja de 6"
- 2- de hoja de 8"
- 2- de hoja de 10"

Calibrador Palmer:

- 10- calibrador de 6"

Caretas:

- 4- de mica transparente
- 4- oscuras para soldadura autógena o eléctrica

Casos:

- 6- de fibra de vidrio

Cautín:

- 1- de punta cuadrada
- 1- de punta de hacha
- 1- eléctrico

Cepillo de alambre:

- 6- de 4"

Chispa o bruja:

- 4- chispas

Cinzel:

- 4- de 6", 2 de 8", 2 de 4"

Compás:

- 2- de exteriores
- 2- de interiores
- 2- de puntas secas
- 2- hermafroditas o cojos
- 2- de precisión

Contador de revoluciones:

- 1- contador de rev.

Crisoles:

- 2- de grafito de 20 cm. de diámetro, 30 cm. de altura; con sus resp. manerales

Cuchillas de tronzar:

- 6- de 1/8" de gruesa, con sus respectivos activos portacuchillas.
- 2- circulares finas
- 2- cuadradas bastardas
- 2- cuadradas finas éstas últimas en 8"

Llaves:

- 1- juego de españolas
- 1- juego de llaves de ojo o estrias

- 2- de cruz de 6"
- 2- de cruz de 4"
- Escuadras:**
 - 2- escuadras universales
- Extractor de tornillos:**
 - 1- juego de forma ahusada espiral con su maneral
- Fresas:**
 - 1- juego de radiales
 - 1- juego de cilíndricas
- Generador de esferas:**
 - 1- generador de esferas
- Guantes:**
 - 8- pares de cuero
 - 3- pares de asbesto
- Hacha:**
 - 1- hacha
- Lentes o goggles:**
 - 4- para soldar con autógena
- Lima:**
 - 1- juego de cada una de - las siguientes, en 8"- y 14" plana, triangular, redonda media caña, cuadrada, finas y bastardas.
 - 4- bastardas planas
 - 4- bastardas finas
 - 2- circulares finas
- Molleteador:**
 - 4- molleteadores
- Plantilla de 90° o juil:**
 - 2- plantillas
- Platos de arrastre:**
 - 4- platos
- Pala:**
 - 1- pala de hierro cuadrada
- Perros de arrastre:**
 - 2- perros
 - 2- perros paralelos
- Peto:**
 - 6- petos de cuero
 - 2- petos de asbesto
- 1- juego de autocler con - dados de 1/4" a 1 1/2"
- 1- llave de tubo o Stilson de 4"
- 2- pericos de 1"
- 1- llave de cadena
- 1- llave de cincho
- 1- pinzas de presión
- 1- llave inglesa de 4"
- 1- juego de llaves allen
- Lunetas:**
 - 2- fijas
 - 2- móviles
- Machuelos:**
 - 3- juegos desde 1/8" hasta 1" por cada 1/16" cuerda estandard, y un juego igual de cuerda fina
 - 3- manerales
- Marro:**
 - 1- de 4 lbs.
- Micrómetros:**
 - 2- de exteriores de 1"
 - 1- de exteriores de 3"
 - 2- de interiores de 1"
 - 1- de interiores de 3"
 - 1- de telescopio
 - 1- de profundidades de 4"
- Remachadora:**
 - 1- de pistola
 - 1- de acordeón
- Escariadores:**
 - 1- juego de escariadores - rectos desde 1/4" hasta 3/4" por cada 1/32"
- Socabocados:**
 - 1- juego de socabocados - circulares, desde 1/4"- hasta 1 1/2"
- Soplete:**
 - 4- para autógena
 - 2- de corte para autógena con 2 boquillas c/u.

Polainas:

2- polainas de cuero

Pica:

4- picas

Pico:

1- pico de albañil

Pie de cabra:

2- pies de 4"

2- pies de 6"

Pinzas:

1- pinzas de presión

3- pinzas de mecánico de-
5"3- pinzas de mecánico de-
8"

2- pinzas de electricista

2- pinzas de punta

Punto:

4- puntos fijos

2- puntos giratorios gran-
des2- puntos giratorios chi-
cos**Punzón:**2- juegos de punzones o -
sea; punzón botador, -
pasador, para marcar.**Tenazas:**

4- rectas para forja

4- curvas para forja

Terrajas:1- juego de terrajas desde
1/2" hasta 2", cuerda -
estandard, con su mane-
ral**Tijeras:**

2- para lámina

Torquímetro:

1- de carátula

1- de barra

Trusquín:

2- para torno

3.7.- INSPECCION Y REPARACION DE LAS HERRAMIENTAS

Deben hacerse inspecciones sistemáticas en el almacén de herramental para asegurarse de que se lleven a cabo cada uno de los puntos que se mencionan a continuación.

- 1.- El cuarto de herramientas se mantiene limpio y en orden. Un buen almacenamiento conduce a cuidar mejor las herramientas y a prestar un servicio más eficiente.
- 2.- Las herramientas se entregan prontamente a los operarios. Las entregas solo deben cargarse después de llenar las órdenes para el herramental.
- 3.- Los suministros se mantienen en las cantidades fijadas.
- 4.- Las herramientas están siempre en buenas condiciones para el trabajo.
- 5.- Las herramientas anticuadas y caídas en desuso se desechan a su debido tiempo.
- 6.- Todas las reglas y estipulaciones concernientes al sistema de herramientas se emplean.
- 7.- El sistema de herramientas coopera con los demás departamentos de la fábrica. El cuarto de herramientas es un departamento de servicio cuya principal obligación es facilitar la fabricación.

Como se hace notar, la inspección no solo abarca las herramientas contenidas en el cuarto de herramental, sino también las estanterías y el local mismo, procurando que siempre se encuentre limpio y en buen estado para cumplir su función adecuadamente.

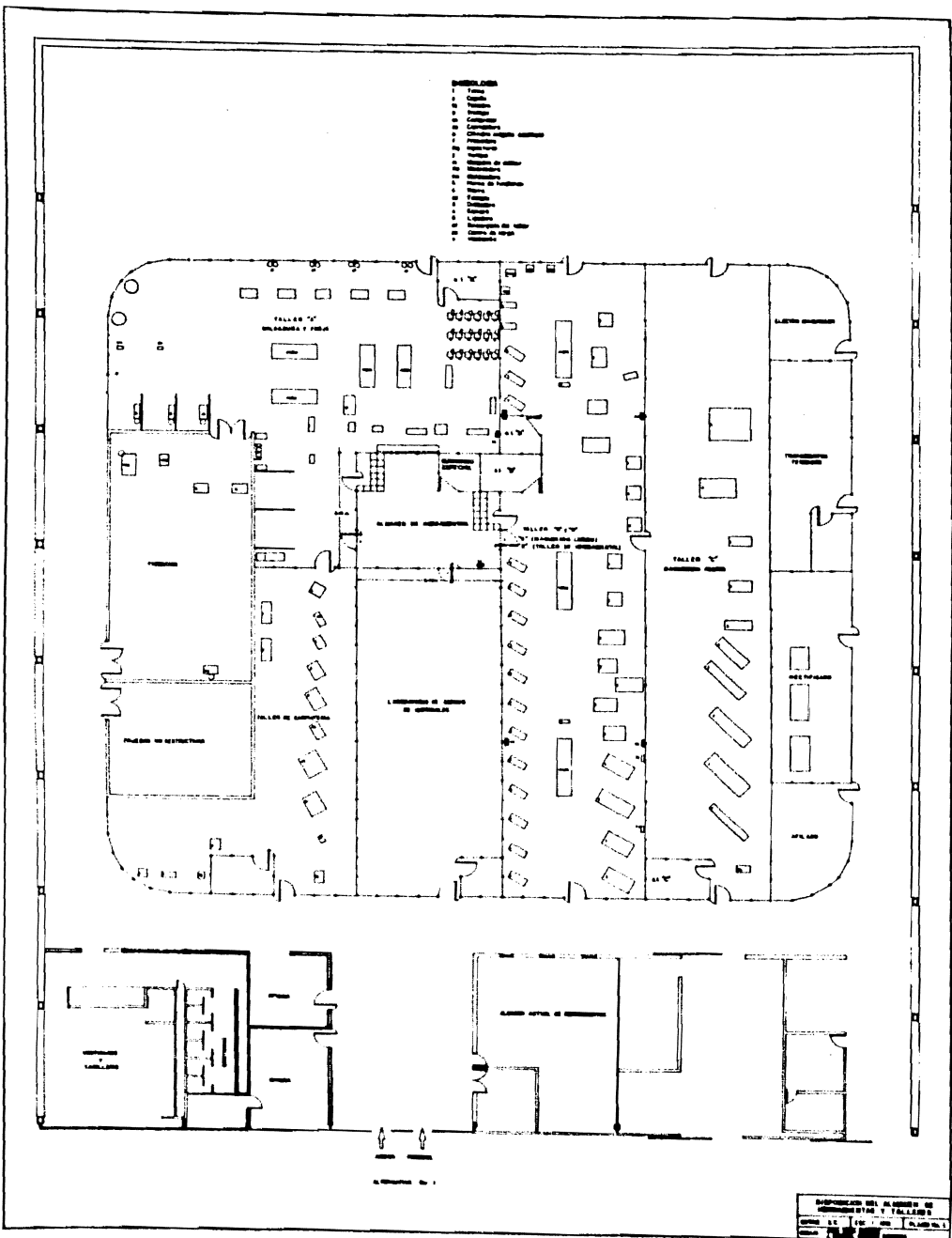
Debe existir otra inspección de carácter periódico y general la cual sirva para inspeccionar-

Las herramientas que no son de uso frecuente, por lo que pueden pasar desapercibidas, solo se llevará a cabo una inspección sistemática de las herramientas que entran y salen del almacén de herramental.

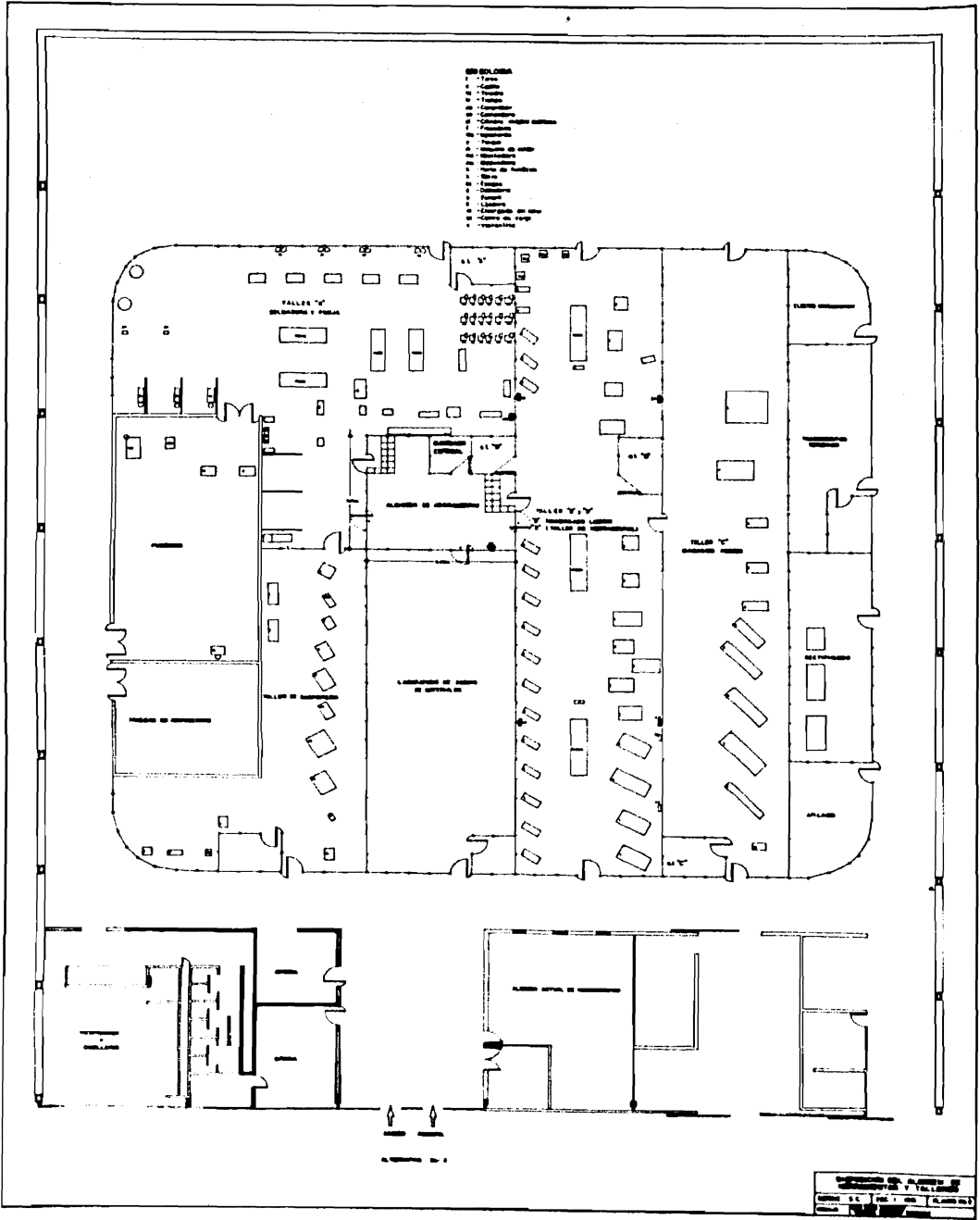
Además de los anteriores puntos de observancia, deben hacerse un afilado adecuado a las herramientas, el cual puede ser satisfactorio, si el operario lo realiza con la supervisión del jefe del taller correspondiente.

Las herramientas que necesiten reparación, deben ser arregladas por el encargado del almacén o el jefe de taller para el que sirven las mismas. Esta reparación debe realizarse lo más rápido posible para evitar la falta de la herramienta en el trabajo.

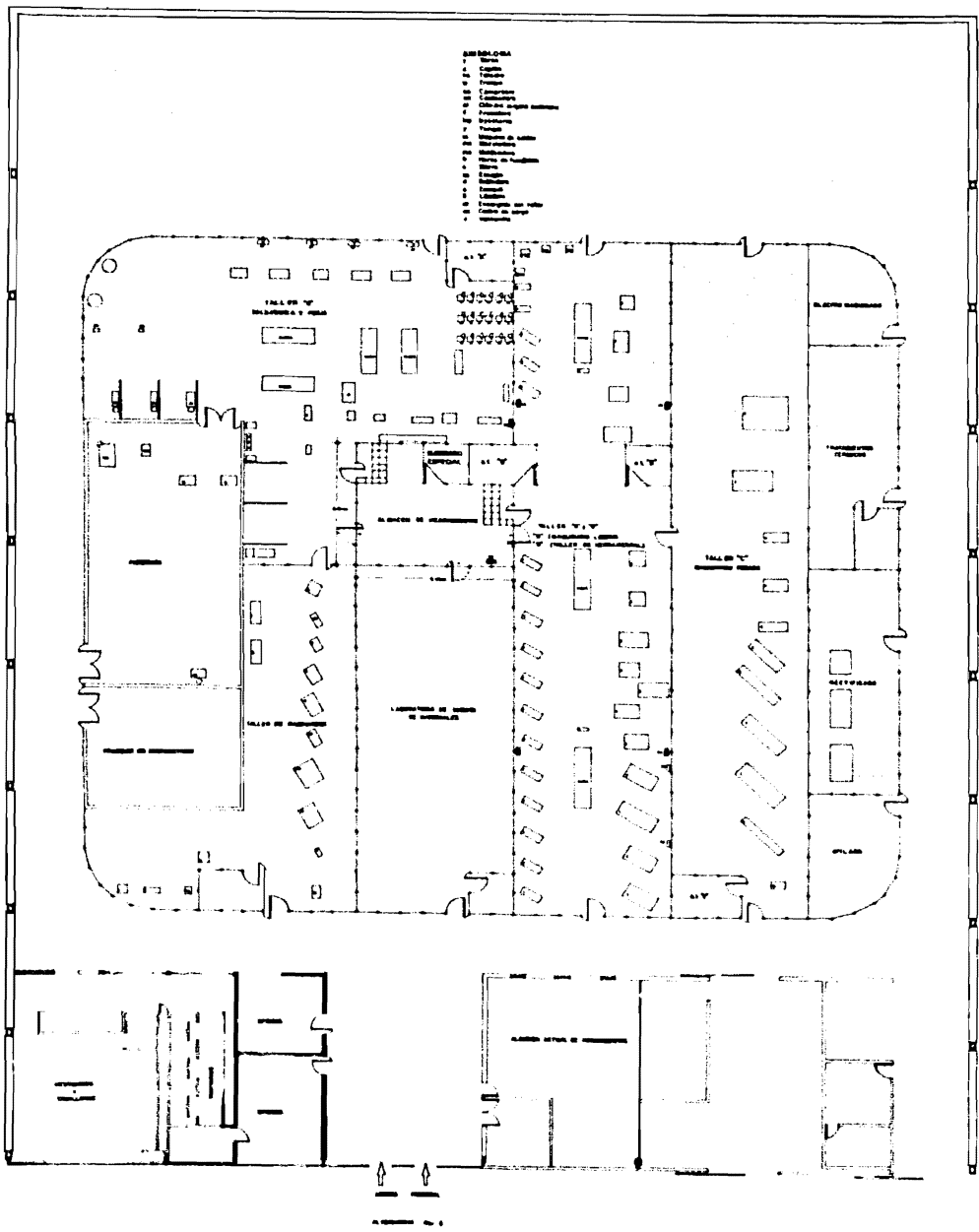
Las herramientas que ya no sea posible reparar deben ser sustituidas a la mayor brevedad posible. Se deben tratar de reponer todas estas herramientas, por otras nuevas, que además sean actualizadas, cuando sea factible, para evitar caer en la obsoletización de las mismas.



Architectural drawing of a building floor plan.
Scale: 1/4" = 1'-0"
Date: 1950



DRAWING NO. 1000-1
 SHEET NO. 1 OF 1
 DATE: 10/10/1960



Architectural Drawing
Scale: 1/4" = 1'-0"
Date: 10/10/54

B I B L I O G R A F I A

- Manual de la Producción por L.P. ALFORD Y JOHN.
R. BANGS. Edit. UTEHA
- Alrededor de las Máquinas-Herramientas por HEIN- -
RICH GERLING. Edit. RE
VERTE, S.A.
- Procesos de Fabricación por PAUL DE GARMO. Edit. -
REVERTE, S.A.
- Interpretación del Dibujo Mecánico por ROGERS WEL-
TON. Edit. ENSEÑANZA -
TECNICA.
- Catalogo de GIMBEL MEXICANA, S.A.
- Manual Universal de la Técnica Mecánica por ERIK -
OBERG. F. D. JONES. -
Edit. LABOR, S.A.
- Administración Moderna de Almacenes por JEUKIS, -
CREED.
- Elementos para el Taller por ANDRES RUIZ MIJAREZ -
REPRESENTACIONES Y SER
VICIOS DE INGENIERIA, -
S.A.