TÉCNICA
REVISTA TECNOLÓGICO - INDUSTRIAL

AÑO XLI JULIIO 1918 NÚM. 7

¿SIN ALGODÓN? BUENO... ¿Y QUÉ?

ORIENTÁNDONOS

Está fuera de toda duda que el hombre primitivo vivió tal como nace, desnudo. Siempre hemos visto representados Adán y Eva sin vestido alguno.

Bajo este aspecto es, el hombre, el animal más desgraciado de la creación. Vive, al parecer, contrariando las leyes naturales, que, por ser tales, parece debería regir sin excepciones.

Todos los demás seres que creó Dios vinieron al mundo dispensados de estas preocupaciones. El género humano, ya sea por degeneración (que es lo más probable), ya por la culpa de nuestros padres en el Paraíso, es lo cierto que, ya salidos de él, aparecemos más frioleros, cubriendo nuestro cuerpo, y más aprensivos por lo que, sólo desde aquella fecha, seguramente, se llamó pudor.

Sea como sea, al sentir el hombre la necesidad o *la manía* de vestirse, es lógico pensar que lo primero que debió acudírsele fué el imitar a las bestias, y ya primero quitándoles el pellejo para cubrir con él su cuerpo, ya más tarde limitándose a *tomarles el pelo,* es lo cierto que vemos al primitivo semejante nuestro recurriendo al reino animal para la confección de sus ropajes.

Coinciden, cuantas conjeturas se han hecho respecto a lo que pasó en las épocas prehistóricas, en que la primera tentativa de hilar que hizo el hombre fué la de los pelos, o sea, generalizando, la de las fibras animales, y satisfecha así estrictamente esta necesidad, nació más tarde probablemente el deseo de lo superfluo y con ello la escasez de primera materia, y ya sea por este motivo o porque, si la exposición de la caza es un placer como mero entretenimiento, no debió parecerlo tanto cuando era forzada para atender a lo que le fué ineludible, es natural que pensara el hombre en buscar, en otros recursos que la Naturaleza pudiese ofrecerle, el medio de atender a las confecciones de sus vestidos.

Es de creer que fué entonces cuando vió en el algodón una fibra también textil. Seguramente el aspecto de copo que forma el capullo antes de desprenderse de la planta, le recordó el de la lana cuando se desprende de la oveja, al tondarla.

Observó, sin duda alguna, que se podía también hilar fácilmente con los dedos, y desde aquel entonces quedó descubierta la hilatura del algodón (que se llamó primitivamente lana vegetal), y empieza en aquella época a dedicarse el hombre a buscar en el reino vegetal, también, el medio de atender a sus preocupaciones.

Y desde nuestro plano actual, en el que tenemos conocimiento exacto de que no solamente en la planta de algodón, sino que en otras diversas, podemos encontrar elementos textiles, debemos advertir que, si fué aquélla preferida, fué sencillamente por ofrecernos sus filamentos sin trabajo alguno. No hay más que cogerlos, y es muy humana la tendencia a obtener lo deseado con el menor esfuerzo posible. A través de los siglos vemos, sin embargo, menudear las investigaciones sobre el ancho campo que nos ofrece la Naturaleza, y obtenemos fibras, también textiles, de muchos otros vegetales, como el lino, el cáñamo, el yute, la malva, el abacá, el ramio, etc., etc., cuyas procedencias ofrecerán siempre la desventaja sobre el algodón, de obtener las fibras co-

diciadas sólo después de sujetar la planta a operaciones más o menos laboriosas.

ALGODON

No tiene mucha importancia el que dejemos aquí bien sentado que el algodón proviene de la India y que entró en Europa por el Estrecho de Gibraltar, cuando la invasión de los árabes.

Sin embargo, la tiene para nosotros el saber que la primera comarca europea donde se hiló el algodón fué Sevilla, en el siglo X, y en ello están conformes todos los historiadores. En el siglo XIII hilamos por primera vez en Barcelona, y sólo hasta el siglo XVII en Inglaterra, que es por donde cristalizó la adopción definitiva de este textil en las costumbres de nuestra desgraciada Europa. No fué la evolución, que digamos, muy rápida, y ello nos evidencia cuán difícil es lograr el cambio definitivo de la humanidad hacia lo que afecte sus costumbres, siquiera en un extremo al parecer tan sutil como es el vestirse con una materia u otra. Es muy probable que ahora seríamos más fáciles, y sobre todo convendría que lo fuésemos, si ha de tener el objeto de este texto siquiera un poco de sentido común.

SU PODEROSA INFLUENCIA EN EL MUNDO

El algodón ha llegado a ser, en los tiempos modernos, un elemento que ha influído de tal modo en el mundo, que aun llamamos civilizado, que incluso ha sido, probablemente, el promotor de cruentas guerras, como la de Secesión en América. Tengo a la vista un texto norteamericano, de aquella fecha, que razona sobre el origen de dicha guerra, en el que leo: «Para los pensadores exentos de todo prejuicio, y si se desciende de la causa al efecto, la cuestión se resume en una sola palabra: *el algodón.*» Los Estados del Norte han descuidado en demasía la agricultura a cambio de impulsar las manufacturas y el comercio, para poder contar con un éxito permanente en cuanto se refiere a la adquisición de la materia prima, no nativa en su territorio. La suma enorme de numerario que pasaba por este motivo de un Estado a otro debía, más o menos tarde, provocar la destrucción de uno de sus elementos de prosperidad. Desde muy lejana fecha a la explosión de aquella guerra, los Estados del Norte y del Sur habrían debido de encontrar un contrapeso para mantener el equilibrio entre los intereses respectivos.

De que Massachussets, donde los negocios de importación constituyeron su vida única, deseara mantenerlos por la superioridad de sus leyes, y, de otra parte, la Carolina del Sur, invocando su derecho a la producción exclusiva del algodón, pidiera que su monopolio le fuera reconocido y legalizado, dependió indiscutiblemente la discordia y la confusión comercial que provocó la guerra. Si Massachussets hubiera producido el algodón necesario para sus manufacturas y si la Carolina del Sur hubiese manufacturado siquiera parte del algodón que librara al comercio, el equilibrio se habría restablecido y la guerra se habría extinguido con la causa que la hubo provocado.

Nunca queda más resaltada la importancia de los intereses agrícolas de un país que cuando se llega hasta el extremo de tener que preocuparnos de la subsistencia individual. Tenemos un buen ejemplo de ello en nuestros días, únicos quizás en la historia de la humanidad.

Suceden a estos intereses los manufactureros y a ellos los mercantiles.

Existe una ley universal y absoluta que los liga a los tres, de tal modo, que, si unos progresan en detrimento de los otros, a la corta o a la larga se corre el peligro de destruir el equilibrio necesario para la prosperidad de las colectividades.

Ya por hombres pensadores de aquellos tiempos se discurría así al profundizar sobre el origen de aquella guerra que tanto llegó a conmover también al mundo entero, y si, arguyendo serenamente, tratásemos de razonar sobre el origen del pleito que se ventila ahora tan encarnizadamente en Europa, tal vez llegaríamos a semejantes reflexiones.

El predominio del mercantilismo sobre la agricultura y sobre las industrias transformadoras de cada país, creando signos de riqueza únicamente aparentes y con ello dando lugar a intereses creados que a falta de base sólida alguna se ha intentado buscarla en la fuerza de las armas, más que

en la dinámica de las leyes universales, es el único origen del caos en que vive la humanidad presente.

SUS ENVIDIABLES CARACTERÍSTICAS

Pero, volviendo a nuestro tema, busquemos aún la explicación que nos parezca más racional a la preponderancia que ha adquirido el algodón sobre los demás textiles vegetales que tenemos a mano para utilizar sus características.

La fibra del algodón, resultado final de la evolución del vegetal que la produce, al llegar a su estado de madurez, se nos ofrece pura y limpia, constituyendo, podríamos decir, la cristalización de su vitalidad y desposeída de todo elemento extraño que empañe la síntesis de sus componentes. Su esencia, como en todas las fibras vegetales, es la celulosa, en proporciones más o menos variadas de oxígeno y de hidrógeno, que nos permite el empleo directo de la planta a nuestras máquinas para poder valernos, sin otra preparación, de sus características.

En cuantas otras fibras hemos buscado en el reino vegetal, no hallamos estas facilidades precisamente. No son un producto simple; no es el «fruto» de una planta.

Hay que buscarlas, sus fibras, estudiando de antemano la constitución de las vegetales más adecuados a nuestras investigaciones.

Y así, por observación, nos advertimos que la materia fibrosa la llevan en sus tallos o en sus hojas formando parte de su estructura íntima, ya que por ella precisamente verifícase la circulación de la savia que alimenta su vida, a manera de los fenómenos que observamos en nuestro propio organismo.

SU CULTIVO EN ESPAÑA

Estos conceptos generales que nos sirven únicamente para orientar nuestro estudio hacia el objetivo que verdaderamente nos atrae y nos seduce, nos invitan a una reflexión previa.

¿Por qué, pues, no tratamos de divulgar la planta del algodón? ¿Por qué, en lugar de que nos sirva también a nosotros únicamente de motivo de acrecentar nuestros intereses comerciales desequilibrándolos de los agrícolas, no vamos hacia el equilibrio estable por la propia cultura de esta codiciada planta, en nuestros dominios?

¡Hermoso problema!

Como en otro lugar hemos comentado, fuimos nosotros en el siglo X los primeros en Europa que conocimos el algodón y que propagamos sus ventajas, y es de creer que ya entonces nuestro sentido práctico nos sugirió la idea que ahora nuevamente nos sonríe. ¡Cultivar el algodón de nuestro propio consumo!

Sin retroceder a épocas tan remotas y aun abandonando el terreno de lógicas suposiciones, la imprenta nos ha legado medios de informaciones más positivas y por ella conocemos los intentos que en el siglo pasado y en el anterior hicimos, y con nosotros otras naciones europeas, para lograr el tan codiciado beneficio.

¿Es un imposible metafísico o absoluto? Nos guardaríamos bien de afirmarlo. El movimiento se demuestra caminando, y la posibilidad *técnica* de la cultura del algodón en España ha sido evidenciada en miles de casos y, sin ir más lejos, en nuestra propia Escuela Industrial, cada año lo obtenemos como elemento pedagógico para nuestros alumnos.

¿Resuelve, sin embargo, el problema comercial? Es decir ¿podría anular, el esfuerzo agrícola, los intereses comerciales creados a raíz de los pingües negocios de importación de este textil? Aquí está la dificultad.

Contra de lo que aquí muchos creen, el cultivo del algodón, como planta exótica, reclama cuidados no sentidos en los países de su origen. La bondad del terreno, los abonos precisos, los riegos indispensables para poder tener ciertas probabilidades de recolección, hacen de este cultivo un problema de mayor cuantía de lo que a simple vista aparece, y aun, a pesar de todo lo anunciado, no tendremos nunca una certeza respecto la cuantía de la cosecha, pues nuestras variaciones climatológicas tendrán siempre en continua variabilidad el coeficiente de rendimiento de nuestras plantaciones.

Sabido es que en América el promedio de este rendimiento es una bala por hectárea, o sea de unos 230 kilogramos, y acariciando la risueña esperanza de que aquí lográsemos el mismo, de

un modo habitual y corriente, vemos que el rendimiento del trabajo del agricultor dedicado a este cultivo, remontando nuestros cálculos a las épocas normales en las que hemos tenido el precio corriente del algodón, en plaza, oscilando alrededor de 1'50 pesetas el kilogramo, no sería superior a 345 pesetas por hectárea, que, o estamos mal informados, o resulta un exiguo resultado a la labor de un terreno verdaderamente de cultivo, aun cuando al beneficio de la recolección de la fibra de algodón pudiésemos añadir el del aceite que se extrae de sus semillas.

No diríamos lo mismo si creyésemos que han de hacerse crónicas las circunstancias presentes, en las que el algodón en plaza resulta a 5'70 pesetas por kilogramo en el día de la fecha, a pesar de ser un valor pequeño en relación al que tendría si, por las acertadas disposiciones del Gobierno, por conducto del Comité oficial algodonero, no se hubiese apartado de la especulación, substrayéndolo de la influencia del desequilibrio entre la oferta y la demanda, el precio de este producto que hoy tanto nos preocupa. Produciría entonces la hectárea novecientas y pico de pesetas y tal vez ya así quedaría margen al agricultor para lanzarse a semejante aventura, que lo sería siempre, de todos modos, pues faltaría luego tener el convencimiento de si el consumo admitiría tan enorme precio para nuestro ropaje habitual y corriente.

El problema queda, pues, reducido a los siguientes extremos: ¿Puede aclimatarse definitivamente el algodón en nuestros terrenos, ya sea en la península, ya en Marruecos, Baleares y Canarias? En caso afirmativo, ¿sería remunerador su cultivo en épocas normales, teniéndose en cuenta el precio a que puede adquirirse el de América? ¿Vamos tan sobrados de cereales y de artículos de más absoluta necesidad para que el algodón tenga derecho a imponerse a otros cultivos, si hiciésemos un esfuerzo para llevar al máximo rendimiento el suelo que aun tenemos abandonado o improductivo? Es una cuestión de números.

La industria española absorbe actualmente 430,000 balas de algodón anuales aproximadamente, o sea cerca de 100.000,000 de kilogramos, para obtener los cuales precisarían (admitiendo un rendimiento agrícola igual al de América) 430,000 hectáreas de terreno. ¿Las tenemos sobrantes?

Deberían, desde luego, estimularse las iniciativas particulares que han abordado valientemente este problema, siquiera fuera sólo con la pretensión de cubrir parte, por modesta que sea, de las necesidades de nuestro consumo; pero entiendo también muy digno de buscar si son posibles otros auxilios al naufragio que amenaza a nuestras industrias textiles. Ningún intento será superfluo, dada la magnitud de la hecatombe que se nos viene encima.

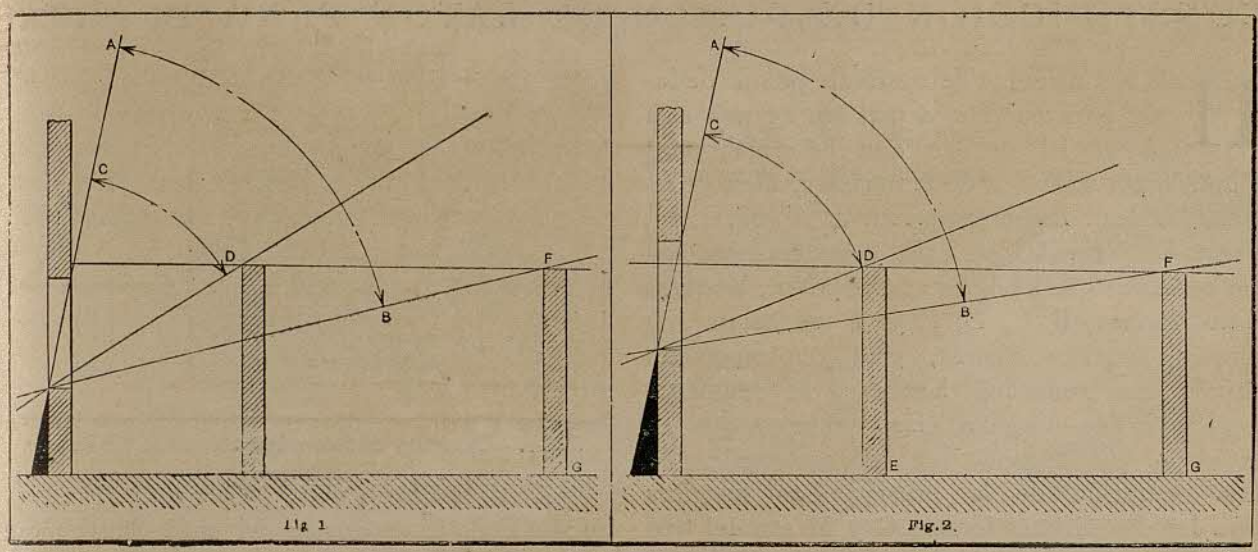
ALFREDO RAMONEDA HOLDER
Ingeniero industrial

(Continuará)

ALTURA DE LAS VENTANAS SOBRE EL SUELO

La figura 1 indica cuáles son las condiciones de iluminación cuando la ventana se halla junto al suelo, y la figura 2 nos muestra lo que es esa iluminación cuando una ventana del mismo tamaño está situada a mayor altura. En ambos casos, el arco A B representa la iluminación directa total que puede penetrar por la abertura, mientras que D E y F G en cada una de las figuras representan paredes de igual altura que interceptan cierta cantidad de luz. Resulta evidente que tratándose de una ventana situada a gran altura, la cantidad de luz inerceptada tanto por la pared más próxima como por la más apartada es menor que si la ventana se abre junto al suelo. Estas figuras, además, ponen de manifiesto un hecho respecto del cual no debieran caber dudas, esto es, que una pared cercana intercepta más luz que otra situada a mayor distancia de la ventana.

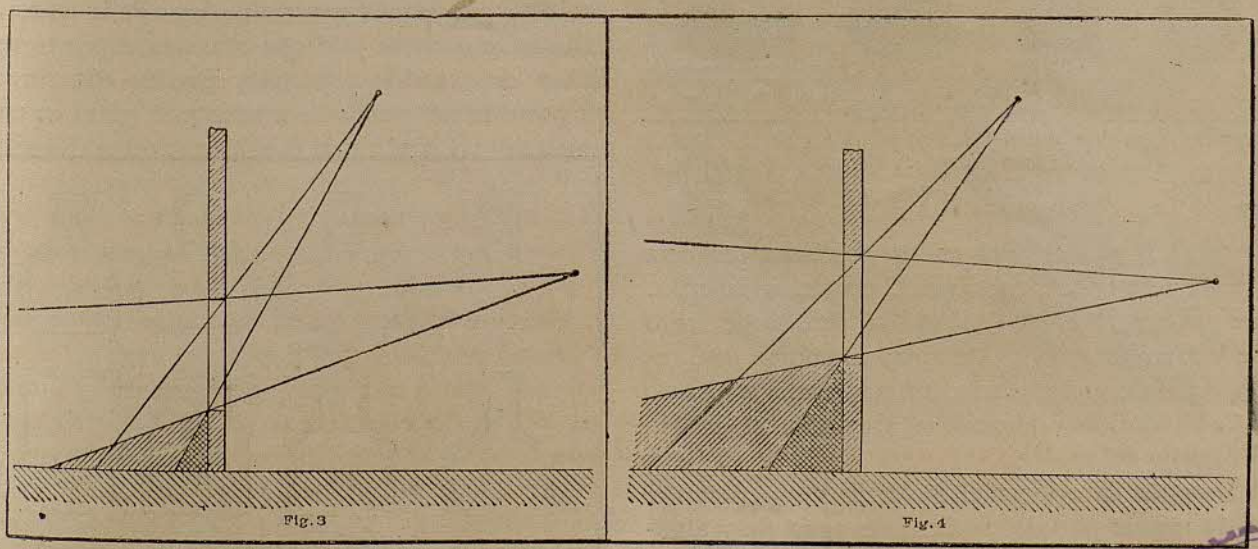
Cuando se trata de abrir ventanas en el edificio de una fábrica conviene, desde luego, tener en cuenta en donde hace falta luz. Así, por ejem-



Diseños que muestran las condiciones de iluminación que se obtienen, respectivamente, con ventanas situadas junto al suelo o más arriba de la pared

plo, en las figuras 3 y 4, que representan ventanas sin obstrucción alguna, puede verse que las situadas junto al suelo son adecuadas a la iluminación de bancos, etc., colocados cerca de la pared, mientras que las situadas a mayor altura alumbran escasamente las inmediaciones de la pared, pero mejoran la iluminación general del taller. En las figuras 3 y 4, los espacios señalados con sombreado sencillo son los que reciben la luz directa del sol únicamente a ciertas horas del día y los señalados con doble sombreado son los que nunca reciben iluminación directa.

Si bien las anteriores deducciones son exactas, en la construcción de fábricas modernas se preconiza el empleo de un gran número de ventanas que se extienden por casi toda la altura de la pared, aprovechándose de ese modo la totalidad de iluminación natural de que puede disponerse a cualquiera hora del día.



Puntos que reciben luz directa durante todo el día, a ciertas horas del día o en ninguna, con ventanas altas y bajas, respectivamente

ESCUELA DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BARCELONA
LABORATORIO QUÍMICO DE ANÁLISIS

CONSTRUCCIÓN DE POMOS DE LATÓN PARA PUERTAS

HAY dos maneras de construir pomos de latón para puertas, a presión, de una sola pieza. El método que indicamos es el adoptado por una casa de Waterbury, Conn. (Estados Unidos). La forma primitiva A, fig. 1, requiere una sencilla operación y las matrices son tan conocidas que huelga su descripción; las otras cinco formas B, C, D, E y F se hacen con simples matrices cónicas, pero empleando un punzón con conicidad hembra; no requieren explicación de ninguna clase, excepto que es necesario un recocido en el intermedio de cada operación de la prensa. Las matrices para las dos últimas formas G y H son del tipo llamado de punzón fluido, una de ellas se indica en la figura 2. La matriz se corta a lo largo de la

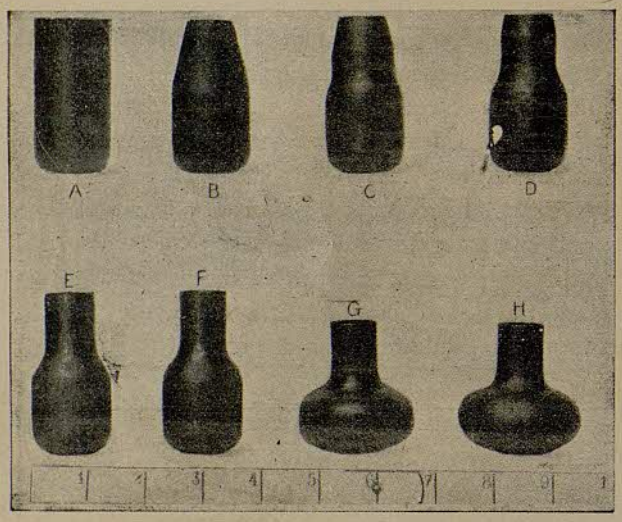


Fig. 1.—*Fases de la transformación de los pomos de latón de una sola pieza*

línea A B y se coloca en un sujetador con una fuerte y resistente mordaza C en forma de cuña. El punzón D es una pieza lisa y recta de acero de herramienta que se templa, no porque esté expuesta a desgaste, sino para reforzarlo y hacerlo más rígido. Este punzón se ajusta en el orificio del cuello del molde.

Después de colocar el molde F de la figura 1 en la matriz partida, se llena de agua (hay algunos que prefieren aceite), y se acciona la prensa. Al entrar en el cuello el punzón D desaloja el agua

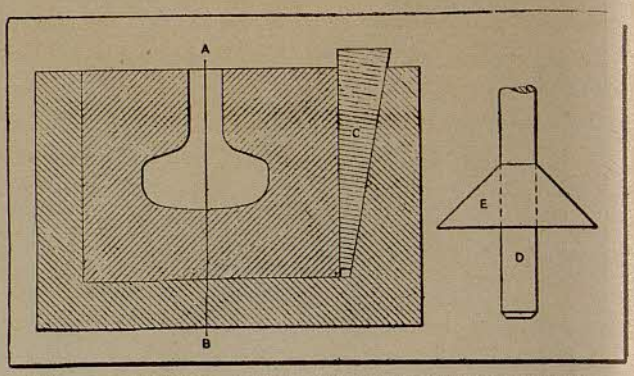


Fig. 2. — *Matriz y émbolo empleados en la fabricación de pomos*

produciendo la expansión del molde hasta alcanzar la fórmula del grabado G, fig. 1. Es posible ensanchar el molde hasta alcanzar la forma del grabado H en una sola operación, pero ésta resultaría excesiva para las partes sujetadoras de la matriz y si el metal de que se construye el pomo no fuese de la mejor calidad es probable que la operación ocasionaría roturas. Por estos motivos el molde F se convierte en el de la forma H en dos períodos, entre los cuales se recuece el material. Las operaciones que se verifican en ambos períodos son, desde luego, las mismas.

Al descender el punzón hacia la pieza que se fabrica, sale parte del líquido, y como que está a mucha presión y el paso es muy estrecho, es probable que vaya a parar algo lejos de la prensa. Este inconveniente y el que ocasiona el tener que llenar cada molde primitivo, pueden eliminarse en parte sumergiendo la matriz y la pieza en un

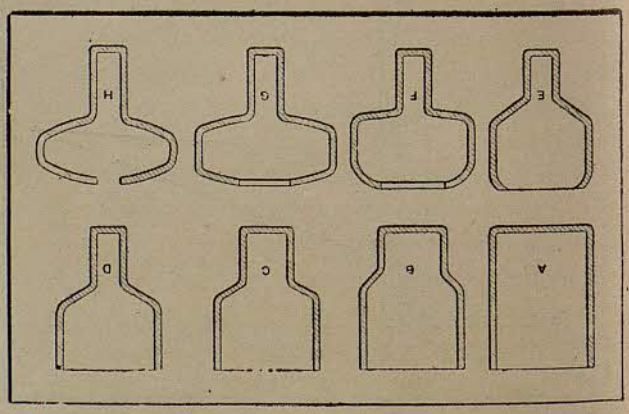


Fig. 3.—*Fases de otro procedimiento de construcción de pomos de una sola pieza*

recipiente o cubo de bastante profundidad lleno de líquido. El líquido retarda la salida del agua hacia la parte superior, pero no impide totalmente la agitación que se produce; por consiguiente, se colocará en el punzón un protector de latón, según se indica por E en la figura 2.

En la figura 3 se ha indicado otro sistema para hacer pomos de puerta de una sola pieza. El procedimiento es en este caso algo semejante al que se ha descrito, pero la reducción del diámetro se concentra en la parte cerrada del molde primitivo hasta que esta parte queda reducida al tamaño que se desea dar al mango del pomo. Luego se cierra el extremo abierto poco a poco. Es posible cerrar casi por completo la parte abierta; pero muchas veces se deja abierta unos 16 milímetros y se pasa luego por el torno hasta dejarlo dispuesto para soldarle o tornillarle un botón de relieve.

LOS TRANSPORTES EN LAS FÁBRICAS

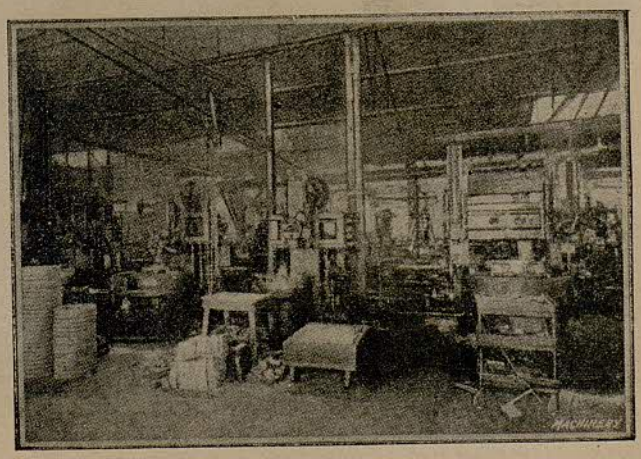
(CONTINUACIÓN)

En muchos casos hay un gran número de railes de trolley perpendiculares a la vía central de la grúa eléctrica, y entonces lo mejor es tener agujas y un rail a lo largo de la vía central para traspasar los trolleys transportadores de un rail transversal a otro cualquiera; pero si hay muchos railes transversales la complicación producida por las agujas y trolleys dificulta el transporte y los resultados obtenidos no son del todo satisfactorios.

En este último caso debe instalarse lo que se conoce con el nombre de puente de traspaso que corre por la vía central destinada a las grúas transportadoras. Esta clase de puente lleva un trozo de rail del trolley el cual está en línea con los railes transversales en las calles laterales. Este puente y el rail que lleva puede ponerse en comunicación con cualquier rail de trolley de la fábrica, de modo que cualquier trolley y su carga puedan correr debajo del puente. Entonces el puente y su carga corren a lo largo de la fábrica hasta encarar con el rail por el que se desea transportar el trolley y su carga. La ventaja de este sistema es que un trolley puede rodar de cualquier rail de un extremo de la fábrica a otro rail cualquiera del lado opuesto de modo muy fácil. Allí donde se poseen grúas en la vía central y se hace el cambio de rail de los trolleys por medio de agujas, el único sistema de poder hacer rodar los trolleys de un rail a otro cualquiera de otro extremo de la fábrica es construir un rail que dé la vuelta exterior completa a los diferentes talleres y, naturalmente, en este caso, para trasladarlos de un extremo a otro de la fábrica hay que dar la vuelta perdiéndose mucho tiempo y además también tendríamos aquí la congestión de trolleys y agujas de que hablamos más arriba.

Uso de magnetos elevadores

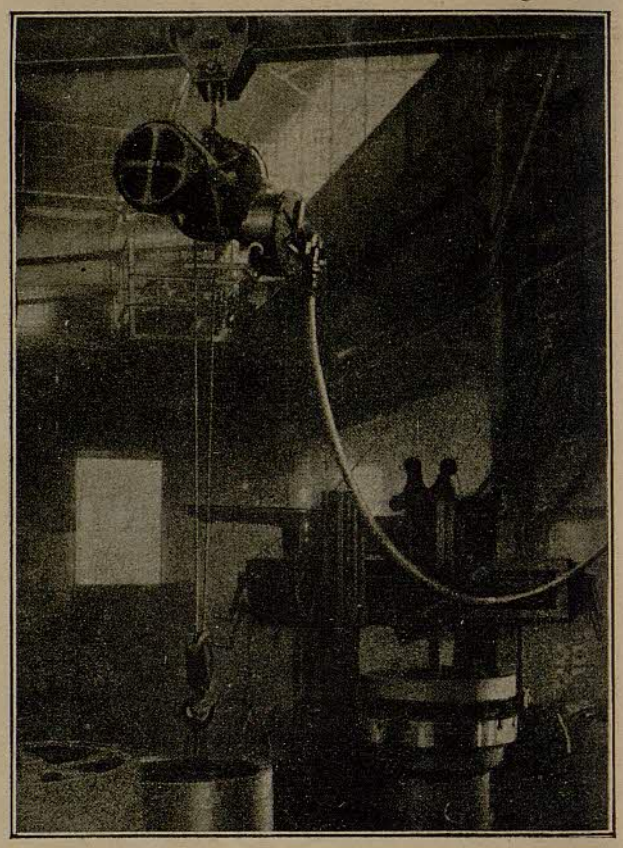
El uso de magnetos para elevar hierro y acero es muy común por la facilidad de su carga y



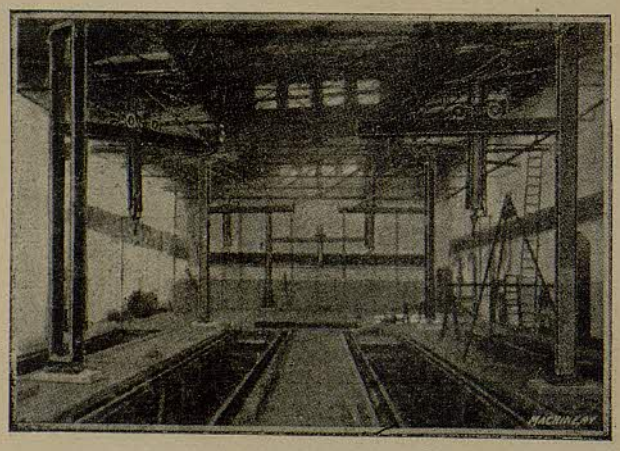
Estudiando cuidadosamente el plan de transportes pueden casi siempre colocarse las máquinas en tal forma, que una sola grúa fija giratoria sirva numerosas máquinas. En la Gisthol Machine C.°, una sola grúa de esta clase sirve cinco máquinas

descarga. El siguiente ejemplo prueba la eficacia con que opera el magneto elevador y el modo cómo reduce el coste del trabajo: Un trabajador cargando hierro colado del suelo encima de una vagoneta no pasa de 12 a 13 toneladas diarias. Este mismo trabajador, manejando un magneto elevador, carga unas 200 toneladas diarias, eso es, cerca setenta y dos veces más que a mano y treinta del trabajo posible en las mejores condiciones de dirección técnica. Los magnetos elevadores han sido adoptados para manejar materiales en las diferentes ramas de la manufactura de hierro y acero. Según las diferentes clases de trabajo elevan hierro colado, fundición, trozos, planchas, tubos, railes, piezas de máquinas, etc. Se usan mucho para cargar y descargar vagones y buques.

Cuando se trata de manejar grandes cantidades de materiales magnéticos debe pensarse siempre con detenimiento en los magnetos antes de escoger el sistema de transporte. La carga que un magneto puede levantar depende mucho de la clase de material que debe elevar. Si se trata de una masa sólida de hierro o acero que ofrece una buena superficie de contacto, un magneto de 62 pulgadas del tipo construído por la casa Cutler-Hammer Clutch Co. Milwaukee, Wis, elevará hasta 60.000 libras, mientras que en peores condiciones no levanta más allá de 2,000 libras. Para formarse una idea de la capacidad de trabajo de un magneto basta considerar el hecho de que en un almacén de bronce de la Inland Steel Co., Indiana Harbor, Ind., cerca 4.000,000 de libras de piezas de hierro colado se descargaron en 10 horas y media con dos magnetos de 62 pulgadas del antiguo modelo de Cutler-Hammer, que sólo podían levantar 3,427 libras a la vez. Más tarde en los mismos almacenes instalaron un magneto de alta resistencia de 62 pulgadas nuevo modelo, que puede levantar 6,000 libras por viaje.



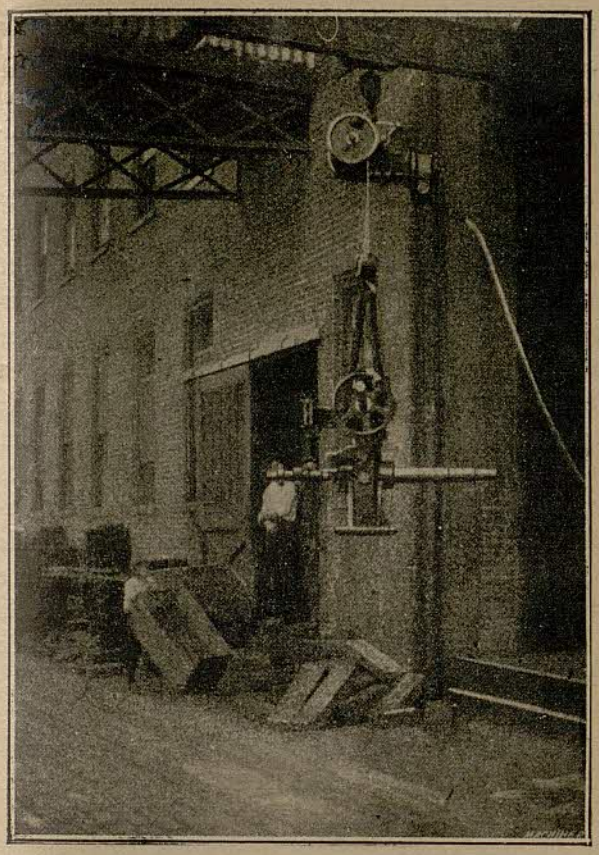
Los objetos trabajados en los tornos, fresas y otras máquinas similares, son, a veces, de tamaños y pesos tan grandes, que no pueden levantarse a mano. Es preciso buscar la manera de levantarlos y colocarlos encima la mesa de la máquina. Una cabria de trolley los levanta y mueve fácilmente. Aquí se ve funcionar la cabria «Imperial» con trolley y motor neumático de la fábrica Ingersol-Rand



Donde los talleres son altos, grúas móviles, grúas fijas y trolleys pueden ser movidos por motores verticales de aire comprimido. La figura nos muestra cabrias de aire comprimido usadas en la fábrica de vagones de la Vulcan Engineering Sales C.°, Q. M. S. — Cuando no hay suficiente altura se emplean cilindros horizontales

Diferentes tipos de elevadores usados

Cabrias manuales, capacidad de 1/8 a 40 toneladas.



En las fábricas que reciben materiales pesados en vagones o vagonetas mecánicas y que lo transportan por los talleres mediante trolleys, deben tener una prolongación del rail sobre la vía del ferrocarril o carretera que permita al trolley descargar directamente. Aquí vemos una prolongación con una cabria «Imperial» de la Ingersol-Rand

Cabrias con motor cilíndrico, de aire comprimido, capacidad de 1/2 a 10 toneladas.

Cabrias con motor neumático, capacidad de 1/2 a 10 toneladas.

Cabrias con motor eléctrico, capacidad de 1/4 a 10 toneladas.

Grúas portátiles, capacidad de 1 a 4 toneladas.

Grúas fijas giratorias, capacidad de 1 a 10 toneladas.

Grúas sobre railes manuales, capacidad de 1/4 a 10 toneladas.

Grúas sobre railes de aire comprimido, capacidad de 1/4 a 4 toneladas.

Grúas sobre railes eléctricos, capacidad de 5 a 200 toneladas.

Grúas tipo pared, capacidad de 5 a 10 toneladas.

Ascensores portátiles, capacidad de 4/10 a 1 1/4

Ascensores fijos, capacidad la que se requiera.

Sistemas de transportes

Vagonetas manuales de dos ruedas, capacidad 1/8 a 3/8 toneladas.

Vagonetas manuales tipo elevador, capacidad 1/2 a 2 1/2 toneladas.

Vagonetas con motor, capacidad 1 a 1 1/2 toneladas.

Vagonetas con motor tipo elevador, capacidad 1 a 2 toneladas.

Trolley, capacidad 1 a 10 toneladas.

Transbordador para piezas pesadas.

Transbordador de cinta.

Transbordador de cubos.

Grúas giratorias fijas manuales, capacidad 1 a 10 toneladas.

Grúas giratorias fijas de aire comprimido, capacidad de 1 a 10 toneladas.

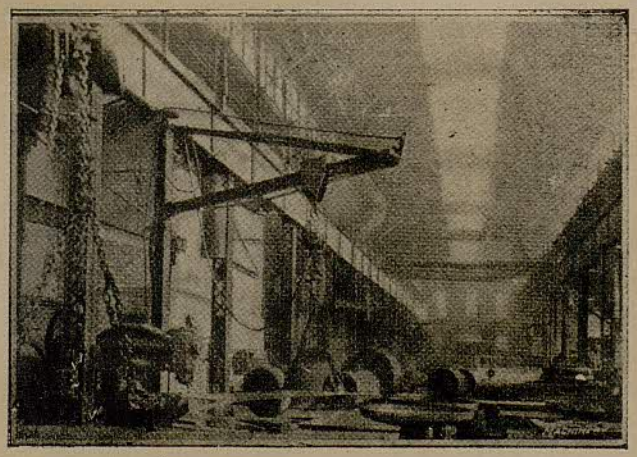
Grúas sobre railes manuales, capacidad 1/4 a 10 toneladas.

Grúas sobre railes de aire comprimido, capacidad de 1 a 10 toneladas.

Grúas sobre railes eléctricas, capacidad 5 a 200 toneladas.

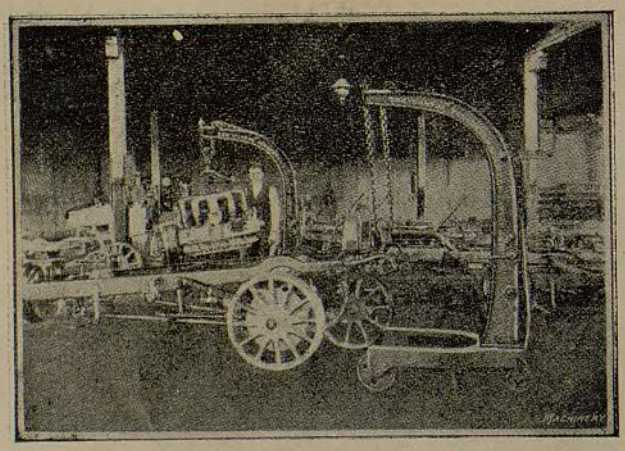
Grúas locomotoras sobre vías industriales, capacidad 10 a 20 toneladas.

Ferrocarriles industriales.



Trabajando grandes planchas de hierro con las taladradoras y cortadoras, es conveniente disponer de una cabria y trolley para ayudar a moverlas. Esta ilustración muestra una grúa fija con motor neumático, fabricada por la Chicago Pneumatic Tool C.°, Chicago Ill, trabajando en la fábrica de la Duluth Boiler Works

Ofrece interés al dar la lista de los diferentes sistemas usados para elevar y transportar materiales el explicar brevemente para qué clase de servicios se adapta especialmente cada tipo o sistema. Entre los diversos elevadores todos los tipos de cabrias, grúas portátiles, ascensores portátiles y grúas fijas giratorias, sirven para elevar piezas pesadas, poniéndolas en posición sobre las máquinas y para otras operaciones similares. Se escogerá una cabria manual o una cabria mecánica según el tamaño y peso de la carga y la frecuencia del trabajo. Cuando se trata de cargas pesadas que deben elevarse o bajarse continuamente a una buena distancia, se emplea una cabria mecánica para evitar el factor cansansio con la consiguiente disminución de trabajo en las últimas horas de la tarde. Una vez decidido el empleo de una cabria mecánica, hay que escoger entre el motor cilíndrico o neumático de aire comprimido y el motor eléctrico, y aquí conviene hacer notar que si se dispone de suficiente altura el motor cilíndrico vertical será más económico que el neumático, a causa del menor consumo de aire comprimido para una elevación determinada. Para escoger entre una cabria eléctrica y una de motor neumático, hay que tener en cuenta varios factores que según los casos son de mayor o menor importancia. En general, se decide la cuestión considerando el número de cabrias que se precisan, el precio de la fuerza eléctrica suministrada por las fábricas de electricidad y el coste relativo de la electricidad o aire comprimido producido en la misma manufactura. Cada caso tiene sus condiciones especiales y unas veces preferimos cabrias eléctricas, mientras que en otras encontramos más adecuadas las de aire comprimido. Antes de pasar a otro asunto, conviene establecer que allí donde se emplean pocas cabrias y no se necesita el aire comprimido en las operaciones de los talleres, es preferible la cabria eléctrica, porque es más barata y fácil una instalación eléctrica que el montar compresores y extender cañerías a través de los talleres. Cabrias con motor cilíndrico de aire comprimido se emplean donde se dispone de bastante altura y el cilindro vertical no dificulta el obtener la elevación deseada de los materiales, pero cuando la altura es limitada debe emplearse un neumático o motor eléctrico. Otra aplicación muy general de la cabria de motor cilíndrico es en combinación con brazos elevadores, grúas fijas giratorias, etc., de modo que un cable pueda rodar de la cabria por encima una polea loca; así la elevación deseada se obtiene sin intermitencias del motor cilíndrico. Naturalmente, se comprende que la elevación de una cabria con motor cilíndrico es limitada por el largo del movimiento del pistón, a menos que se instale algún aparato multiplicador para llevar el cable.



Las grúas portátiles sirven para varios transportes. Pero su ocupación principal es elevar trabajo en espacios reducidos, que no pueden servir trolleys o grúas sobre rails. Se pueden también usar con ventaja cuando no hay bastante trabajo seguido para un trolley y cabria. En este garage se emplean las grúas portátiles de la Canton Foundry & Machine C.°

Grúas portátiles sirven para levantar gruesas piezas de fundición y otros materiales de las vagonetas o trolleys y ponerlas encima las máquinas, etc. La ventaja principal de las grúas portátiles es la facilidad con que colocan verticalmente las piezas a la altura y posición deseada y se mueven en el corto espacio entre los transportadores (vagonetas o trolleys) y las máquinas. Trabajan en espacios reducidos en los que las grúas sobre carriles no pueden maniobrar y hacen inútil la ayuda del trabajador al poner en posición gruesas piezas sobre las máquinas.

Grúas fijas giratorias se emplean para los mismos trabajos que las portátiles y cuando se tiene cuidado al distribuir los transportes en un taller es posible que una sola grúa pueda servir varias máquinas. Por ejemplo, en la Manufactura de la

Gisholt Machine C.º Madison Wis. han agrupado en tal forma sus tornos de torrecillas verticales que una sola grúa fija giratoria da y retira el trabajo de cinco máquinas.

Lo mismo en la fábrica de la Griffin Wheel Co., Chicago III, los moldes para ruedas de vagones están colocados en un círculo en el piso de la fundición en el centro del cual se levanta la grúa fija giratoria. Esta grúa toma una cucharada de fundición y girando sobre sí misma va pasando por encima los diferentes moldes vertiendo el metal en los mismos.

Los ascensores portátiles se emplean para los mismos trabajos que las grúas portátiles, a pesar de que las condiciones de su trabajo son algo diferentes. Los ascensores portátiles dan buenos resultados para llevar cuñas pesadas del almacén a los martillos o a las prensas mecánicas, para elevar motores eléctricos pesados y ponerlos en posición para ajustarlos a su soporte, para levantar barras y cajas a nivel para ser transportadas a los vagones de carga o a los almacenes de pisos, etcétera.

Los ascensores fijos se usan para elevar materiales de un piso a otro de la fábrica. Los hay de tipo común o sea que el material se carga en el ascensor traído por una vagoneta u otro medio de transporte y del tipo de carga automática, es decir, que la carga se pone encima una plataforma, de modo que puede cogerse automáticamente con unas barras que pasan por los claros de la plataforma cargada y se llevan el material.

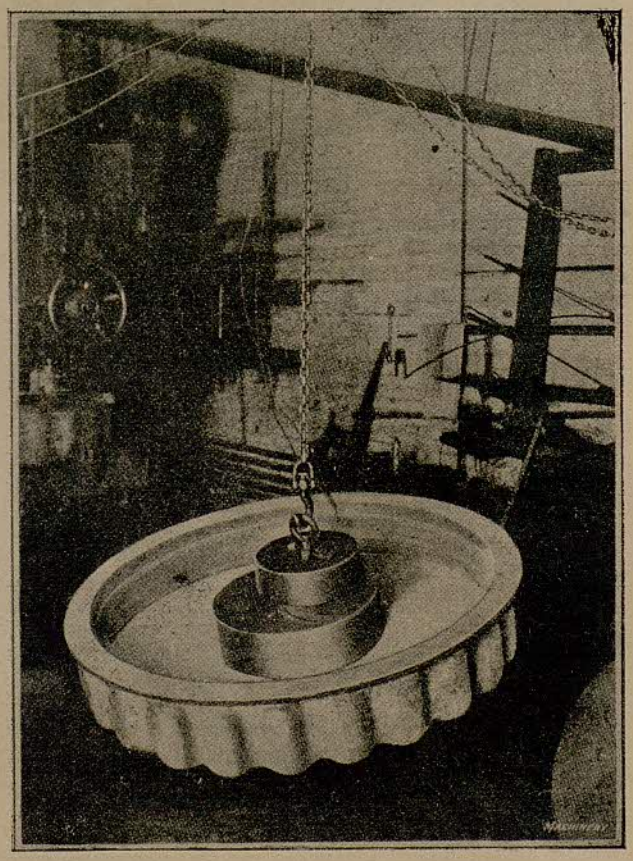
Métodos para transportar el trabajo

De los diez sistemas de transporte de materiales y productos hay cuatro de los que queremos hablar con detención y son los siguientes :

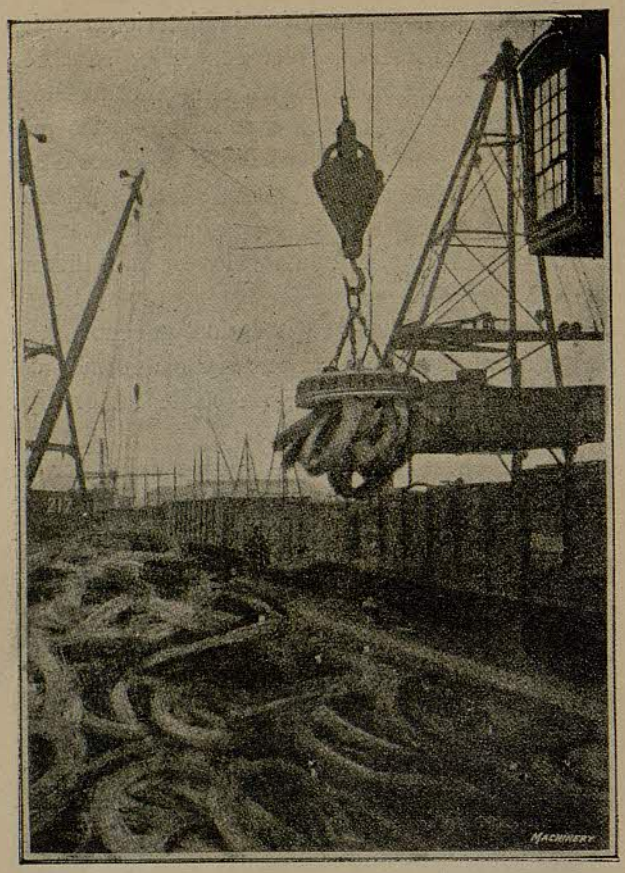
Vagonetas manuales o mecánicas se usan para toda clase de transporte de material de sitio a sitio de una fábrica y su principal ventaja radica en que no deben seguir rutas fijas. Vagonetas manuales abiertas o de plataforma pueden ser arrastradas o empujadas y cuando se empujan deben tener delante un tope cualquiera para poder abrir instantáneamente las puertas con resorte. Este tope debe ser de forma curva para que si la vagoneta se encuentra en un aprieto el tope la guíe a través del estrecho pasaje. El tope curvo protege también de deterioros a las puertas de resorte que, del contrario, se abren empujando la vagoneta contra ellas. Para distancias cortas, las vagonetas manuales son las más convenientes por su bajo precio y poco coste de manutención ; pero si se trata de cargas pesadas a trasladar a largas distancias es mejor usar vagonetas mecánicas. En la fábrica de la Timken-Detroit Axle Co., como en otras partes, tienen vagonetas manuales provistas de ganchos para poder acoplarse unas con otras y así formar como trenes arrastrados por un coche motor tipo automóvil Ford.

Estos trenes van ordinariamente del taller de forja al taller de máquinas (a una distancia de 1/8 de milla), de este modo el material es transportado más aprisa que no con simples vagonetas manuales.

Cuando se desea transportar trabajo por una



Una cabria con electromagneto levanta y pone gruesas piezas de fundición sobre las máquinas. En este caso sería difícil de manejar de otra manera el trabajo. Nótese la rapidez de carga y descarga de estos electromagnetos



Electromagnetos sirven para transportar y levantar una serie de productos de hierro y acero. Aquí vemos cómo son levantados rollos de alambre. Cualquiera que los haya trabajado sabe lo difícil y pesado que es manejar estos rollos. La ilustración nos demuestra la facilidad con que los maneja un Cutler-Hammer, magneto elevador

ruta fija de poco ancho, se emplea una vía colgante con una cabria de trolley del tipo manual o equipada con motor neumático o eléctrico. Para los mismos transportes se usan también transbordadores de todos los tipos, pero generalmente sólo se emplean transbordadores en el caso de tener que transportar grandes cantidades de trabajo. Vías industriales por las que corren trenes de vagones arrastrados por máquinas eléctricas o a vapor se instalan raramente y sólo cuando se han de transportar cargas muy pesadas y tienen mucho trabajo para poder compensar el coste elevado de compra e instalación.

Las grúas fijas giratorias sirven especialmente para elevar materiales, pero a veces también se emplean para balancear cargas pesadas a poca distancia entre vagonetas y máquinas labradoras o para casos parecidos. Las grúas fijas giratorias tienen cabrias manuales, con motor eléctrico, neumático o cilíndrico, de aire comprimido, siendo este último tipo el más usado.

Grúas locomotoras, aunque sirven de ordinario para balancear cargas pesadas a corta distancia, se construyen de modo que puedan coger la carga y transportarla a cualquier distancia. Algunas pequeñas fábricas emplean con provecho grúas locomotoras, aunque a primera vista parezca que no tienen bastante trabajo para ocuparlas continuamente. Una grúa locomotora, cuando no se usa como elevador, se puede emplear satisfactoriamente como aguja y a ese empleo especial se debe el desarrollo que su uso ha obtenido.

Una forma de grúa pequeña con todas las características de una grúa locomotora se construye con un brazo balanceador relativamente corto sostenido sobre una vagoneta con motor eléctrico.

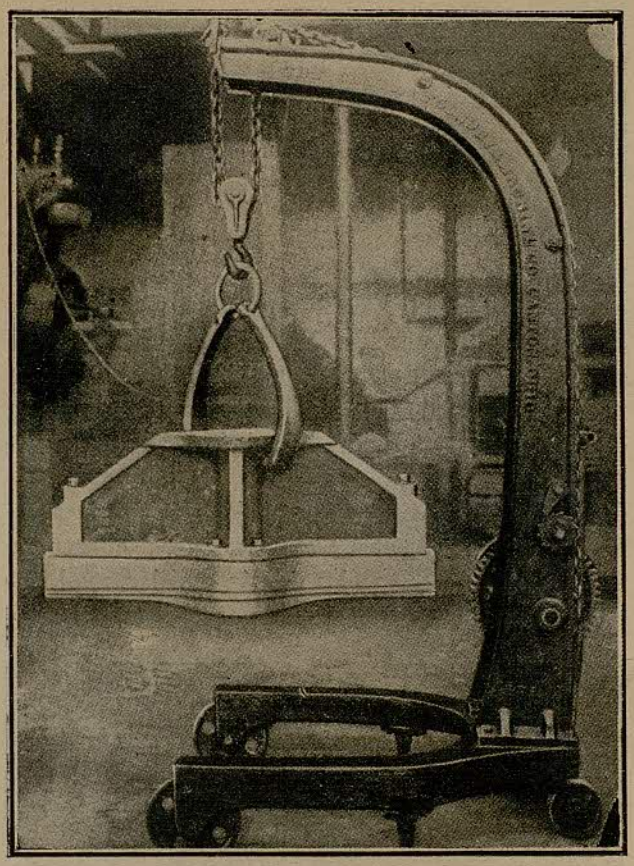
La principal distinción entre los servicios que con ventaja hace un trolley y los que requieren el empleo de grúas de carriles, es que el primero transporta el trabajo a lo largo de una ruta determinada mientras que las grúas de carriles sirven un área entera por ejemplo todo el piso de un taller. Las grúas sobre carriles de numerosos tipos se equipan con motores eléctricos o de aire comprimido; además, pueden ser manuales o con uno, dos o tres motores, según la cabria, el trolley y la vagoneta que sostiene el puente sean mecánicos. Hay dos tipos de grúas sobre carriles. Las que se apoyan directamente en vías circulares soportadas por el armazón del edificio y las que se apoyan en un armazón soportado por una vagoneta de ruedas que corren por railes tendidos en el suelo. Las primeras se emplean en el interior de los edificios y las segundas se usan en los ramales de ferrocarriles y otros trabajos exteriores fuera de las puertas. El armazón para sostener una grúa sobre carriles se construye sólo cuando el ahorro de fuerza obtenido compensa los gastos de instalación. En el funcionamiento de las segundas hay que contar la fuerza empleada para arrastrar el armazón que sostiene el puente y esa fuerza no debe sobrepasar los beneficios del poco coste inicial de esta clase de grúas.

Trabajos de transporte en los talleres de ajuste

En manufacturas que fabrican productos completos, eso es, que trabajan las piezas y las ajustan luego unas con otras para formar el producto final listo para venderlo a los clientes, no existe probablemente mejor método de transporte que enviar las piezas listas al llamado comunmente almacén de acabados, del cual son expedidas al taller de ajuste cuando éste las reclama. La adopción de proyectos para ahorrar tiempo en las fábricas ha sido provechosa por su tendencia a aunar los intereses del dueño y del empleado, ya que uno y otro se benefician de cualquier aumento en la producción. Para facilitar el transporte de los materiales y la ejecución de los trabajos de las máquinas, tanto como sea posible para obtener un aumento en los beneficios de empleados y dueño, las grandes fábricas tienen talleres llamados de planos, donde varios ingenieros se ocupan en elaborar métodos para ahorrar tiempo y trabajo.

Mucho se ha avanzado en este camino, pero ningún método ha producido mayor ahorro en el coste de producción que el conocido con el nombre de método de ajuste progresivo. Este método fué empleado por primera vez en el ajuste de las piezas necesarias para montar un motor de automóvil y tal como se emplea en las fábricas de automóviles. Consiste en poner el armazón del automóvil en un transbordador móvil que va de un extremo a otro del taller de ajuste. El transbordador lleva el armazón a lo largo del taller y de trecho en trecho hay equipos de trabajadores que ejecutan una parte especial del trabajo de ajuste. Estos equipos están constantemente provistos de piezas, que colocan en su sitio en cada coche cuando pasa delante de ellos. Además, el transbordador es un estimulante para la actividad de los trabajadores y los hace trabajar con la máxima rapidez posible.

En las diferentes fábricas de automóviles este método general de ajuste progresivo varía en los detalles. En algunos casos los automóviles en curso de ajuste son transportados a lo largo de la vía por un transbordador mecánico, como hemos descrito, mientras que en otros casos cada armazón sostenido por el eje y las ruedas del automóvil corre a lo largo de la vía tan rápido como permite el trabajo de los diferentes equipos. El primer sistema es el mejor, porque cuando el trabajo avanza movido a mano, el factor personal determina la producción y puede ocasionar la pérdida de la mayor parte de los beneficios obtenidos con este método.

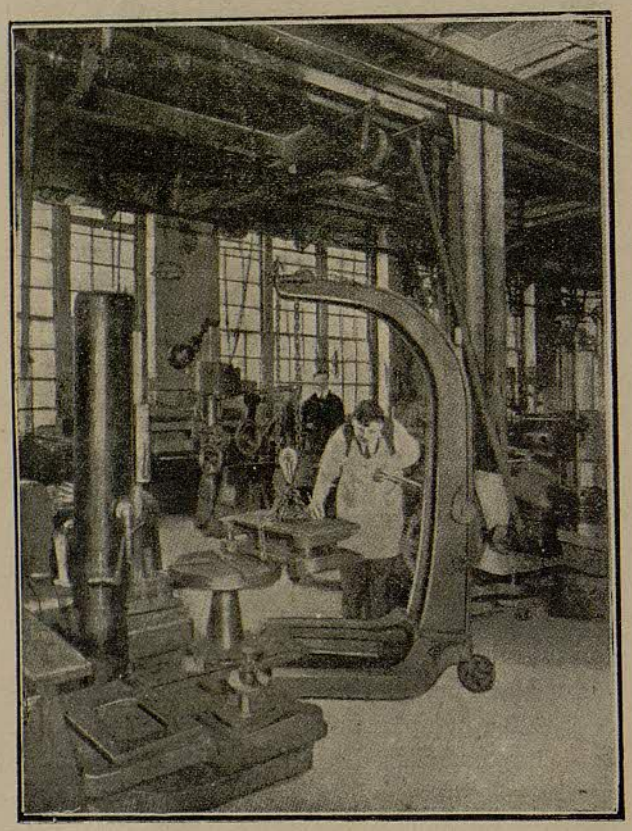


Uno de los servicios adecuados para las grúas portátiles es el manejo de gruesas piezas de fundición, que deben colocarse sobre la máquina y sacarlos una vez el trabajo hecho porque pueden colocarlo en cualquier posición. La del dibujo está fabricada por la Canton Foundry & Machine C.° Canton Ohio

La Manufactura Studebaker Corporation, Detriot, Mich., emplea un sistema alterno para ajustar los automóviles. En esta fábrica todos los armazones de automóvil van montados en un transbordador mecánico el cual, en lugar de rodar continuamente, es accionado alternativamente por un motor gobernado por un hombre subido en un puente al final del trayecto, que pone en marcha o para el motor siguiendo el trabajo de los diferentes equipos. Cada equipo tiene un número y

por medio de un botón eléctrico puede avisar al maquinista del puente así que han concluído su trabajo. Al apretar el botón se enciende una bombilla en el puente que ilumina el número respectivo.

Cuando todos los números están iluminados, el maquinista acciona la manivela del motor y pone en movimiento el transbordador para avanzar los automóviles hasta el equipo próximo. Los equipos se forman de acuerdo con las necesidades de cada operación y se combinan en tal forma que todos ejecuten su trabajo simultáneamente empleando el mismo tiempo y con la máxima rapidez posible. Si un equipo retrasa en su trabajo, se estudian y comprueban las causas del retardo para determinar si es que los trabajadores del equipo no son tan rápidos como los demás o si las condiciones de su trabajo exigen mayor tiempo del concedido. Según el resultado de esta investigación o se aumenta el número de trabajadores del equipo o se substituyen aquéllos que toman demasiado tiempo para su trabajo.



Para poner pesadas piezas sobre las máquinas, las grúas sobre carriles no son muy prácticas por no tener la soltura requerida para llegar a un punto determinado. En la Cdillac Motor Car C.°, usan una grúa portátil construida por la Franklin Machine Works, Franklin Pa. Aquí coloca trabajo sobre una taladradora radial

Este método progresivo se empleó sólo al principio para el ajuste de las piezas de los automóviles; pero sus ventajas son tan grandes que los fabricantes de automóviles lo han aplicado ya a otras clases de trabajo. Por ejemplo, motores, ejes posteriores, volantes y otras partes del automóvil, son ajustadas con este método progresivo. Varias fotografías acompañan este artículo, mostrando los resultados de este método.

La Palmer-Bee Co., Detroit Mich, ha instalado una serie de transbordadores en la fábrica Packard con completo éxito y demostrado que el método progresivo es fácilmente aplicable para ajustar embragues. El resultado fué que, soportes del mismo modelo que los ya usados, pero más bajos, para adaptarse al transbordador, fueron colocados en el mismo y avanzados a lo largo del taller donde grupos de trabajadores ejecutan los diferentes trabajos de ajuste. Estos hombres reciben continuamente las partes de las piezas que hay que ajustar. Y con el transbordador mecánico alterno, la producción ha sufrido un aumento notabilísimo. Aunque este método progresivo se estableció y progresó en las fábricas de automóviles, ya se ha extendido a otras fabricaciones y en el próximo artículo publicaremos varias ilustraciones mostrando este método progresivo aplicado en la fábrica Detroit Stove Works para el ajuste de las piezas de depósitos y reguladores de gas, y en la Detroit Wire Spring Co. Detroit Mich. para el ajuste de los resortes de los asientos de los automóviles.

Organización de otros sistemas de ajuste

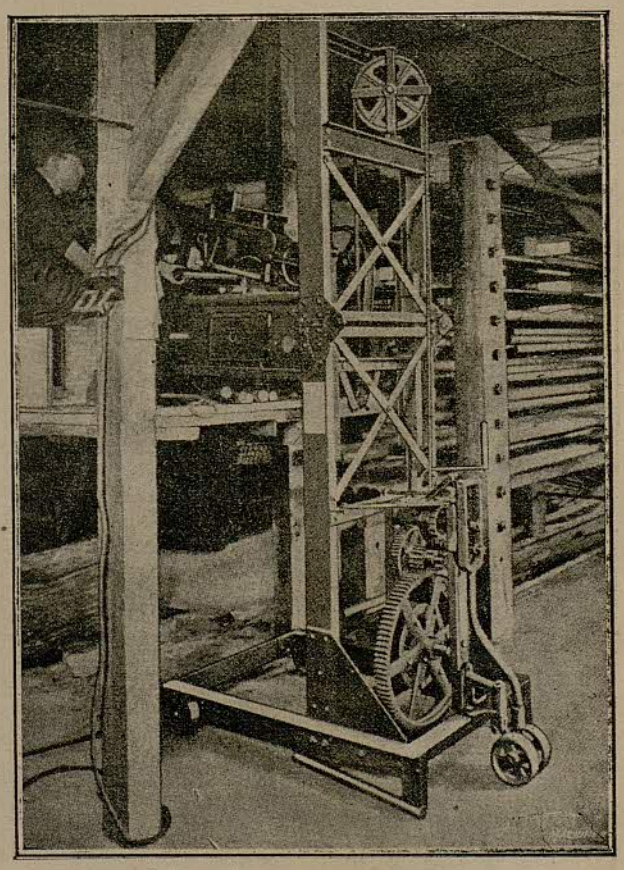
La falta de organización en el transporte del trabajo en los talleres de ajuste ofrece más ocasiones de perder el tiempo a los trabajadores que en los otros talleres. Al ajustar un trabajo puede fácilmente faltar alguna pieza y esto da pie al ajustador para ir al almacén a buscarla y emplear más tiempo del debido por el camino. Al objeto de evitar retardos por esta causa muchos fabricantes han organizado los trabajos de ajuste de modo

que se reúne en el almacén un completo surtido de piezas para un determinado ajuste, se repasa cuidadosamente para que no falte ninguna pieza y se envía luego al taller de ajuste donde pueden unirse unas con otras sin pérdida de tiempo. Una de las fábricas que tiene organizados los trabajos de ajuste en esta forma es la Cadillar Motor Car Co. Detroit Mich. Esta firma no quiso adoptar el método de ajuste progresivo, porque sus ingenieros creen que una producción forzada, produce fácilmente trabajo inferior que no es apreciado en el mercado. Se hicieron los esfuerzos necesarios para facilitar el trabajo de ajuste, teniendo los trabajadores siempre provistos de las piezas necesarias y se emplearon todos los medios que no pudieran desmerecer la calidad del trabajo producido. Para ello adoptaron vagonetas proveedoras en forma de caja dividida por travesaños en tantos compartimientos como piezas diferentes entran en el ajuste de cada motor. Estas vagonetas se envían vacías al almacén donde se cargan con un surtido completo de piezas. Estando la vagoneta subdividida en compartimientos, el cargador puede ver fácilmente si olvida alguna pieza. Así una vez la vagoneta en el taller de ajuste no hay pérdida de tiempo por falta de una pieza. El trabajo se facilita también con el empleo de soportes montados sobre una articulación de modo que el motor pueda colocarse en todas las distintas posiciones que requiera el ajuste de cada pieza.

Aplicación de los métodos de trabajo intensivo a las manufacturas de máquinas para talleres.

El constructor de máquinas para talleres que visita una fábrica de automóviles, se admira de los resultados obtenidos por el método de ajuste progresivo empleado en estas fábricas. Pero se inclina a considerarlo como un caso en que la dirección científica ha producido resultados remuneradores sin ver la posibilidad de aplicar métodos parecidos en su fábrica. No obstante, estos métodos son susceptibles de una vasta aplicación, después de hacer las modificaciones para adoptarlo a cada caso particular. El objeto del presente artículo es explicar el modo cómo estos métodos de ajuste han sido aplicados en la fábrica de la Jones & Lamson Machine Co. Springfield, Vt. Para ello estamos autorizados por el señor Ralph E. Flanders, director general de la misma.

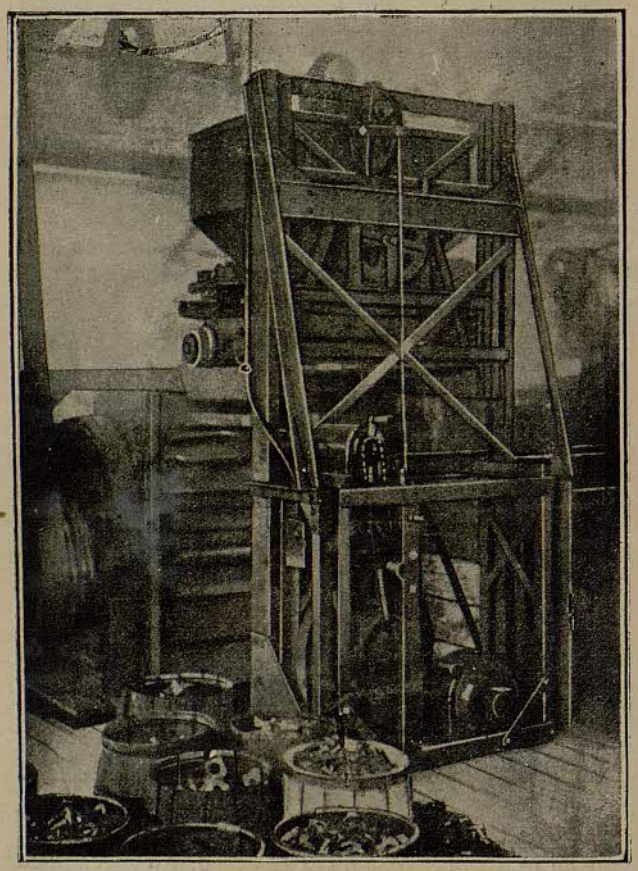
Es un axioma reconocido en la administración de las fábricas, que el máximo provecho del trabajo se saca si se procura que los trabajadores se muevan por la fábrica lo menos posible. El método de ajuste que vamos a explicar es empleado para todas las partes que componen la caja de los tornos de torrecilla lisa de Jones & Lamson, incluso los árboles de transmisión para la caja de los tornos. Un estudio de los métodos empleados



No todos los fabricantes se atreven a instalar un ascensor en su almacén de barras de acero. La Mechanical Appliance C.°, Milwaukee Wis, usa un elevador-cortador portátil construído por la Economy Engineering C.°, Chicago Ill, para elevar a un nivel determinado un cortador que coge la barra del estante y la corta. Aunque la máquina parece complicada para una sola operación en la fábrica ha dado excelentes resultados en todos conceptos

antes en dicha fábrica ponen de manifiesto el tiempo perdido por los hombres en ir al almacén por las piezas, en entregar el trabajo hecho al taller siguiente y en otras mil ocasiones ofrecidas por las antiguas condiciones de trabajo.

Para orillar estas dificultades se decidió elaborar un método que permitiera entregar las piezas necesarias a cada trabajador del taller de ajuste, de modo que éste pudiera dedicarse a su trabajo sin tener que ir al almacén. Este plan ofrece dos ventajas: la pérdida de piezas es menor y se ahorra tiempo al ajustador, porque la entrega de piezas al taller de ajuste puede ser hecha por un muchacho, cuyo tiempo tiene poco valor. El taller de ajuste se construyó de modo que el trabajo pudiera seguir un circuito continuo y su transporte fuera facilitado en lo posible.



Es un trabajo pesado tener que descargar tuercas en bruto, en barritas, y distribuirlas luego en cajones. En la fábrica de la Boss Nut C.°, en Chicago, usan un elevador y distribuidor especial, construído por la Economy Engineering C.°, de Chicago, III. Tiene una plataforma movible con dos brazos, que soporta las ruedas en realce de un pequeño carretón transportador con tolva capaz para 2,000 libras de tuercas

En el taller de ajuste de las cajas, cada trabajador tiene un banco provisto de las herramientas necesarias. Las piezas son traídas del almacén en cajones, cada uno de los cuales contiene todos los engranajes y demás piezas para uno o más árboles u otras partes del torno. El cajón que contiene las piezas va encima de un carretón llevado por un soporte construído de modo que pueda ser movido por una vagoneta elevadora. El carretón llevando un cajón lleno de piezas se coloca de manera que los railes del soporte estén en línea con los railes situados detrás de cada banco ajustador. Se levanta la aldaba que retiene el carretón en su sitio y este carretón de banco, como lo llaman, rueda por los railes hasta el banco y se detiene allí. Al mismo tiempo que un carretón lleno llega al banco ajustador, otro carretón con el cajón vacío se empuja al otro extremo del banco y se devuelve al almacén donde se llena de nuevo con piezas preparadas para el ajuste. Cada cajón lleno de piezas sale del almacén a una señal hecha por el encargado del taller de ajuste.

(Continuará)

Por error de composición apareció en el número anterior equivocadamente la rotulación de la figura 3 del artículo «Pruebas de aislamiento de los generadores en marcha», que debe ser como sigue:

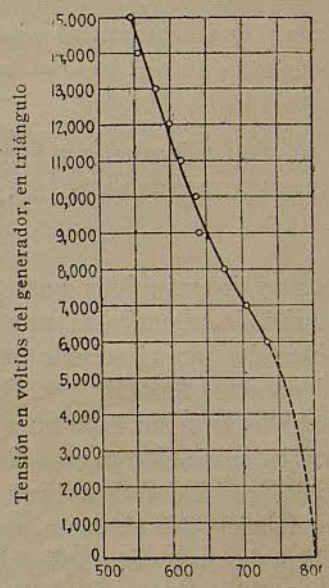


Fig. 3. — *Influencia de la tensión en la resistencia de aislamiento*

A. Artís, impresor: Calle de Gerona, 116: Teléf. G. 1471: Barcelona