



Unidad
didáctica **6**

Cintas transportadoras
La identificación
de problemas técnicos



DEL CLAVO
AL ORDENADOR

DEL CLAVO AL ORDENADOR

Unidad didáctica 6

Cintas transportadoras

La identificación de problemas técnicos



Ministerio de Educación y Cultura

Secretaría General de Educación y Formación Profesional

Programas de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación

Son autores de esta unidad didáctica:

Juan José Martín Santa Cecilia
María Ángeles Matallana Rodríguez
Dimas Carrera Moreno
Mario García López
Antonio Carmona Martínez

Coordinación pedagógica:

Carmen Candiotti López-Pujato

Gráficos:

Juan Raimundo Velasco Romero



Ministerio de Educación y Cultura

Secretaría General de Educación y Formación Profesional

Programas de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación

Edita: Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica

N.I.P.O.: 176-96-063-2

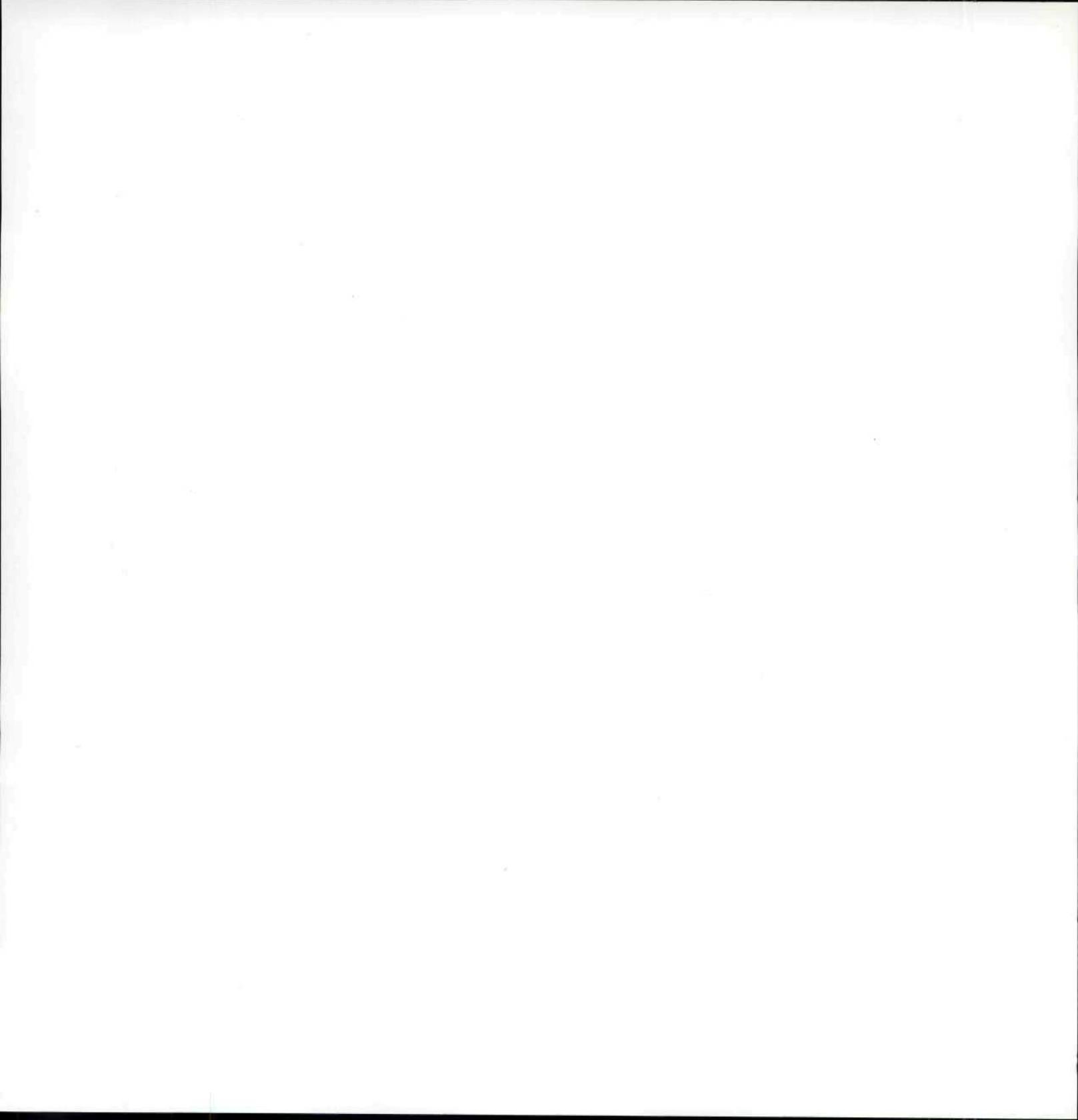
I.S.B.N.: 84-369-2939-X

Depósito legal: M. 41.476-1996

Imprime: Fareso, S. A.

Paseo de la Dirección, 5
28039 Madrid

I. Introducción



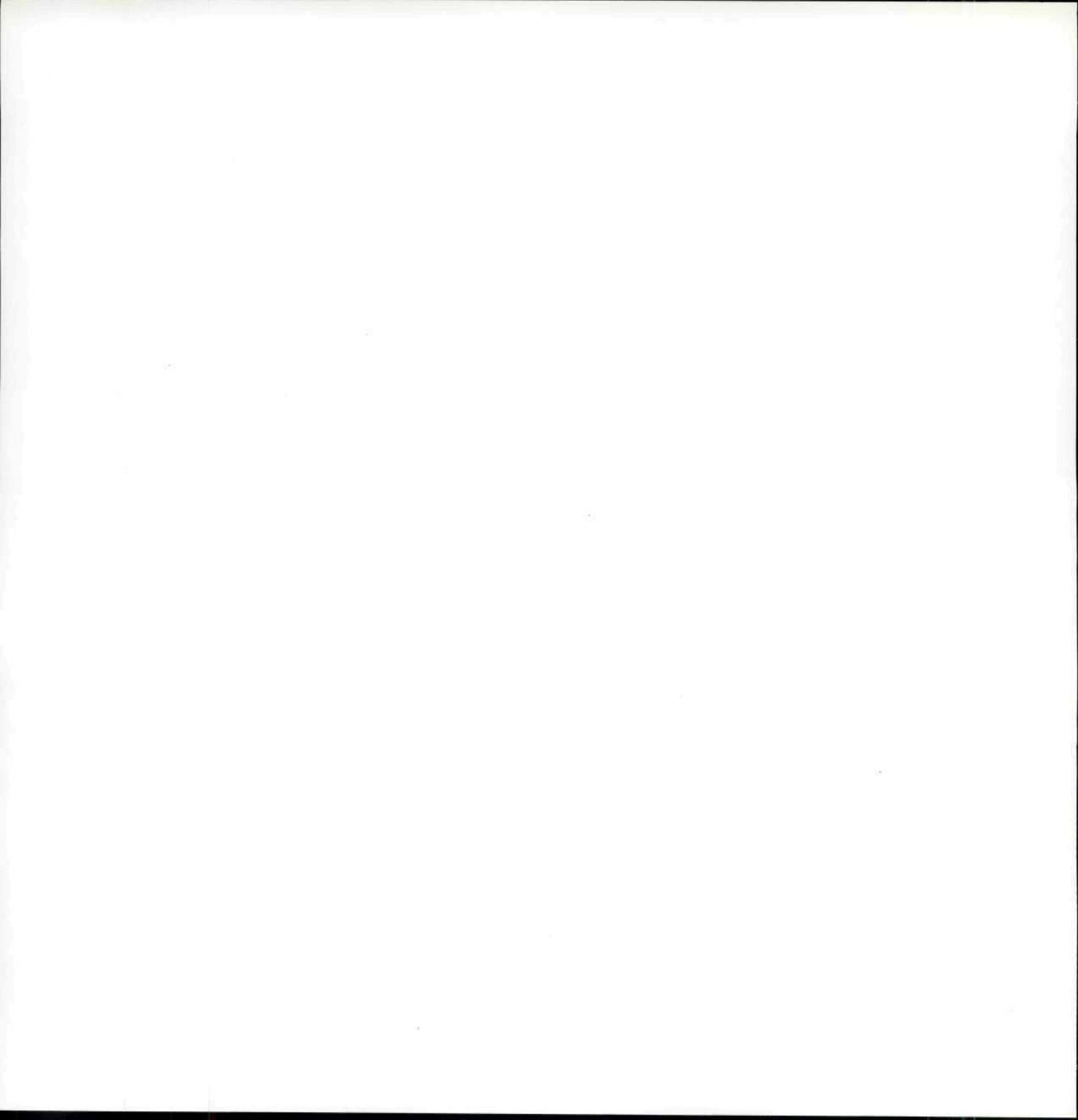
Presentación

Esta sexta unidad didáctica plantea un problema que tiene multitud de variantes: «El transporte y elevación de cargas». Ha sido resuelto en la industria y la construcción de muy diferentes y creativas formas. Al presentarlo con una finalidad didáctica y como vehículo de aprendizaje, permite recoger los saberes de varias generaciones de técnicos e inventores. Cada uno de ellos aportó soluciones a dificultades concretas, pero todos contribuyeron a la creación de sistemas técnicos de uso general que hoy sirven de soporte a gran parte de la actividad industrial y de la construcción.

Daremos respuestas que se plasmarán en la construcción de maquetas, pero que contienen los elementos esenciales de cualquier sistema de elevación y transporte de cargas.

El operador que presentamos en la sección de formación tecnológica es uno de estos inventos que se vienen usando desde la más remota antigüedad. Es una aplicación directa de la rueda de la que se han generado múltiples variaciones y otras tantas aplicaciones. Los prototipos que se pueden construir en el aula suelen utilizarla para resolver los más diversos problemas que imaginemos. El pequeño recorrido que se ofrece por los tipos y formas que ha tomado y los usos que se le ha dado ayudará a tener ideas que aportar en el trabajo docente.

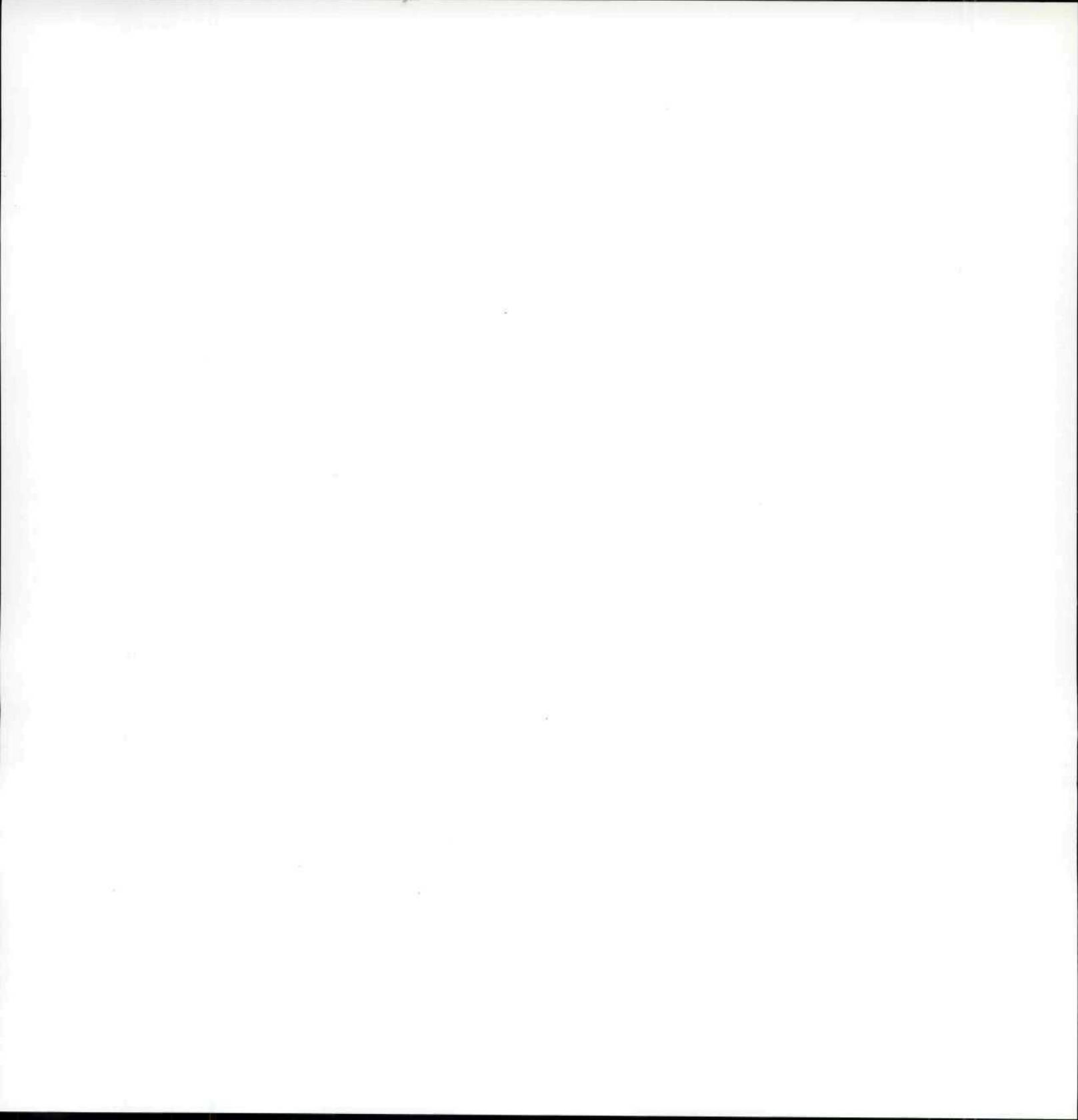
Los métodos didácticos que se proponen en la sección «Con nuestros alumnos y alumnas» están diseñados para servir de apoyo en la complicada tarea de descubrir la realidad técnico-tecnológica que nos rodea, a la que nos hemos acostumbrado y que pasa desapercibida para nosotros.



1. Objetivos

En esta sexta unidad didáctica pretendemos que los profesores consigan:

1. Abordar los problemas de transporte y elevación de cargas como un problema tecnológico que ha sido resuelto de variadas formas pero que, aún así, permite desarrollar la propia creatividad.
2. Ampliar sus conocimientos de operadores y soluciones constructivas referentes a las tecnología del transporte y la elevación de cargas aplicándolas en la solución de problemas sencillos.
3. Utilizar materiales industriales derivados de la madera, conocer sus propiedades y usos.
4. Manipular con soldadura el alambre, usando las técnicas básicas, utilizando herramientas de diferentes tipos.
5. Identificar las diversas clases de alicates y elegirlos sucesivamente para los trabajos que corresponda.
6. Conocer algunos métodos para descubrir problemas de nuestra vida cotidiana resueltos desde planteamientos técnico-tecnológicos.
7. Desarrollar estrategias de participación de los alumnos/as en la elección y selección de propuestas de trabajo.



2. Contenidos

Esta unidad didáctica contiene los siguientes apartados:

I. Introducción	3
— Presentación	5
— Objetivos	7
— Contenidos	9
— Conocimientos previos	13
II. Formación tecnológica	15
A. Materiales: tableros manufacturados	17
— Clases de tableros manufacturados	17
B. Operadores y máquinas	25
1. Torno y manivela	25
2. Cintas transportadoras	28
3. Otros tipos de transportadores	31
III. Fundamentos científico-técnicos	35
IV. Manos a la obra	43
— Propuesta de trabajo	45
Primera solución	45
Segunda solución	49
Tercera solución	53
V. Con nuestros alumnos y alumnas	57
— Algunos métodos para descubrir problemas	61
I. Descubrir problemas de nuestro entorno	61
II. Identificar o detectar problemas que han sido resueltos con soluciones técnico-tecnológicas	62
III. Los juegos como estrategia para la detección de problemas	64
VI. Entre máquinas y herramientas	71
A. Herramientas	73
— Alicates	73

Alicate universal	74
Alicate de boca plana	74
Alicate de boca redonda	74
Alicate de corte	74
Otros tipos de alicates	75
Normas de empleo y seguridad	75
Normas de conservación	76
B. Materiales	77
— Alambres, cables y muelles	77
VII. Lecturas comentadas	83
VIII. Glosario	87
IX. Soluciones	93

En el apartado FORMACIÓN TECNOLÓGICA, sección A, se describen las características, tipos y usos de los tableros manufacturados derivados de la madera. Se aportan algunos consejos de uso y manipulación de estos materiales para que puedan ser utilizados con facilidad y un mayor provecho.

En el apartado B se comienza presentando el torno, un operador muy sencillo pero cuyos usos son muy variados. Este operador tiene que ser complementado por algún artilugio que permita manipularlo fácilmente y que potencie su rendimiento. La manivela o manubrio proporciona al torno la facilidad de manejo y el brazo de potencia que necesita.

Después analizaremos las características de algunos sistemas técnicos o máquinas de elevación y transporte de materiales. El tema central de esta unidad son las cintas transportadoras, pero es necesario englobarlas dentro de un más amplio grupo de máquinas que realizan operaciones de transporte y elevación de objetos y que cubren un amplio espectro de la mecanización en la industria y servicios actuales.

En FUNDAMENTOS CIENTÍFICO-TÉCNICO se estudian los fundamentos físicos del mecanismo torno-manivela partiendo de la ecuación fundamental de la dinámica de rotación hasta llegar a contemplar todo el sistema como una palanca.

En el apartado MANOS A LA OBRA se describen ampliamente tres soluciones al problema presentado que responden a tres situaciones frecuentes en la vida real: elevación de agua, traslado de arena y almacenado de objetos. Serán de gran ayuda para diseñar y construir cualquier máquina que dé solución al problema que se presenta.

El apartado «CON NUESTROS ALUMNOS Y ALUMNAS» pretende presentar algunas estrategias metodológicas que ayuden a conseguir que los alumnos participen de forma activa en cada una de las fases del proceso de resolución de los problemas presentados.

Se incluyen estrategias de tres diferentes clases, «Descubrir problemas de nuestro entorno» e «Identificar problemas resueltos mediante soluciones técnico-tecnológicas», son estrategias metodológicas que se pueden utilizar con grupos de alumnos iniciados en el método y la dinámica propia de lo tecnológico. «Hagamos un juego» es más apropiado para alumnos/as que se están iniciando en el área. Por último, la utilización de los medios audiovisuales es acertado para todo tipo de alumnos.

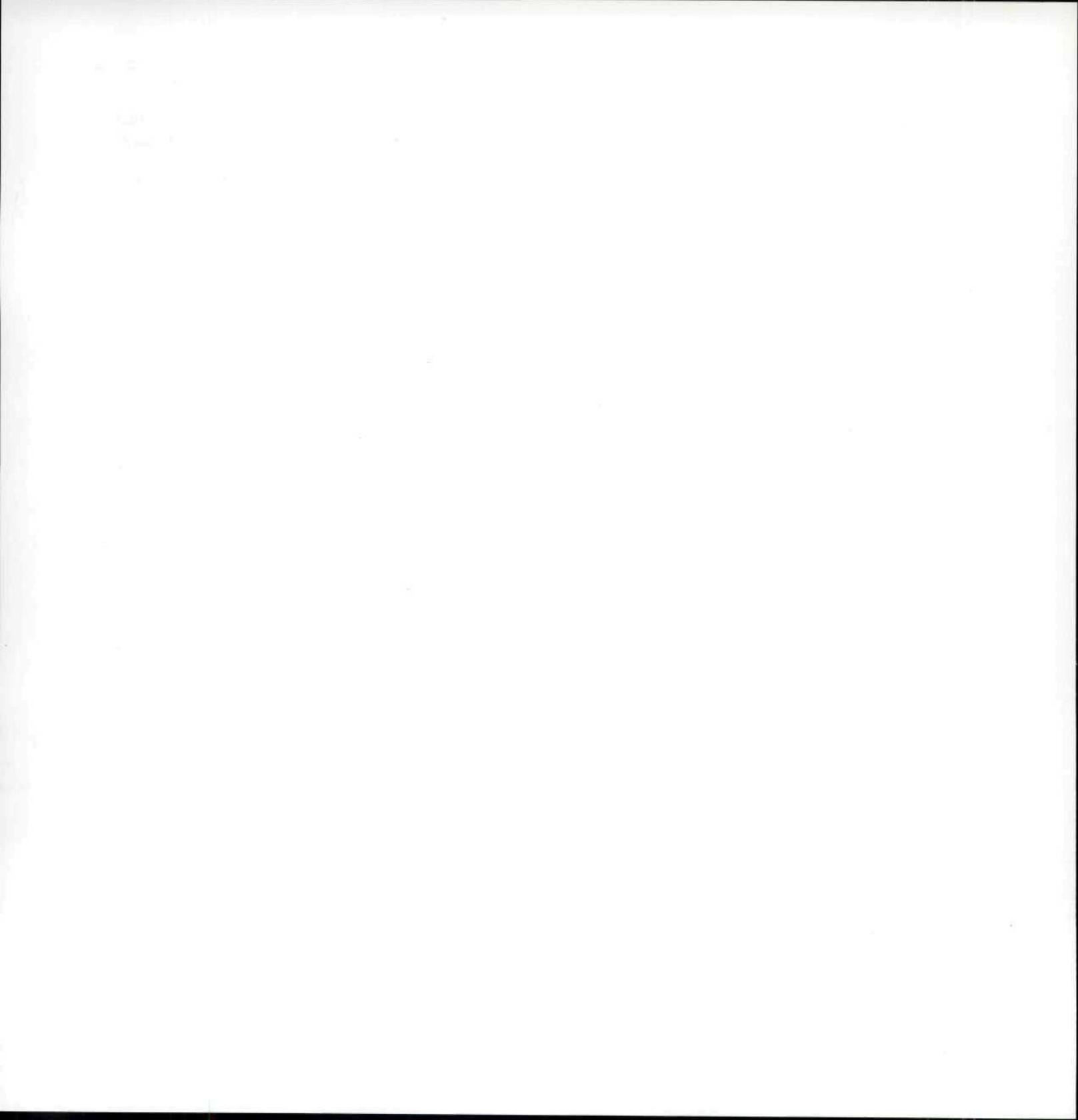
El apartado «ENTRE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS» estudia una herramienta manual que es constantemente utilizada en el aula taller de Tecnología. Presenta los tipos de alicates más usuales para los variados trabajos que se ejecutan con esta herramienta. Después da unas normas generales de empleo y seguridad, además de algunas normas de conservación de la herramienta.

Son muy variados los materiales que se manipulan con alicates, pero entre ellos el alambre, los cables y muelles son los más habituales. Esa es la razón por la que se trata en este apartado.

El apartado «LECTURAS COMENTADAS» presenta la reseña de tres libros que son ejemplos de los diferentes niveles de tratamiento que tiene el tema de movimiento de cargas y los operadores tecnológicos que en él intervienen.

En el apartado «GLOSARIO» contiene algunos de los términos más empleados y que son explicados de forma sencilla y directa.

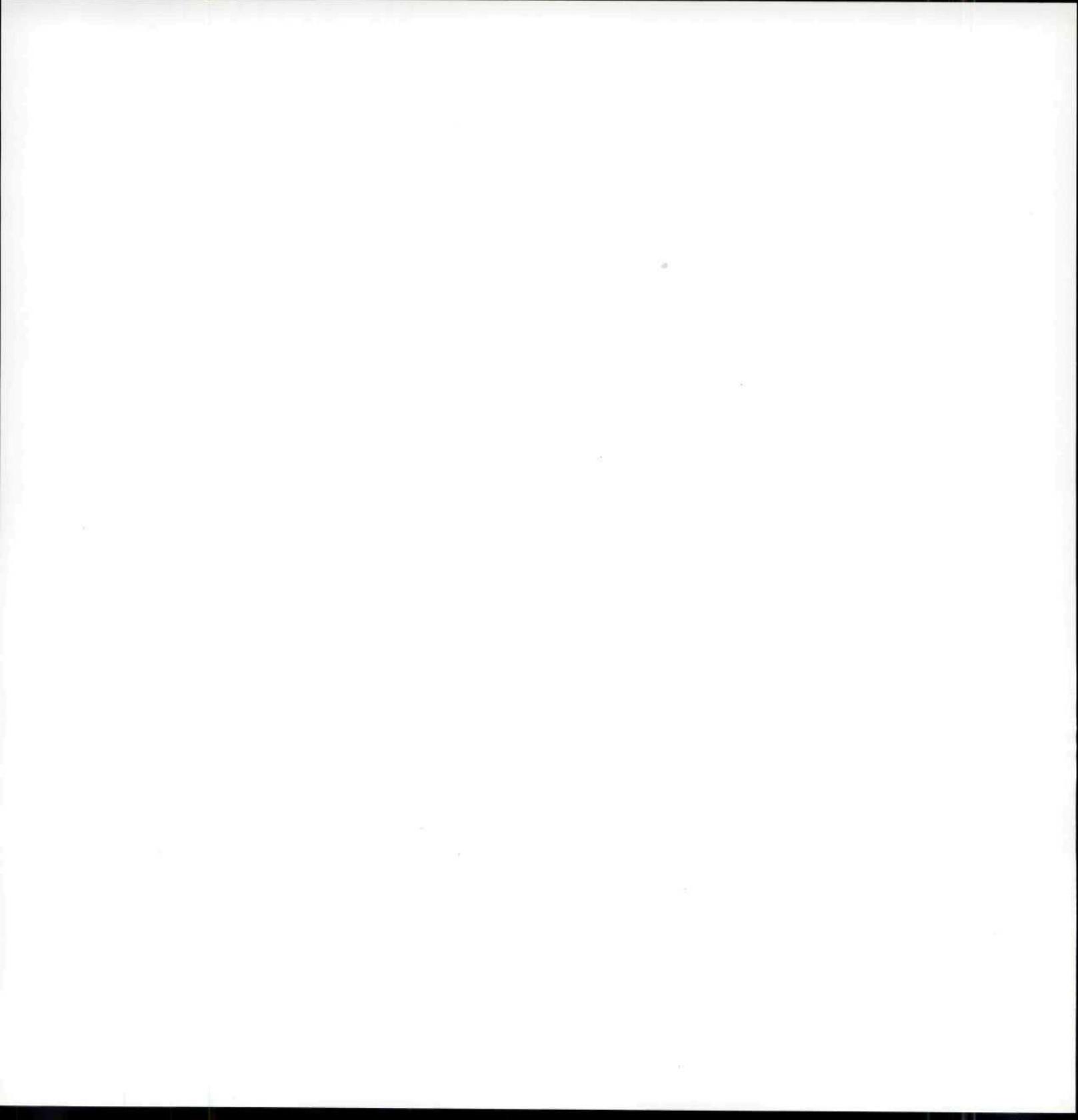
En el apartado «SOLUCIONES» se da la respuesta a las cuestiones presentadas. Se recuerda que debe ser utilizado después de haber trabajado las cuestiones personalmente.



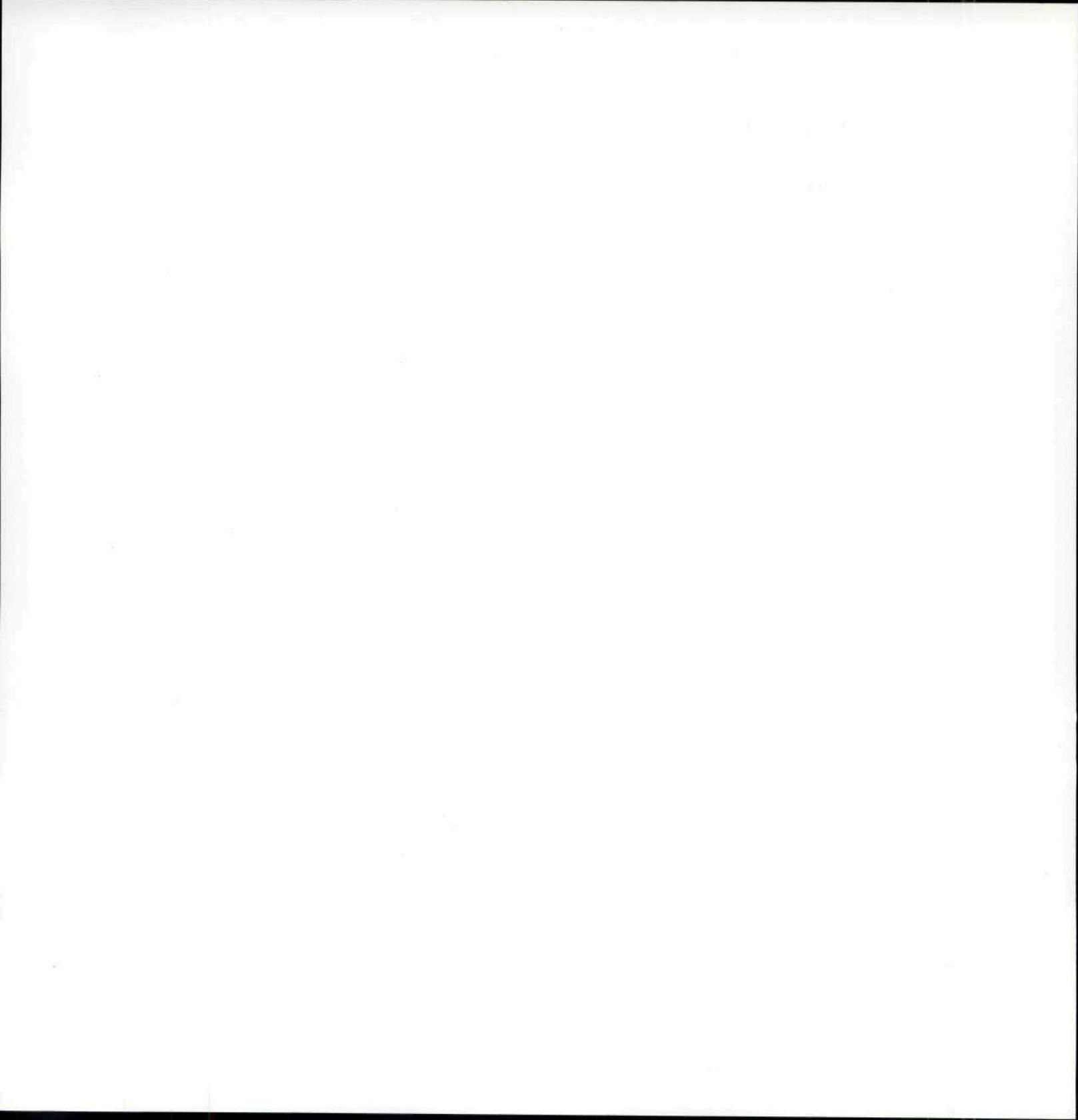
3. Conocimientos previos

Para conseguir las capacidades que se pretenden en los objetivos de esta unidad partimos de que:

- 1º Se tienen un conocimiento suficiente de construcción de estructuras básicas y puede utilizarse diversos perfiles estructurales adaptándolas a diversas situaciones. Se han utilizado algunos de los tipos de refuerzos que se suelen colocar para perfeccionar las estructuras.
- 2º Somos capaces de diseñar y construir un sistema mecánico que reduzca la velocidad de un motor y conocemos el uso de las poleas. Tenemos experiencia en la elevación de objetos en sentido vertical.
- 3º Hemos practicado el uso de diferentes tipos de adhesivos, el corte y doblado de materiales poco resistentes como cartón, cartulina y papel.
- 4º Somos capaces de manipular hojalata, cortando y doblando piezas.
- 5º Se han realizado también sencillos circuitos eléctricos que incluyen, al menos, un motor y un interruptor.
- 6º En el apartado de metodología se han presentado diversas formas de acompañar a nuestros alumnos en la búsqueda de soluciones. Se ha hablado de cómo organizar grupos y se ha visto qué características debe de tener una propuesta de trabajo.



II. Formación tecnológica



A. Materiales: tableros manufacturados

Los materiales que se usan en los proyectos de tecnología en las aulas suelen ser de dos diferentes clases: materiales de reciclaje y materiales industriales.

La práctica en las aulas demuestra que se suele mezclar todo tipo de materiales. Unas veces porque así se planifica y otras porque de esta forma se solucionan los pequeños problemas de construcción y puesta a punto de los sistemas técnicos realizados.

Entre los materiales industriales más utilizados se encuentran los tableros de madera manufacturados. Son de tres clases: tableros de aglomerado, de contrachapado y lo que popularmente se llama cartón piedra, que son en realidad tableros de fibras de madera. Estos materiales son hoy un sustituto habitual de la madera y, por lo tanto, es necesario conocer los tipos que se pueden encontrar en el mercado y sus usos más habituales tanto en la industria como en las aulas de tecnología.

Son productos que se han incorporado al mercado recientemente, pues aunque los contrachapados con diferentes técnicas se han usado desde antiguo se generalizaron en el primer tercio del siglo XX y los aglomerados de madera lo hicieron en los años cincuenta.

Este tipo de materiales tiene la enorme ventaja de que los fabricantes usan la madera más abundante y barata para su elaboración. Además resuelve múltiples problemas de transporte y almacenamiento, son muy fáciles de manipular y se pueden fabricar con características determinadas para un uso concreto.

Clases de tableros manufacturados

La gama de tableros manufacturados es muy amplia, aunque como se ha mencionado anteriormente en la actualidad hay en el mercado tres diferentes clases de tableros manufacturados:

1. Tableros contrachapados.
2. Tableros aglomerados.
3. Tableros de fibra.

Vamos a presentar las características, proceso de fabricación y técnicas de manipulación de cada uno de ellos.

1. Tableros contrachapados

Llamamos «**contrachapado**» a aquellos materiales manufacturados cuya estructura básica consta de delgadas láminas o chapas de madera. A veces se los denomina como «**tableros de madera cruzada**», que indica la forma como están colocadas las láminas en los paneles, esto es, cruzadas a noventa grados según el sentido de la veta.

Suelen tener un número impar de láminas de forma que resulten equilibrados con relación a la placa central que llamamos **alma** y, además, las dos planchas exteriores siempre quedan con la veta en el mismo sentido, lo que permite que las tensiones se equilibren para conseguir una mayor estabilidad frente a la contracción y les confiere una mayor belleza y parecido con la madera maciza. El número mínimo de placas, por consiguiente, que tienen los tableros de aglomerado son tres: el alma y las dos caras frontal y posterior.

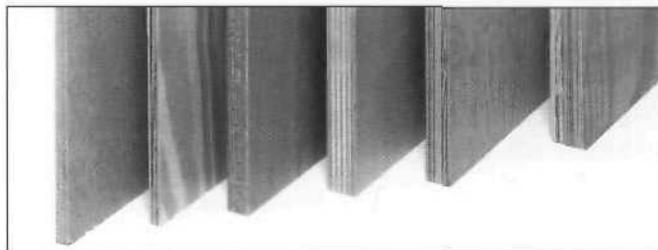


Fig. 1.—Esquema de estructura.

Las capas se encolan y se prensan con grandes máquinas hasta que fraguan y quedan rígidas. Una vez que se estabilizan se cortan en medidas estándar. Las dimensiones de estos tableros suelen ser de 1,22 m. de ancho por 2,44 m. de largo, aunque esto depende del fabricante que suministre el material.

Por último, se pulen y se calibran. Los tableros se fabrican en grosores estándar desde 3 mm. a 30 mm.; para ello se utilizan láminas de madera que tienen entre 0,2 mm. y 5 mm. dependiendo del uso a que se destinen los contrachapados y la clase de madera que se haya utilizado, de forma que el número de capas del tablero está en relación con el tipo de lámina y el grosor que tenga. Para usos especiales como el maquetismo se pueden encontrar, en comercios especializados, tableros de menor espesor.

La calidad de los contrachapados depende de sus dos componentes básicos: la madera y la cola. En el mercado se denominan por el uso a que se destinan, hay contrachapados de interiores, de exteriores y para construcción o de estructuras. La diferencia fundamental entre estos tipos de tableros está en el adhesivo que se usa para su fabricación. Para el de interiores se suele utilizar un adhesivo ureico, para los otros dos restantes se utilizan adhesivos fenólicos o resinas fenólicas.

También se suelen catalogar por el tipo de chapas que se utilizan, especialmente las externas, denominándose de primera, segunda o tercera, según la mejor o peor calidad y belleza de la misma y el mayor o menor número de defectos como nudos, grietas o decoloración que tenga. Con mucha frecuencia una de las caras es de mejor calidad; en ese caso se la suele llamar «cara anterior».

La mejor clase es la llamada náutica, que se suele construir con chapas de maderas de la familia de la caoba o semejantes. Para la decoración se suelen usar maderas de buena calidad y dureza como haya, tilo, abedul o algunas variedades de pino de gran belleza.

2. Tableros aglomerados

Los aglomerados son un derivado de la madera que se ha generalizado por su bajo coste, la facilidad de manipulación que presenta, la rapidez con que se construyen los trabajos realizados con ellos, las grandes facilidades de incorporarlos en procesos de construcción automatizada, las amplias dimensiones de los tableros que se fabrican y su gran resistencia a las enfermedades de la madera.

Su resistencia a la tracción y la comprensión es baja; sin embargo, es un material estable bajo ciertas condiciones, aunque, como casi todos los productos derivados de la madera, se deforma y no se recupera cuando sufre el efecto de la humedad.

Es un producto barato puesto que se usan para su construcción maderas de baja calidad, generalmente desechos y maderas blandas que no se podrían utilizar para otros menesteres. En estos momentos se está utilizando los restos de cortas y residuos de limpieza de los bosques con lo que se realiza una función ecológica de primer orden a la vez que consigue una mayor rentabilidad.

La dureza de los tableros, así como los usos a los que se destinan, depende del tipo de madera, de las colas utilizadas y del tamaño de la viruta. La composición es de un noventa por ciento de virutas y un diez por ciento de cola. Ésta suele ser para la generalidad de los tableros formaldehído de urea. En aglomerados especiales y que tengan que tener una mayor resistencia al agua, a la temperatura u otros agentes, se utiliza formaldehído de melamina o de fenol.

El tipo de aglomerado más frecuente es el realizado con una viruta de tipo medio, bueno para ser recubierto y para trabajos que no requieran ser pintados directamente. Cuando sea necesario pintar directamente se pueden utilizar tableros con una o ambas capas exteriores construidas con viruta pequeña y de gran densidad. En caso de necesitar un material con cierta resistencia a la tracción o la presión, hay un tipo de aglomerados que está fabricado con virutas de grandes dimensiones o, incluso, se incorporan pequeñas tiras de láminas colocadas en capas con forma de cruz.

Un proceso estándar para la fabricación de tableros de aglomerados suele tener las siguientes fases:

FASE	OPERACIONES QUE SE REALIZAN
1. Astillado	Se muele o tritura la madera consiguiendo partículas de un grosor que van desde 4 a 0,2 milímetros.
2. Secado	En los hornos se controla el grado de humedad que deben de tener.
3. Limpieza y clasificado	Mediante aire y cribado, se limpia el polvo que impediría un buen encolado y se separan las partículas por tamaño.
4. Formado	Desde los depósitos o tolvas se regula el volumen de viruta por metro cuadrado de tablero y grosor elegido.
5. Encolado	Mediante pulverización y haciendo que la impregnación sea homogénea, se aporta la cola a la viruta.
6. Prensado	En grandes prensas se regula la presión y la temperatura.
7. Estabilizado	Los tableros se mantienen en las prensas hasta que se estabilicen y se puedan manipular.
8. Preparado de tableros	Se sierran a la medida estándar y se pasan por la lijadora regruesadora para darles el grosor y el acabado definitivo.
9. Comercialización	Una vez realizadas todas estas operaciones se almacenan dispuestos para ser comercializados.

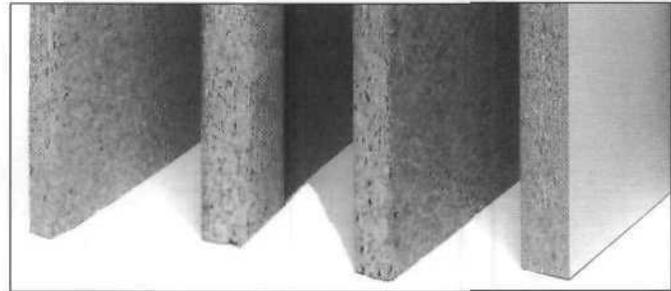


Fig. 2.—Tipos de tableros de aglomerado.

3. Tableros de fibra

La resistencia a la tracción, la compresión y al cizallamiento es mayor en la madera en el sentido contrario a la veta o fibra. Esta propiedad se potencia fabricando tableros cuya base es la estructura fibrosa de la madera. Los tableros de fibra se construyen después de haber reducido la madera base a sus elementos fibrosos básicos. Mediante presión y a una temperatura adecuada se logran tableros de un material estable y homogéneo que se trabaja fácilmente y con el que se consiguen unos buenos resultados.

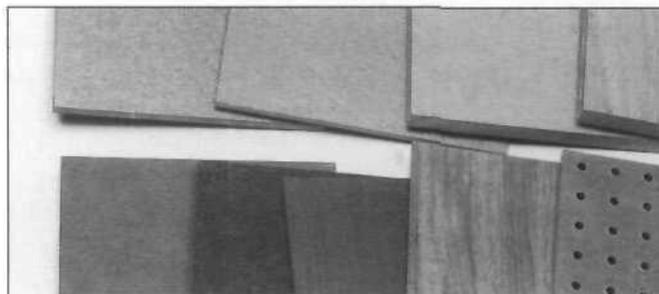


Fig. 3.—Tableros de fibra.

Habitualmente el aglutinante procede de la misma madera sometiéndola a la temperatura y presión adecuadas. A veces también se utilizan aglutinantes químicos con los que se consigue una mayor dureza. Además pueden ser impregnados con resinas y aceites para lograr que sean impermeables y resistentes al desgaste.

Hay tres diferentes calidades de tableros de fibras que se catalogan según la densidad: alta, media o estándar y baja. Además se suele clasificar, también, por la dureza en duros y blandos. Habitualmente, se embellecen mediante la incorporación de láminas de maderas nobles o recubrimientos plásticos. De este modo se consiguen cualidades apropiadas para decorar interiores o recubrir muebles que tienen que soportar condiciones desfavorables de humedad o situaciones de intemperie.

Algunos consejos para manipular tableros de madera manufacturados

Todos estos materiales se manipulan de forma semejante a como se trabaja la madera. Con frecuencia, alguna de las herramientas tienen que tener características especiales como después veremos. El comportamiento de cada uno de los tipos de tablero difiere según su composición. Los contrachapados se comportan de forma muy parecida a la madera maciza. Las otras dos clases tienen mayor dureza y, además, la estructura interna de la madera se ha modificado severamente por lo que su manipulación tiene que tener ciertas variantes.

Describiremos de forma sencilla las tres operaciones más frecuentes que se realizan con estos materiales en el aula-taller de tecnología. Explicaremos cómo se realizan **cortes** y cómo se pueden hacer **uniones**.

1. Cortes

El serrado de tableros es en la práctica el único tipo de corte que se realiza habitualmente en el aula-taller de tecnología.

Para el **serrado a mano** hay que elegir un serrucho acomodado al material que se está manipulando. Una regla general, pero válida para todo tipo de cortes, es ésta: los dientes del serrucho deben ser adecuados al grosor del tablero que se está manipulando.

Por ejemplo, no se puede utilizar un serrucho de serrar madera, que suele tener el diente muy grande, para serrar un tablero de contrachapado de tres milímetros. Tampoco es correcto serrar con este serrucho tablero de aglomerado, puesto que la base de madera astillada dificulta la operación. Para estas operaciones se debe elegir uno para serrar tableros, que tiene el diente mucho menor, o en su defecto un serrucho de costilla o de cola de milano.



Fig. 4.—Serrucho.

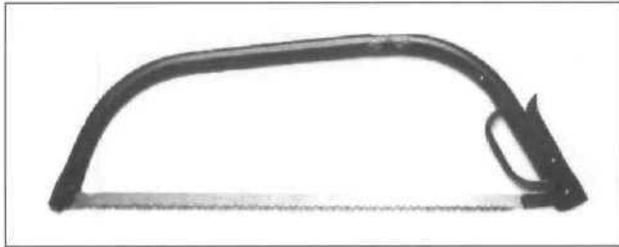


Fig. 5.—Sierra.

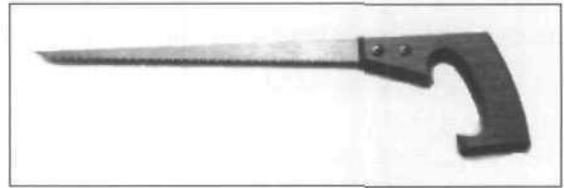


Fig. 6.—Sierra de aguja.



Fig. 7.—Seguetas.

Para realizar cortes curvos existen herramientas apropiadas como las sierras de aguja, las seguetas o las sierra de calar. Cuando se utilice una segueta, el tablero que se corte no puede ser demasiado grueso, pues resultaría dificultosa dicha operación. Al colocar el pelo en la segueta, la dirección de los dientes debe ser tal que éstos incidan en la madera cuando la herramienta sea atraída hacia el operario. Hay que notar que ésta es la disposición contraria a la que tienen los dientes de un serrucho que inciden en el tablero cuando la persona que lo utiliza extiende el brazo y desplaza la herramienta hacia fuera.

Mediante el **serrado a máquina** se pueden realizar todos los tipos de serrado que sean necesarios. La regla que se ha establecido con respecto al tipo de diente a usar es también válida para las hojas de sierra de las máquinas. Los tipos de sierras eléctricas más frecuentes son la circular, la caladora, la de cinta y la llamada de marquetería, que es una sierra alternativa que utiliza un pelo de segueta como sierra.



Fig. 8.—Sierra mecánica.



- Utiliza para cortar tableros un serrucho con dientes acomodados al grosor del tablero manipulado o a las partículas de que está compuesto.
- Los dientes de un serrucho deben incidir en la pieza a serrar cuando la herramienta es impulsada para que se aleje del operario.
- La dirección de los dientes de la segueta debe ser tal que éstos incidan en la pieza cuando la herramienta sea atraída hacia el operario.

2. Uniones

La unión de los tableros se suele hacer encolando las piezas, generalmente, con cola de carpintero o, a veces, con algún tipo de adhesivo rápido de contacto. Para trabajos que requieran poca resistencia, sea para un uso pasajero o porque necesiten un secado rápido, se puede utilizar cola termofusible.

Los tableros no se suelen unir mediante ensamblado que implique vaciados de material, como se hace con la madera maciza. Uno, como el aglomerado, no permite este tipo ensamblajes, pues no tiene resistencia para ello; otro, el de fibra, es muy fino para hacer tales uniones. El contrachapado, de buena calidad y del grosor adecuado, permite prácticamente las mismas operaciones que la madera maciza.

Las uniones más comunes que se realizan con tableros son: uniones con clavijas, con tornillos, mediante listones de madera maciza y elementos de fijación prefabricados.

Las clavijas son trozos de varilla redonda, generalmente de maderas duras y uniformes como el haya, el abedul o el arce. Con frecuencia tienen estrías que permiten, al introducirlas, conservar la cola de forma que se agarren mejor a las piezas que unen.

La unión se realiza de la siguiente manera: se practican una serie de taladros. Cada uno de los taladros de una pieza debe coincidir perfectamente con su correspondiente en la otra, de forma que al encajarlos las piezas queden perfectamente colocadas. Para conseguirlo se pueden usar unos centradores. Se procede de esta forma:

1. Si se dispone de un centrador se coloca en una de las piezas y se taladra. Los taladros no deben ser demasiado profundos, sólo ligeramente mayores que la mitad de la clavija. No estarán situados demasiado cerca de los bordes porque puedan fácilmente romperse.
2. En el caso de que no se disponga de centrador se hace una plantilla: se coloca un trozo de

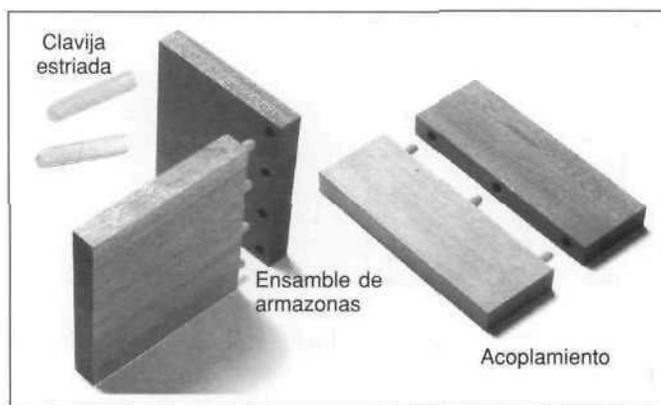


Fig. 9.—Uniones por clavija.

cartulina o papel encima de la pieza a taladrar y se marcan los taladros que se han de dar. Después se coloca la plantilla en la segunda pieza y se procede a realizar la marca en ella. Después se taladra respetando las mismas normas que se han señalado antes.

La clavija debe entrar sin apenas presión empujándola con la mano. Se utilizará, por lo tanto, una broca del mismo diámetro que las varillas a introducir.

El diámetro de las clavijas debe de ser acomodado al grueso del tablero. En el mercado hay bolsitas de clavijas desde tres a diez milímetros de diámetro y una gama más amplia en el caso de las varillas.

Las clavijas sirven ante todo de guía y son una forma de conseguir que los tableros coincidan correctamente y se unan mejor mediante la cola; por lo tanto, las superficies a unir deben estar perfectamente planas.

Los tornillos hacen la misma función que las clavijas. Generalmente se taladra los dos tableros con una broca de diámetro ligeramente menor que el diámetro del tornillo. Así se consigue dar presión a las piezas previamente encoladas y, además, guiarlas al lugar correcto. En el mercado hay una clase especial de tornillos para unir aglomerado. También cuando hacemos ensamblajes rectos para muebles se pueden encontrar tornillos especiales para esta operación. La cabeza está preparada para una llave Allen.

En el caso de usar listones, éstos se encolan previamente a una de las partes, incluso se sujetan con tornillos, posteriormente se une la otra parte siguiendo el mismo procedimiento.

Los elementos prefabricados para uniones son muy variados. Entre los más usados están los ángulos o escuadras de montaje, clavijas soporte de estanterías y algunos tipos de molduras de encaje a presión o por tornillos.

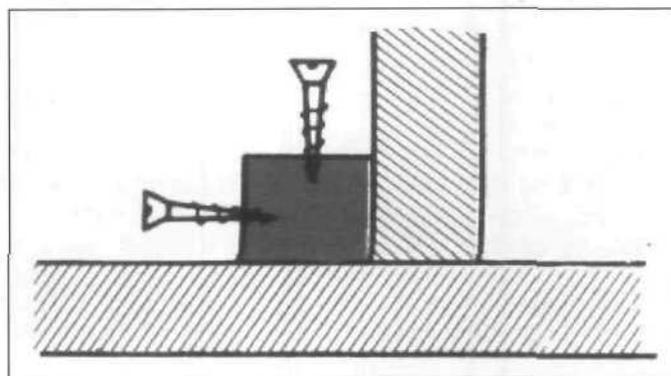


Fig. 10.—Unión por listón.

Actividades de autoevaluación



Actividad 1

Proponemos construir un trofeo de aglomerado cubierto de chapa de madera y que al menos tenga tres piezas además del pedestal.



Actividad 2

Contesta a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuáles son las razones por las que se han generalizado los tableros manufacturados?
- Hay tres clases de tableros manufacturados de madera. Cada uno de ellos tienen unas características propias. Haz un esquema resumiendo dichas características.



Ponte en comunicación con la tutoría si tienes dudas sobre los temas expuestos o necesitas ampliar la información.

B. Operadores y máquinas

1. Torno y manivela

El torno es un mecanismo de rotación que utiliza una rueda en forma de tambor para transformar el movimiento circular en rectilíneo mediante algún elemento auxiliar. El tambor gira accionado por una manivela, unas aspas cruzadas o incluso otra rueda de mayor diámetro.

Hay muchas máquinas que utilizan este mecanismo u operador. Uno de los más antiguos es el usado para elevar agua desde los pozos por los campesinos. Estos aparatos, llamados cabrias, se componen de un tambor en el que se enrolla una cuerda que eleva el cubo con agua; una rueda de mayor diámetro que el tambor está unida a éste y es movida por una cuerda que, a su vez, se enrolla en dicha rueda.

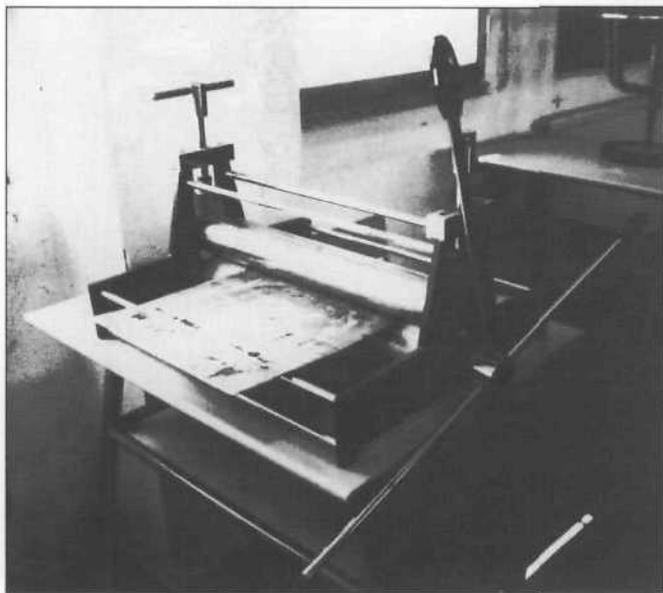


Fig. 12.—Tórculo de grabador.

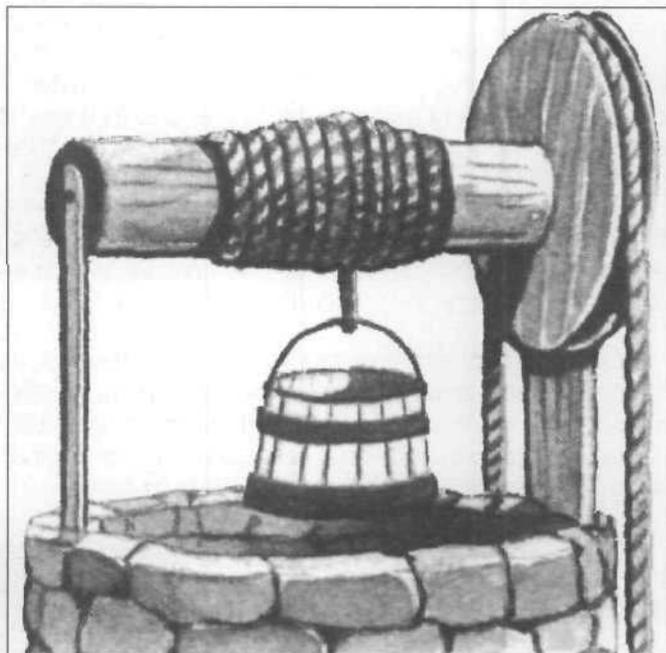


Fig. 11.—Cabria antigua.

Estas máquinas, en su versión más sencilla, son una ingeniosa aplicación de la palanca. Son palancas giratorias. El punto de apoyo o fulcro es el centro del tambor, es decir, el eje. La carga o resistencia está situada en la superficie del tambor. Por lo tanto, la longitud del brazo de resistencia es el radio del tambor, el esfuerzo se localiza en el exterior de la rueda de la cabria y la longitud del brazo es la distancia al eje.

Otras máquinas utilizan el mismo principio que este operador aunque organizado de diferentes formas. Por ejemplo, el destornillador y la llave para abrir un bote de conservas, en los que el mango no sólo permite que los empuñemos bien, sino que aumenta la fuerza con

que gira un tornillo o con la que se arranca la lámina de chapa del bote. La picadora manual de carne o el afilador mecánico para lápices tienen una manivela o manubrio unida al eje principal que amplía el brazo de potencia y permite girar con gran facilidad la herramienta. El berbiquí de los carpinteros desplaza el eje a un radio mucho mayor doblándolo en forma de «U», con lo que con una sola pieza se consigue el manubrio.

En los tórculos manuales para estampar grabados, uno de los rodillos, el propulsor, se hace girar mediante un sistema de aspas que son en realidad palancas en forma de cruz y que constituyen otra forma de organizar este operador.

Para trabajos de la industria y la construcción hay que combinar el torno con multiplicadores de fuerza como puede apreciarse en la figura 16, con la ayuda de un polipasto que reparte la carga entre cuatro a doce canales de fuerza.

Es necesario, además, tener previsto el bloqueo o parada en caso de emergencia o por necesidades del uso. Se consigue mediante la incorporación de un trinquete o algún tipo de freno, ya sea de zapatas o cinta helicoidal, neumático o eléctrico (Fig. 17).

En la construcción se usan dos tipos de tornos, que se suelen llamar tornos de tambor por los profesionales de estos trabajos. El más sencillo es el torno de cable a mano, que en la mayoría de los casos se construyen para cargas de unas ocho toneladas. Llevan incorporada una contramarcha para una más rápida y segura elevación de las cargas.

Cuando los trabajos que hay que efectuar son frecuentes se utiliza un torno con motor. Va equipado con un acoplamiento que enlaza, mediante engranajes, el motor y el torno. El sentido de rotación se cambia mediante el giro del motor. Tienen que tener un sistema de freno que habitualmente es doble para mayor seguridad: uno de garras, accionado por un aflojador eléctrico que al faltar la electricidad aprieta automáticamente, y un segundo freno de pedal. Estos tornos se construyen para unas dieciséis toneladas con una longitud de cable de hasta quinientos metros.



Fig. 13.—Torno de pocero.

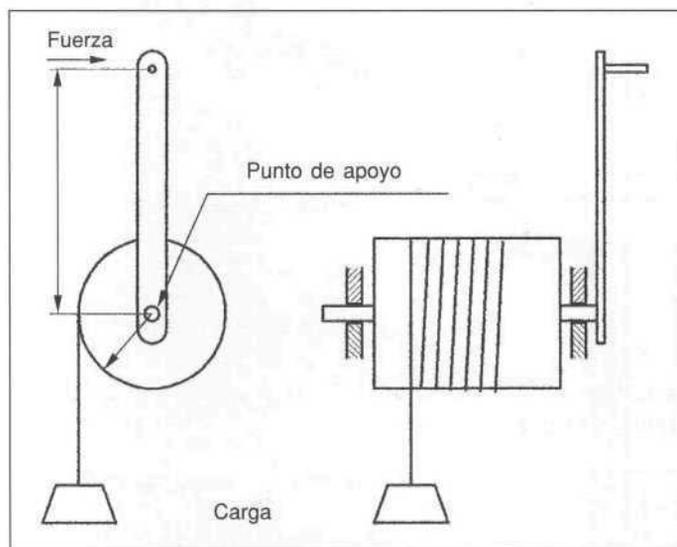


Fig. 14.—Principios de funcionamiento.

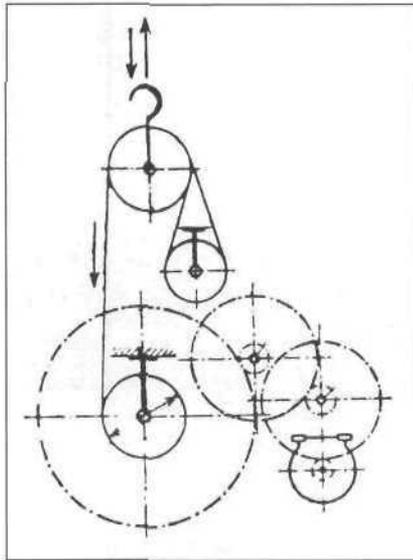


Fig. 16.—Polipasto.

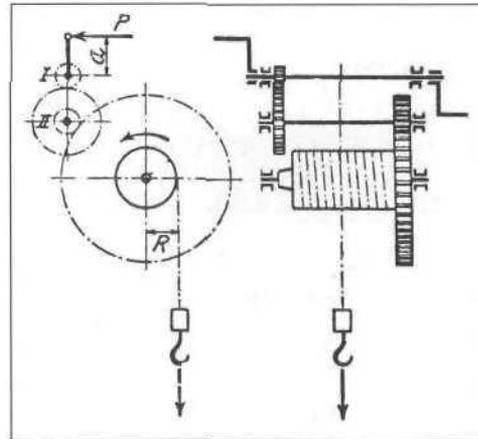


Fig. 15.—Multiplicador.

En otros casos, como sucede con el torno chino, se ha conseguido el efecto de una polea diferencial combinando dos cilindros de un diámetro ligeramente distinto. En cada uno de ellos se ha enrollado un cable en sentido opuesto. Al girar el torno, dicho cable se enrolla en uño de los cilindros y se desenrolla en el otro. Con un movimiento lento se consigue levantar pesos con un rendimiento mecánico importante (Fig. 18).

El torno como máquina herramienta tiene múltiples aplicaciones. Las diferencias entre las diversas máquinas son enormes; baste comparar un torno de pie de alfarero con un sofisticado torno automático para trabajos en metal. Aunque no es posible

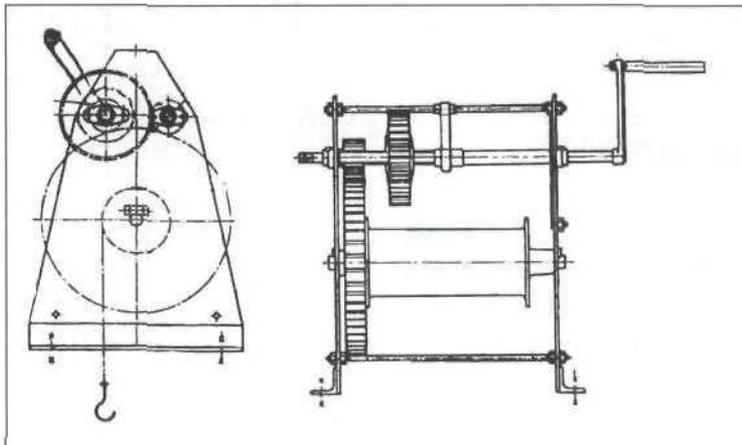


Fig. 17.—Conjunto reductor y freno.

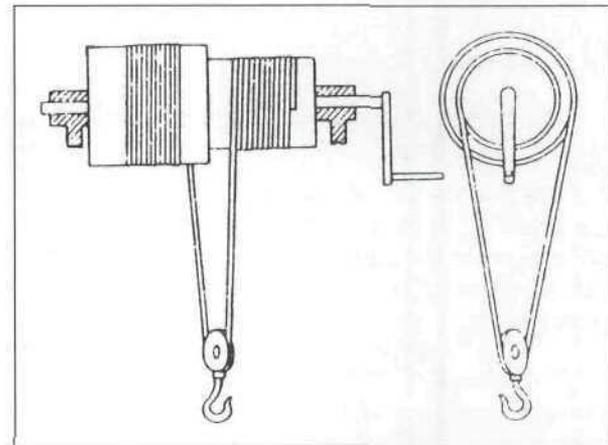


Fig. 18.—Torno chino.

estudiar estas máquinas en el ámbito de la unidad didáctica que nos ocupa se mencionan por si se desea investigar sobre ellas.



- Intenta encontrar algunos mecanismos que utilicen el torno para realizar un trabajo.
- Haz un croquis de cada uno de ellos y anota las adaptaciones realizadas para poder ser utilizado en dicho trabajo.

2. Cintas transportadoras

El transporte de materiales, como ya se ha comentado, ha sido un problema que los seres humanos tuvieron que resolver desde el mismo momento en que empezaron a recolectar o cazar. Las soluciones han sido variadas e ingeniosas. Un principio sencillo y primitivo pero que han proporcionado múltiples soluciones es el arrastre. Y un invento que revolucionó los medios de transporte fue la rueda.

Las cintas transportadoras combinan el principio de arrastre de materiales y la rueda. Dos rodillos arrastran una pieza de material elástico, que llamamos cinta, que al estar unida en sus extremos forma una estructura sin fin.

El arrastre de material sobre rodillos ha sido un método utilizado desde antiguo. Los bloques de piedra de las pirámides hubieran ofrecido tal resistencia al rozamiento que nunca se hubieran podido transportar si los constructores no hubieran solucionado este problema introduciendo rodillos entre la piedra y el camino de acceso. La combinación de estos dos elementos con el plano inclinado permitió durante siglos elevar enormes pesos a muy gran altura.

Este método era útil sólo para piezas de gran tamaño y, además, resultaba muy pesado, pues era necesario ir colocando rodillos continuamente. El problema de transportar materiales de poco volumen pero abundantes a corta distancia y que eran suministrados continuamente hizo que se pensara en mover una banda tensada entre dos rodillos. Siguiendo el mismo sistema de un torno de grabador, al mover uno de ellos la cinta es impulsada hacia delante y toda la carga situada sobre ella se traslada en la misma dirección (Fig. 19).

Las partes esenciales de estas máquinas son, por lo tanto, **dos rodillos**, situados en los extremos del sistema, uno de los cuales es el impulsor y el otro actúa habitualmente como tensor. En instalaciones de grandes

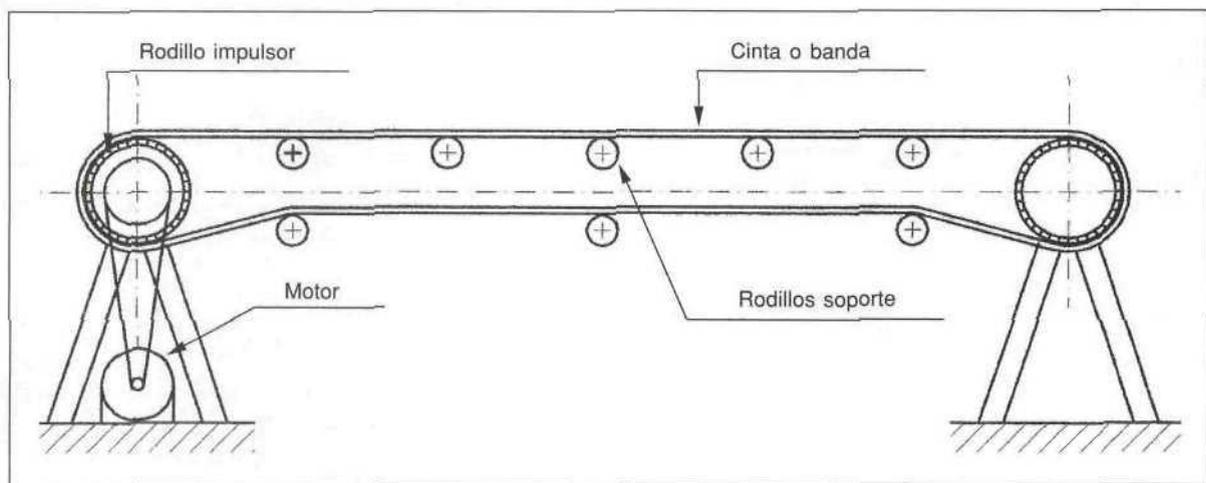


Fig. 19.—Esquema cinta transportadora.

dimensiones puede incorporarse un tercer rodillo en un punto medio del recorrido cuya función es actuar como tensor. La **banda** o cinta se fabrica con un material que pueda ser tensado, sea suficientemente flexible y posea un alto grado de resistencia al desgaste. El rodillo impulsor tiene que estar unido a **algún tipo de motor** o generador de movimiento. Algunas veces la cinta es sustituida por tablillas o piezas metálicas articuladas que permiten un tratamiento especial como, por ejemplo, el paso a través de un horno de cocción en las fábricas de ladrillos.

Las cintas o bandas se suelen construir de caucho armado, material sintético, balata o mallas metálicas, generalmente de hilo de acero, para instalaciones que están al aire libre y en condiciones desfavorables a causa del agua o las bajas temperaturas. Para el uso en lugares secos o el transporte de poco desgaste y peso las cintas se fabrican de cáñamo o algodón, materiales que son baratos y de poco peso.

Entre los dos rodillos principales, la parte de cinta que transporta la carga descansa en unos pequeños rodillos que giran locos y que están situados a la distancia requerida por el tipo y la cantidad de carga que se transporta. La parte de cinta de regreso también suele apoyarse en rodillos locos colocados éstos a una mayor distancia. Cuando el material por transportar está a granel, como minerales, grano, sal, los pequeños rodillos locos tienen forma de dos conos truncados unidos en un apoyo central único para que se forme una acanaladura y no se vierta el material. En otros casos se dispone un juego de tres rodillos colocados según muestra la figura 20. Naturalmente, las cintas usadas en estos casos deben ser muy flexibles, como la goma o la malla de acero.

La cantidad de material transportada por metro cuadrado de cinta es siempre la misma para un mismo suministro y una misma velocidad. Esto es importante para el buen funcionamiento de la máquina. El suministro se suele realizar desde tolvas o depósitos dispuestos a tal efecto. El suministro puede ser continuo o discontinuo y la regulación de la cantidad suministrada se hace mediante el diámetro del orificio de salida de los depósitos.

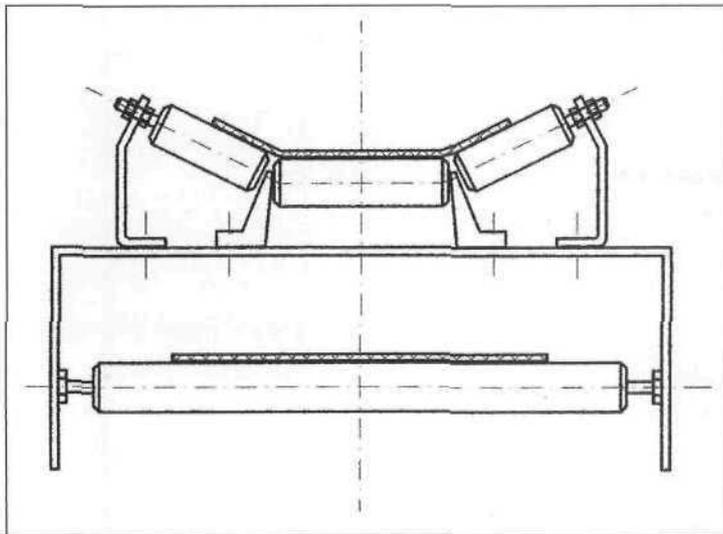


Fig. 20.—Detalle rodillos.

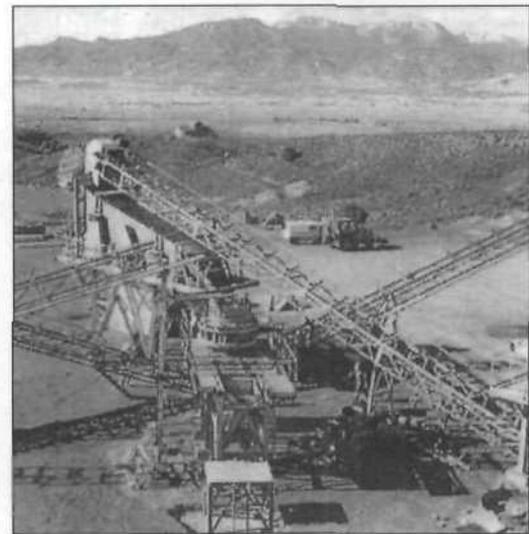


Fig. 21.—Instalación cinta 1.



Fig. 22.—Instalación cinta 2.

cualquiera que produzca un movimiento de vaivén por el que, mediante vibración, el material cae. La estructura de las tolvas o celdas es también importante, especialmente cuando cumplen funciones de la de almacenaje además de suministro.

Los elementos utilizados para la construcción de cintas transportadoras imponen ciertas limitaciones, por lo que su uso tiene lugar en ciertas condiciones:

1. Siempre tiene que tener un trazado rectilíneo.
2. Su longitud no puede ser muy grande, habitualmente de unos centenares de metros. Aunque hay instalaciones en las que el material puede llegar a recorrer muchos kilómetros mediante la combinación de varias cintas.
3. La velocidad de estas cintas es muy pequeña, pues el suministro y la descarga lo requieren.
4. El ángulo de elevación tiene que ser moderado, pues en caso contrario habría peligro de deslizamiento del material y no se conseguiría llevarlo a su destino. Cuando hay que superar pendientes elevadas se adaptan una especie de recogedores que retienen una cantidad determinada.
5. La descarga se efectúa en uno de los rodillos del extremo o mediante canales de desvío. Este sería el esquema de una cinta.

Las ventajas de las cintas transportadoras son: la regularidad del suministro; la gran cantidad de materiales que transportan; la sencillez de su construcción, que hace que su mantenimiento sea muy barato; el gasto escaso de energía comparada con otros métodos. Además, trata bien el material y es silenciosa. Tienen, sin embargo, algunos inconvenientes: es necesario un alto coste inicial, sólo pueden trabajar en línea recta y el coste de recambios es elevado, pues el uso que se hace de ellas ocasiona mucho desgaste.

Las tolvas tienen forma de pirámide o cono invertido. Esto hace que los materiales tiendan a caer por su propio peso. A veces, el material suministrado se desliza fácilmente por sí mismo, como sucede con algún tipo de grano y muchos minerales: el solo movimiento de la cinta transportadora hace que se deslice desde la tolva y se deposite en la cinta para ser transportado. Otras veces, los materiales por trasladar se apelmazan fácilmente, entonces se necesita algún mecanismo que los agite o mueva periódicamente o de forma continua. Para estos efectos se suelen utilizar aspás, tornillos sin fin u otro artilugio



Fig. 23.—Instalación cinta 3.

La utilización más frecuente de cintas transportadoras es la elevación de la carga, a la vez que ésta se transporta desde el lugar de extracción al de almacenaje o carga, pero éste no es el único uso de las cintas. En disposición horizontal se utilizan en cadenas de montaje o selección de producto.

Incluso se han inventado máquinas curiosas utilizando este operador como la que a finales del siglo pasado se utilizaba para barrer las calles en muchas ciudades de Europa. Una cinta provista de cepillos recogía las basuras y las subía por un canal hasta el cajón de almacenamiento. Todo ello iba montado en un carro tirado por caballos.



- Ponte en comunicación con la tutoría si deseas ampliar conocimientos sobre los mecanismos o sistemas técnicos presentados.
- Una magnífica fuente de información es la observación atenta de las máquinas que hay en nuestro entorno.

3. Otros tipos de transportadores

Hay varios tipos de transportadores que, teniendo principio semejante de funcionamiento, están adaptados a situaciones y usos diferentes. Los clasificamos conforme al elemento que sirve de medio para el transporte en los siguientes tipos:

a) **Transportadores de cadena:** Constan de una o varias cadenas a las que van unidas los contenedores o ganchos para el transporte. Así, por ejemplo, las norias en las que una serie de cangilones fijos o pendulares elevan el agua u otro tipo de material.

De este tipo son los transportadores aéreos de suministro en fábricas y «cadenas de montaje» en las que, impulsado por una cadena, se deslizan por un carril sobre ruedas los rodillos o correderas que impulsan las piezas o cajones a intervalos regulares. Este sistema permite cambiar de dirección y plano tantas veces como sean necesarias. Se utilizan, con adaptaciones previas, para el transporte a ras de suelo. En estos momentos este tipo de transporte a ras del suelo se está sustituyendo por pequeños vehículos impulsados por electricidad o energía magnética y programados mediante un ordenador central.

En los mecanismos de elevación por cangilones, la pieza de tracción es una cadena cuyos eslabones son cuadrados o hexagonales y fabricados de fundición, mientras que los recipientes o cangilones se hacen de chapa de acero estampada o soldada. A veces, como en el caso de las máquinas dragadoras (Fig. 24), el material es arrastrado al pasar de los cangilones por la parte

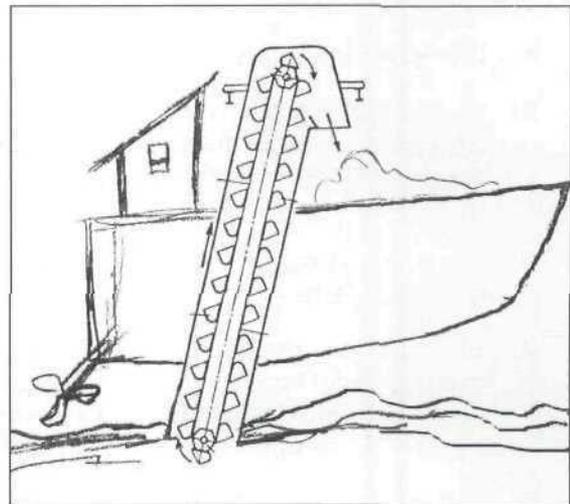


Fig. 24.—Dragadora.

inferior. Cuando la máquina tiene como fin almacenar o elevar material, éste es suministrado mediante una tolva que dispone de una determinada regulación. Además, la disposición de los recipientes puede ser pendular, parecido a un columpio. Se cargan en la parte inferior y permanecen siempre verticales hasta que son forzados a bascular en la parte superior al trabarse en unos rodillos que hacen que viertan su carga en una rampa de descarga. Así ocurre con el elevador de cangilones (Fig. 25).

b) **Transportadores de cable:** Algunos de los anteriormente descritos pueden ser movidos por cable, pero los típicos transportadores de cable son los funiculares aéreos. Se utilizan especialmente para salvar grandes desniveles de terreno u obstáculos naturales. Pueden ser de dimensiones muy diversas, desde el pequeño transporte de un único pasajero en un remonte de montaña hasta el gran funicular que transporta algunas decenas de pasajeros. Todos tienen en común que las ruedas a las que van sujetas las vagonetes o los habitáculos de los pasajeros marchan sobre uno o dos cables, que se desplazan a lo largo del trayecto impulsados por una gran rueda motriz.

Otro clásico transportador de cable son las grúas de cable o grúas funiculares. Se emplean para obras donde hay que salvar luces muy grandes, como un río en la construcción de puentes o los servicios de mercancías en puertos o grandes patios. Llegan a tener 500 metros con una altura de hasta 60 m y una inclinación importante. Puede haber diversas formas de organizarlas según el uso. En la construcción de una esclusa se utilizará una grúa de cable fija. En el patio de un gran edificio se colocará una giratoria y para la descarga de buques se dispondrá una corredera. Uno de los problemas más importantes por solucionar es el carrito de carga. Las soluciones son muy variadas.

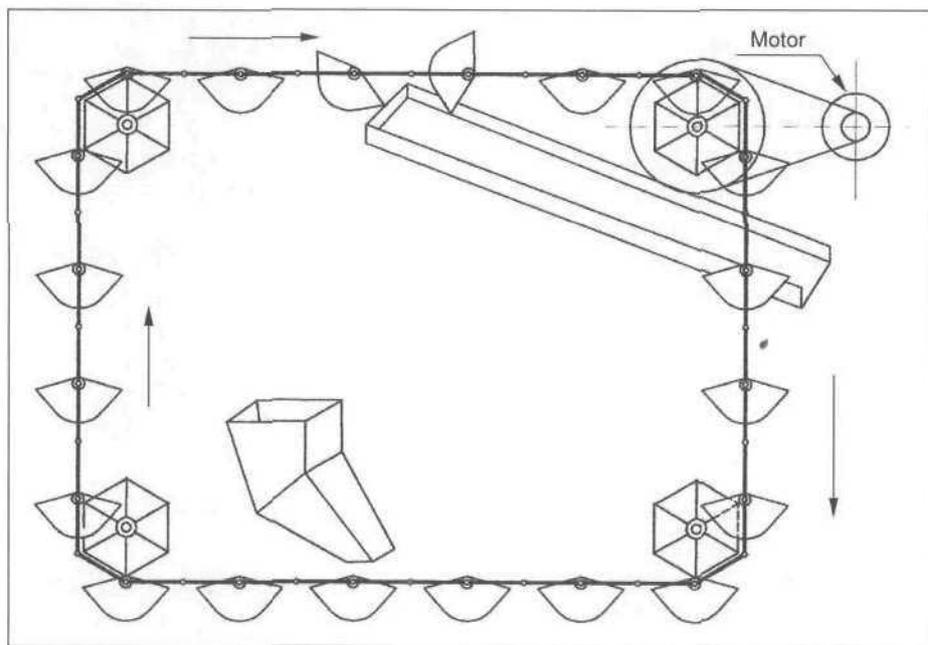


Fig. 25.—Elevador por cangilones.

c) **Transportadores neumáticos:** Como su nombre indica, son aquellos que utilizan el aire como medio de transporte. Se utilizan para transporte de pequeños objetos cuyo peso les permite ser fácilmente trasladados o de materiales que están en pequeños trozos como granos, sal, cemento, carbón, etc.

Están contruidos por una serie de tubos por los que se hace pasar una corriente de aire. El sistema de impulso puede ser por:

1. Aspiración. Se aspira la carga hasta el punto de descarga de forma limpia y rápida, de manera que un tren cargado de carbón menudo puede ser descargado en una hora y media y sin levantar polvo.
2. Aire comprimido. Con ellos se distribuye la carga desde un punto de entrada hasta diferentes centros de almacenamiento. Los grandes silos de almacenamiento de granos tienen este tipo de transporte.
3. Mixtos por aspiración y aire comprimido en los que se combinan las dos anteriores modalidades.

Se empezaron a usar en el servicio de correos de ciertas ciudades. Hoy se están empleando en servicios de recogida de basuras, por ejemplo. Tienen el inconveniente de ser caros en el consumo de energía, pero la limpieza, rapidez y el respeto con que tratan los productos transportados explican su amplia difusión.

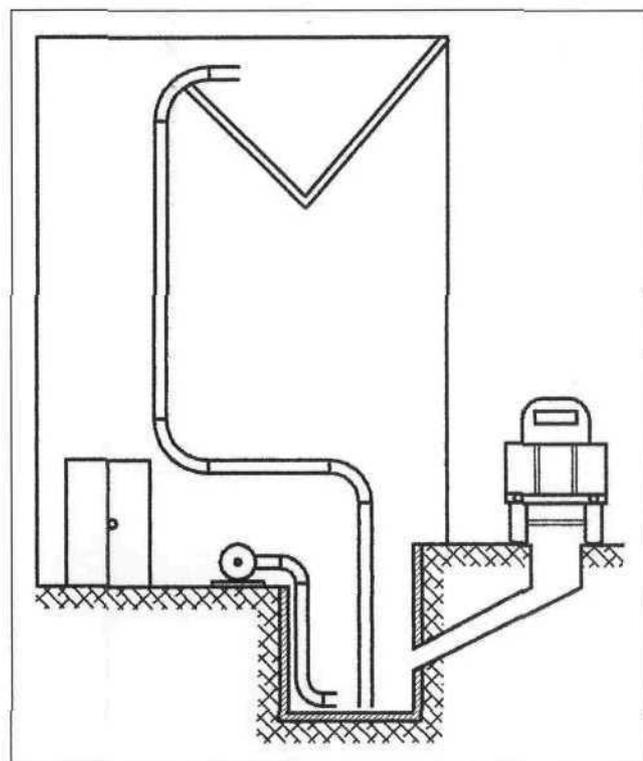


Fig. 26.—Esquema de un silo.



Fig. 27.—Instalación 4.

Como es natural hay transportadores en los que se mezclan varios de estos sistemas para lograr un servicio mejor y más adaptado; un ejemplo: las escaleras mecánicas de los almacenes o servicios públicos de transporte.

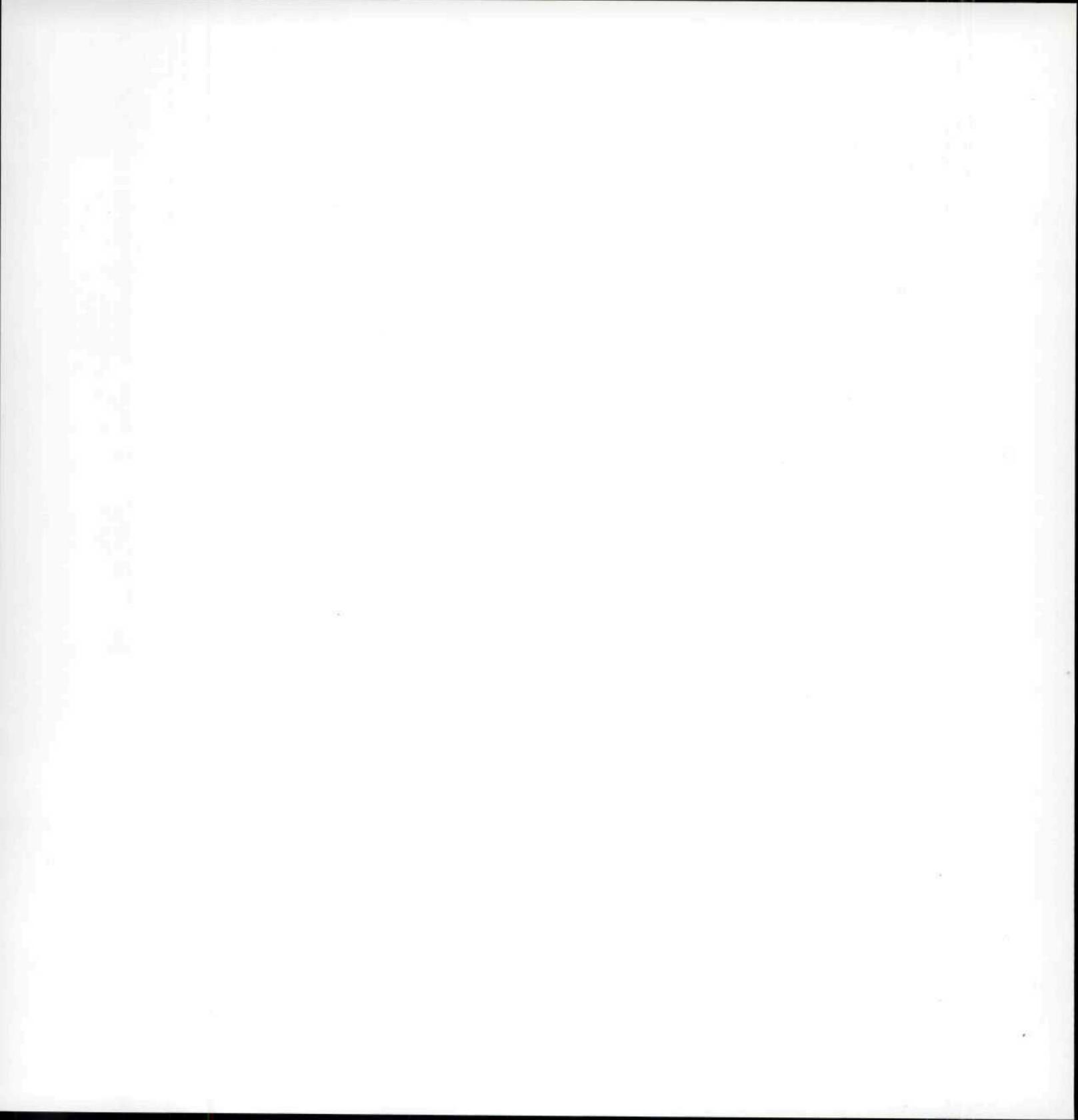
Actividades de autoevaluación



Actividad 3

Nombra las partes esenciales de un transportador de cinta y explica cuáles son las funciones de cada uno.
Realiza un croquis del mismo.

III. Fundamentos científico-técnicos



En esta unidad se presentan las cintas transportadoras. Existen diversas formas de transmitir el movimiento a la cinta, pero quizás la más sencilla sea la aplicación de un sistema manual de manivela que accione sobre un rodillo o polea y cuyo giro produzca el movimiento de la cinta.

Es éste un sistema, además, de tal sencillez que permite su utilización en multitud de aplicaciones susceptibles de ser incluidas en proyectos tecnológicos que se vayan a llevar a cabo en el aula-taller.

A continuación, va a hacerse una breve presentación de las diferentes magnitudes físicas implicadas en el sistema y se verá la influencia que tienen sobre el mismo.

La cinta transportadora tiene como misión trasladar una determinada carga. La fuerza que se aplique sobre la manivela debe, pues, tener como resultado producir el movimiento de la cinta cargada, es decir, vencer una fuerza contraria al movimiento que se desea producir.

Si se considera una manivela de radio R , un rodillo que transmite el movimiento a la cinta transportadora cuyo radio sea R' , y que sobre la manivela se ejerce una fuerza F que ha de vencer a una fuerza F' , esquemáticamente puede considerarse que el sistema es el siguiente.

Partiendo de la ecuación fundamental de la dinámica de rotación, se tiene que:

$$\sum M = I \times \alpha \quad (1)$$

Donde α es la **aceleración angular**, I el **momento de inercia** y $\sum M$, la **suma de los momentos de las diferentes fuerzas aplicadas**.

Las fuerzas exteriores tendrán dos componentes, una tangencial (F_t) y otra normal (F_n), según se refleja en la figura 30. Sin embargo, el momento de la componente normal es nulo como puede verse a continuación.

El momento de una fuerza se define como:

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$$

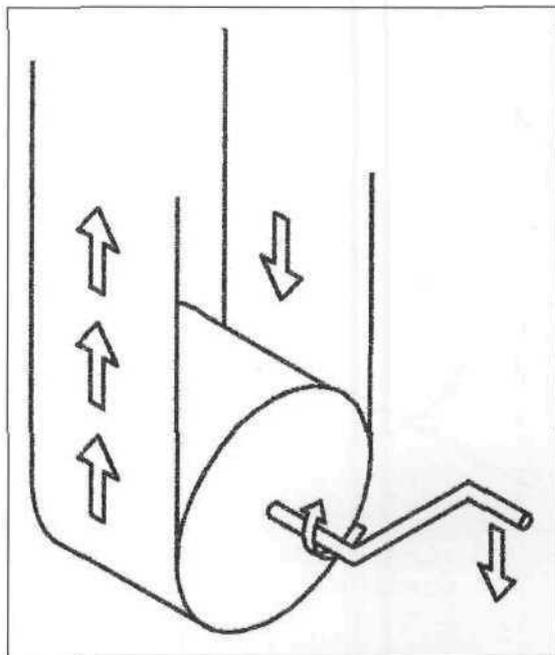


Fig. 28.—Representación de una cinta transportadora con un sistema de manivela.

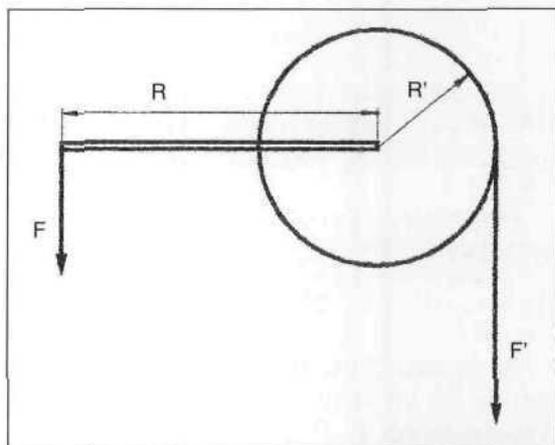


Fig. 29.—Representación esquemática del sistema de torno con manivela.

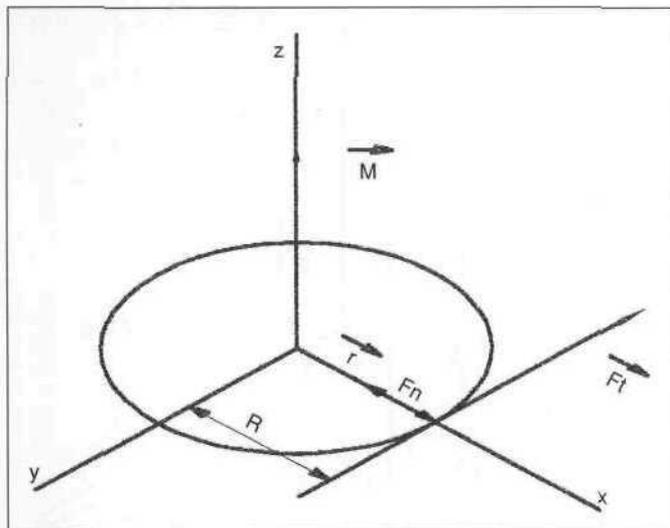


Fig. 30.—Representación de las componentes de una fuerza aplicada y su correspondiente momento.

donde \mathbf{r} es el vector de posición (\mathbf{OP}). De esta expresión se obtiene que:

$$M = F \cdot R \cdot \sin \Psi$$

siendo Ψ el ángulo que forma cada una de las fuerzas con el vector de posición.

En el caso de la fuerza normal, Ψ toma el valor de 180° , por lo que el momento es nulo ($M = R \cdot F \cdot \sin 180^\circ = 0$); mientras, que en el caso de la componente normal, Ψ tiene el valor de 90° y, por tanto,

$$M = R \cdot F \cdot \sin 90^\circ = R \cdot F \Rightarrow M = R \cdot F \quad (2)$$

Así pues, el momento de una fuerza aplicada en el punto P, tendrá el valor de

$M = F \cdot R$ y será un valor cuya dirección es paralela al eje de giro a la vez de perpendicular al plano formado por los vectores \mathbf{r} y \mathbf{F} , y su sentido es el de los valores positivos de la coordenada z.

Partiendo de la ecuación (2) y aplicando la segunda ley de Newton, se tiene que:

$$M = R \cdot F = R \cdot m \cdot a$$

Como $a = R \cdot \alpha$ ⁽¹⁾, el valor del momento será:

$$M = m \cdot R^2 \cdot \alpha \quad (3)$$

La aceleración angular (α) puede tomarse como un valor escalar debido a que tiene el mismo valor para cualquiera de las partículas que forman el sólido.

Aplicando la ecuación (3) para N partículas se obtiene que:

$$M = \sum (m_i \cdot R_i^2) \cdot \alpha$$

Al término $\sum (m_i \cdot R_i^2)$ se le denomina **momento de inercia** de un sólido respecto a un eje de giro, y se representa por I :

$$I = \sum m_i \cdot R_i^2$$

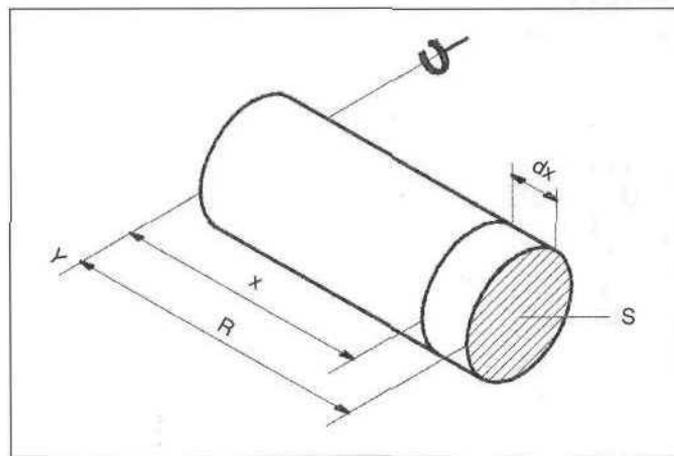


Fig. 31.—Elementos de una varilla implicados en el cálculo de su momento de inercia respecto al eje de giro y .

Debido a que un sólido homogéneo tiene un número muy elevado de partículas, la suma debe sustituirse por una integral, por tanto:

$$I = \int R^2 dm$$

Como la masa es el producto de la densidad por el volumen, $dm = \rho dV$, con lo que:

$$I = \rho \int R^2 dV$$

Para calcular el momento de inercia, se va a tomar como ejemplo el tramo de la manivela perpendicular al tambor que mueve a la cinta transportadora.

Se considera este tramo de la manivela como una varilla cilíndrica de longitud R , que tiene como eje de giro al eje y . Llamamos a su sección de valor constante s , y la consideramos como la unión de elementos diferenciales dx , que distan x del eje de giro. El elemento diferencial de volumen será $dV = s dx$, entonces:

$$I = \rho \cdot \int_0^R x^2 \cdot (s \cdot dx) \Rightarrow I = \rho \cdot s \cdot \int_0^R x^2 \cdot dx \Rightarrow I = \frac{\rho \cdot s \cdot R^3}{3}$$

Como la masa de la varilla es $m = \rho V = \rho s R$, el momento de inercia queda como:

$$I = \frac{m \cdot R^2}{3}$$

Para facilitar el cálculo del momento de inercia, se define **radio de giro** como la distancia del eje a la cual se puede concentrar toda la masa del cuerpo y que su momento de inercia permanezca invariable. Al radio de giro se le designa con la letra K y es la cantidad que cumpla la siguiente relación:

$$I = M \cdot k^2 \quad (4)$$

Los valores de K^2 se encuentran tabulados para sólidos de diferentes geometrías y con diferentes ejes de giro. Así, por ejemplo, para un disco que gira respecto a un eje que pasa perpendicularmente por su centro, el valor de K^2 es $R^2/2$, donde R es el radio del disco. De esta forma el valor del momento de inercia se calcula simplemente sustituyendo este valor en la ecuación (4):

$$I = \frac{m \cdot R^2}{2}$$

El único término que queda por conocer de la expresión (1) es la aceleración angular (α), que se define como la variación de la velocidad angular (ω) con el tiempo, por consiguiente:

$$\alpha = \frac{d\omega}{dt}$$

Una vez explorada la ecuación fundamental de la dinámica, se está en disposición de aplicarla al sistema de objeto de estudio y que se encuentra esquematizado en la figura 29.

Partiendo de la ecuación (1) y sustituyendo la expresión (2), se obtiene que:

$$F \cdot R - F' \cdot R' = I \cdot \alpha$$

Por tanto, la fuerza que hay que aplicar para vencer a F' e imprimir una aceleración α será:

$$F = \frac{I \cdot \alpha + F' \cdot R'}{R} \quad (5)$$

Sin embargo, esta expresión se simplifica mucho cuando se alcanza una velocidad angular (ω) que se desee mantener constante. En este caso, si la velocidad angular es constante, la aceleración angular es nula, por lo que la expresión queda reducida a la siguiente forma:

$$F = \frac{R'}{R} \cdot F' \quad (6)$$

Fuerza, cuyo valor es inferior a la que se aplicó inicialmente para conseguir la velocidad angular deseada.

La ecuación (6) es completamente análoga a una relación de brazos de palanca y si se observa la figura 32, puede apreciarse cómo el sistema se puede considerar como una palanca, si se desprecian las masas del rodillo y de la manivela y se toma el eje de giro como punto de apoyo de la palanca.

$$\text{Entonces: } F \cdot R = F' \cdot R' \Rightarrow F = \frac{R'}{R} \cdot F'$$

expresión que coincide por completo con la ecuación (6).

Por tanto, una vez que se ha conseguido una velocidad angular deseada el sistema puede contemplarse como si se tratara de una simple palanca.

Para concluir, se destaca que a lo largo de este apartado no se ha tenido en cuenta otras variables implicadas en el sistema, como puedan ser las fuerzas de rozamiento, la masa de la cinta transportadora y su influencia sobre el momento de inercia.

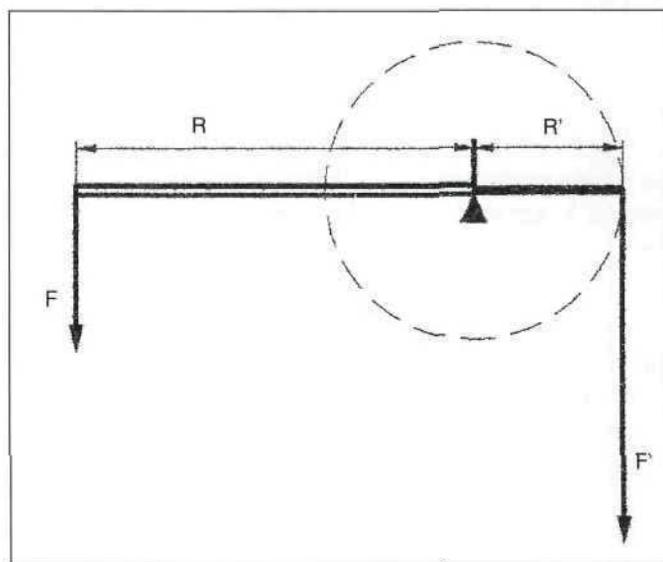
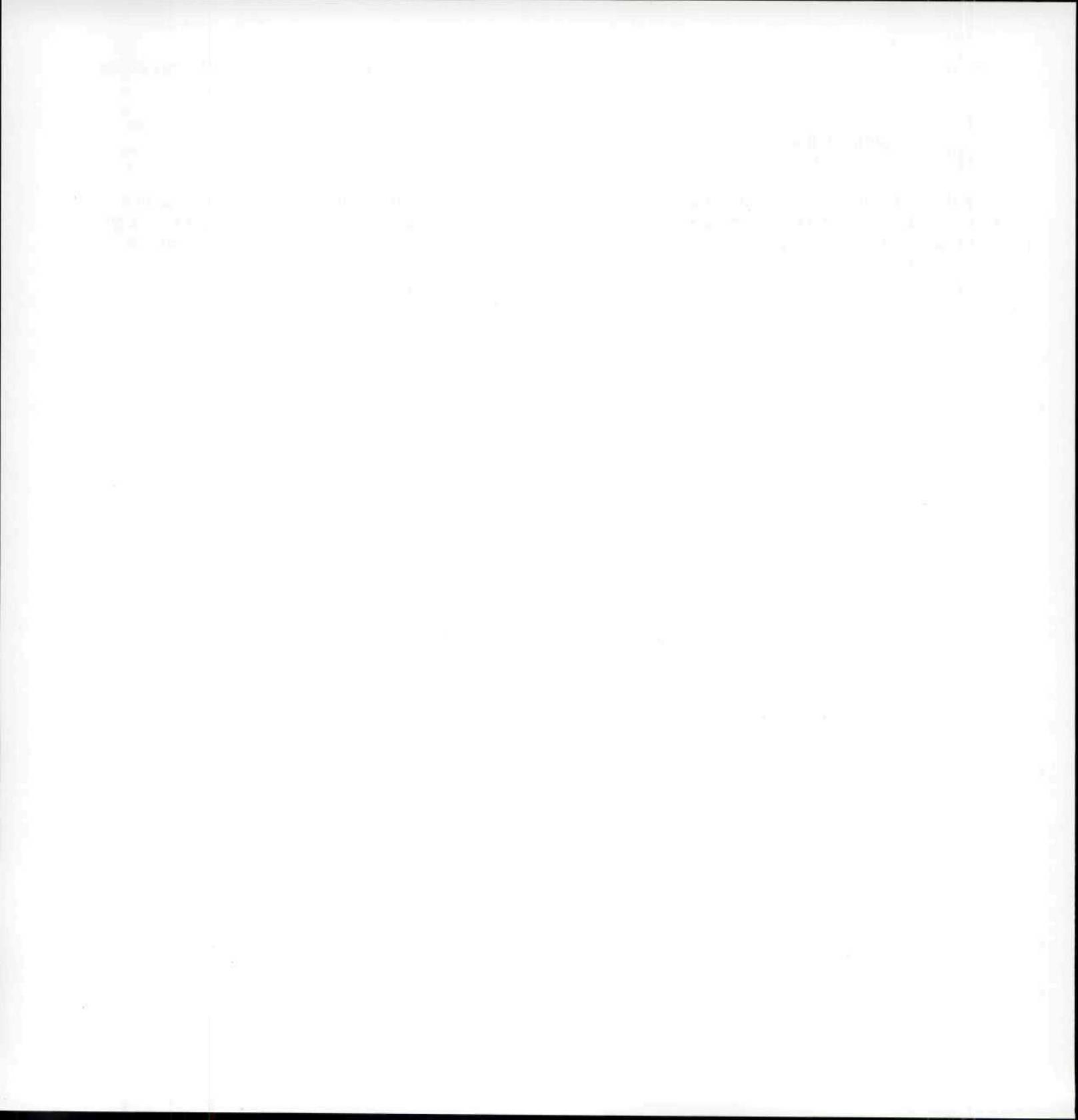


Fig. 32.—Analogía entre el sistema estudiado y una relación de brazos de palanca para aceleración angular nula.

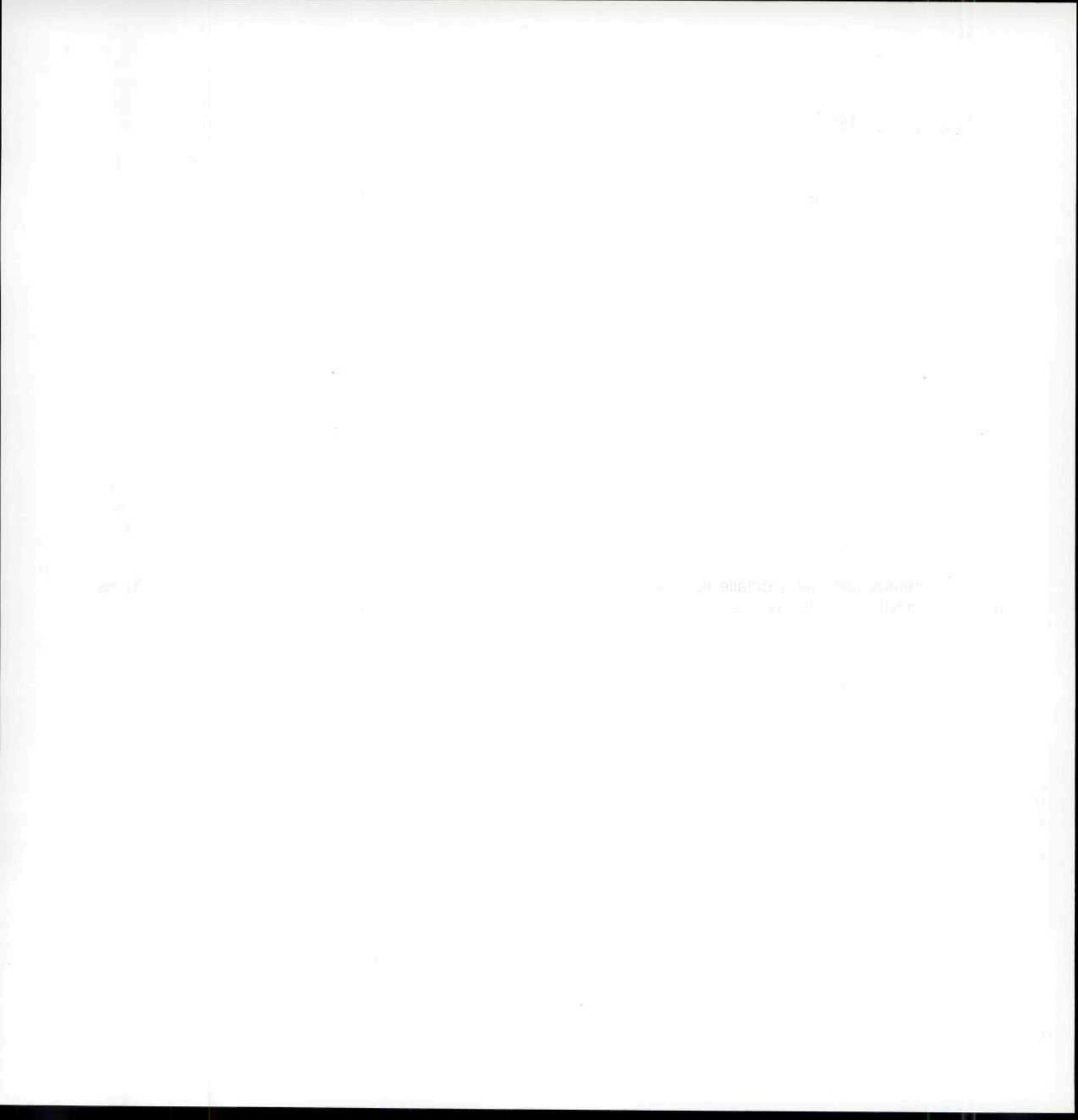


Actividad 4

Fabrica dos manivelas de longitudes diferentes que se puedan conectar a un eje fino del que, a través de una cuerda, cuelgue un determinado peso. Experimenta que, al intentar girar el eje con los dedos, la fuerza que hay que hacer para vencer el peso es elevada mientras que, si se utiliza la manivela pequeña, el esfuerzo es mucho menor y, disminuye aún más, cuando se emplee la manivela de mayor longitud. Todo esto debe ocurrir de igual forma que si se tratase de levantar el peso con brazos de palanca.



IV. Manos a la obra



Propuesta de trabajo

La propuesta de trabajo que se propone en esta unidad didáctica está conectada con un problema siempre presente en el desarrollo tecnológico: el dominio del medio físico para conseguir la extracción y transporte de productos.

El problema por resolver es el siguiente:

Diseñar y construir un sistema técnico capaz de transportar continuamente una carga desde un plano inferior a otro superior.

Son dos las condiciones que se deben cumplir al resolver el problema:

- 1ª El sistema tiene que transportar continuamente carga que se le suministre.
- 2ª Debe depositarla en un plano situado a una mayor altura que la que tenía en el momento inicial.

La primera condición debe de ser entendida en el sentido que no cumpliría las condiciones exigidas un sistema que elevara cargas alternativamente. Por ejemplo, una pala mecánica que eleva áridos a un silo o un montacargas que sube paquetes a un determinado piso no tendría en cuenta esta condición, pues cada operación es independiente en sí misma, aunque el efecto elevador de la carga sea el mismo.

Explicaremos con cierto detalle las soluciones y las dificultades que se han encontrado en el proceso de diseño y construcción de las tres cintas transportadoras que a continuación presentamos.

Primera solución:

Una noria

Una primera opción consiste en resolver el problema propuesto elevando agua desde un depósito mediante una cinta transportadora dotada de cangilones. El agua volverá a caer en el mismo depósito. Se puede apreciar en el diseño inicial (Fig. 34) que la propulsión se realizará manualmente mediante un torno con manivela y que el rodillo superior actuará como tensor:

Aparecen algunos pequeños problemas que habrá que resolver:

1. Es necesario disponer de un depósito suficientemente grande que impida que el agua, al caer, se vierta fuera del mismo.
2. Puede haber dos diferentes maneras de hacer los cangilones. La primera, utilizando botecillos de los carretes de fotos y realizando en ellos un corte como se muestra en la figura 35, que permite pegarlos

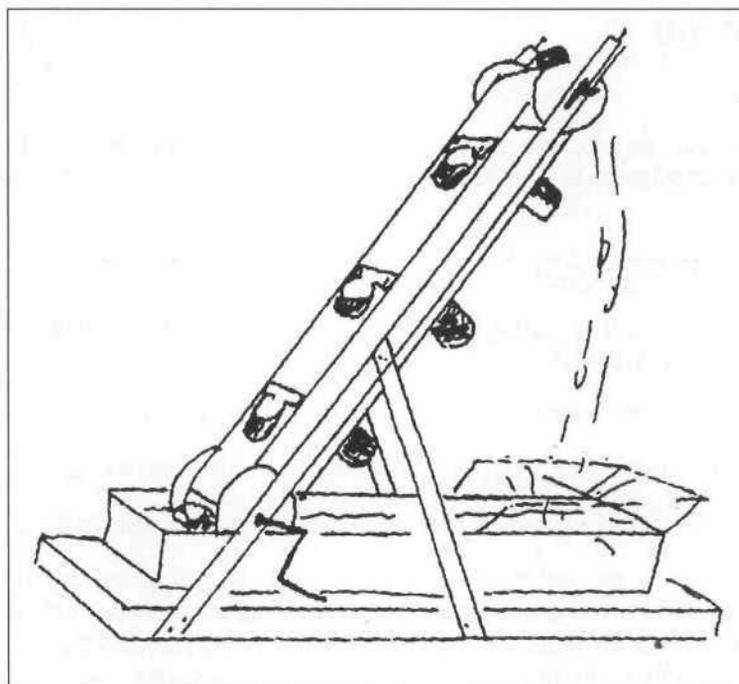


Fig. 33.—Diseño inicial.

con cierta facilidad. Una segunda solución es realizar los cangilones de chapa fina y sujetarlos a la cinta pegándolos con cola o grapándolos en la parte posterior de cada uno de ellos.

3. La inclinación necesaria de la cinta es una cuestión que habrá que resolver mediante tanteo. Si el ángulo es demasiado pequeño, los cangilones no retendrán suficiente cantidad de agua al ascender y, si el sistema resulta casi perpendicular, el agua se verterá sobre la misma cinta y los cangilones.

La solución

Se construye la noria por módulos independientes y cada uno de ellos se coloca sobre una plataforma de aglomerado de 60/60 cm. La sujeción de los módulos se realiza mediante tornillos con palomillas.

El depósito de agua es una lata de conservas que se ha reciclado pintándola de azul y rojo. Tienen unas dimensiones acomodadas, pero, una vez que se pone en funcionamiento, se comprueba que el agua salpica al verter desde los cangilones. Una lámina de plástico transparente introducida en la misma lata protege de las salpicaduras de agua y no impide la visión del efecto de caída. Además es fácil de colocar, pues, al ser flexible, se sostiene por sí misma y la operación se realiza rápidamente.

Las columnas están fabricadas de listón de madera de 2/1 cm. El soporte y el mástil están unidos en «T» invertida, mediante un vaciado. Se les ha añadido una pieza de refuerzo a modo de doble escuadra para darles rigidez. En uno de los mástiles se han practicado dos ranuras de unos ocho centímetros de largo. La realizada en la parte inferior se ha hecho a la altura de la lata-depósito y la de la parte superior donde corresponde según la longitud de la cinta portacangilones.

En el otro mástil sólo se ha practicado la ranura superior y se ha sustituido la inferior por un taladro en el que introducir el eje del rodillo impulsor.

La regulación de la tensión de la cinta se logra mediante el ajuste de una pieza móvil compuesta por

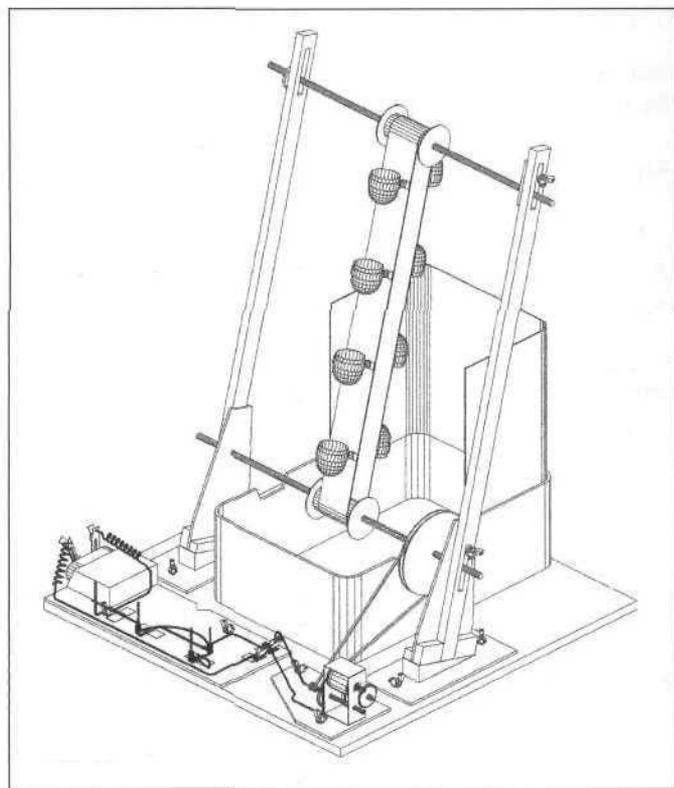


Fig. 35.—Vista general de la noria.

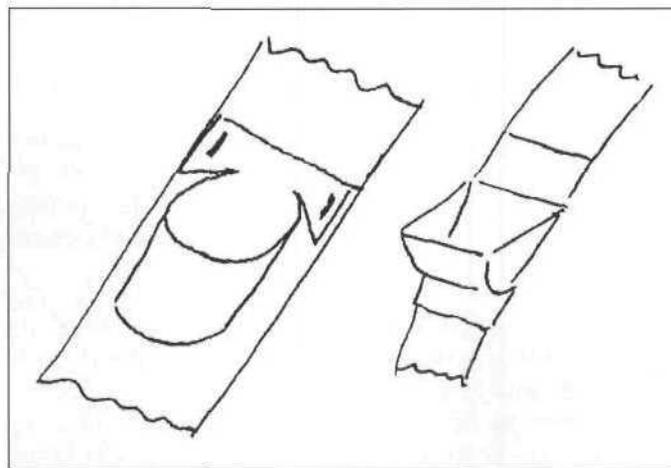


Fig. 34.—Cangilones.

una placa de tablero de fibra con dos taladros. En uno de éstos se introduce el eje del rodillo tensor y en el otro una palomilla con dos arandelas que permiten al enroscarlas fijar el eje a la altura necesaria (Fig. 38).

La regulación del nivel de los dos rodillos de la cinta se realiza combinando el dispositivo de ajuste de tensión con otro idéntico que se ha colocado en la ranura inferior del primer mástil. Esta es una operación que debe realizarse cuidadosamente, pues si los dos rodillos no están paralelos la cinta tiende a salirse y el funcionamiento es defectuoso.

La inclinación de la cinta se ha logrado introduciendo dos cuñas idénticas en la parte inferior de las «T» invertidas que constituyen la estructura de cada uno de los mástiles (Fig. 37). Esta es una solución sencilla que da a ambos mástiles igual inclinación. Una vez pegadas las cuñas a los mástiles todo el conjunto se une con adhesivo termofusible a un soporte de tablero de fibra donde han practicado dos taladros para introducir las palomillas de sujeción.

La cinta tiene que ser fabricada de un material al que no afecte excesivamente el agua, que sea ligera-

mente flexible y de una anchura poco mayor que los cangilones que se vayan a utilizar. Es muy apropiada una cinta elástica de las que se usan en confección.

La unión de extremos de la cinta se realiza superponiéndolos ambos uno o dos centímetros y pegándolos con pegamento de contacto. En el caso de que esto no resulte suficiente, se puede reforzar la unión cosiendo los lados de la misma.

Los rodillos están contruidos con unos tubos de plástico de un diámetro más bien pequeño para que el vaciado de los cangilones sea rápido y seguro. El plástico cumple una de las condiciones básicas del material que se utiliza en esta máquina: ser resistente al agua, pero tiene un inconveniente, es demasiado liso. Si no se recubre de algún material abrasivo, la cinta resbala sobre el rodillo y el funcionamiento es defectuoso. Se ha colocado sobre cada uno de los rodillos lija para metales, que no se deteriora por el agua.

Los cangilones previstos en el diseño previo se han sustituido por una de las partes de unas cajitas en forma de óvalo que suelen contener figuras de pequeños juguetes (Fig. 39). Este tipo de cajita permite pegarla en un solo punto y reforzar su sujeción con una fina tira de goma pegada en los bordes de la cinta. De esta forma se logra un paso suave de cada uno de los cangilones sobre los rodillos y una mejor evacuación del agua que contienen.

Los ejes son de varilla hueca de latón. La fijación de los rodillos se consigue practicando, en cada una de las varillas, un fino taladro junto a una de las paredes laterales de cada uno de los rodillos e introduciendo en ellos un pequeño trozo de alambre que se fija a las paredes del tambor mediante pegamento termofusible. Esto hace que los rodillos queden solidarios a los ejes de manera muy sencilla y segura. La localización de los ejes para conseguir que ambos rodillos se encuentren centrados se logra mediante unas arandelas de tablero de fibra con un taladro muy ajustado, de forma que por presión no permiten desplazamientos del eje una vez colocadas en los extremos de los ejes junto a los mástiles.

El movimiento mediante torno y manivela previsto en el diseño inicial se ha perfeccionado incorporando

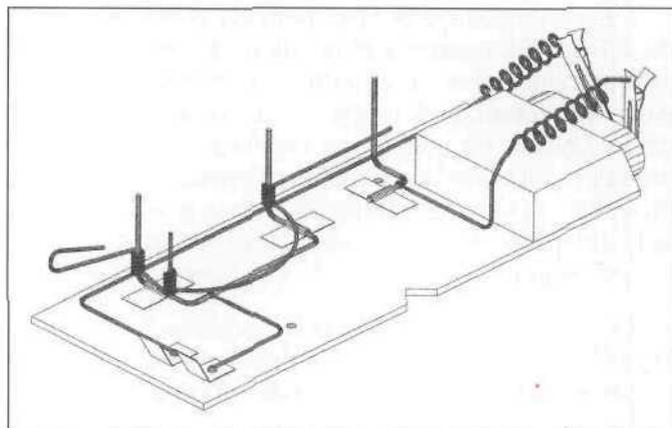


Fig. 36.—Mástiles.

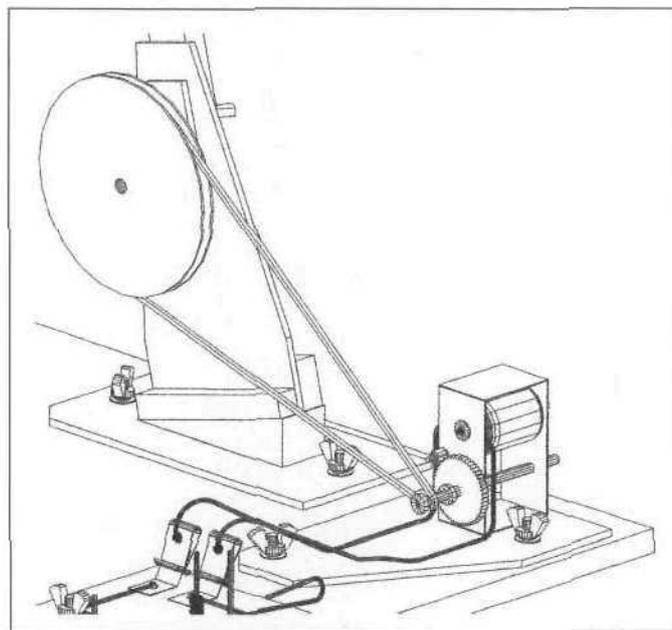


Fig. 37.—Polea y motor con reductora.

un motor que genera un movimiento rítmico. Si el movimiento es demasiado rápido, el llenado y descarga de cangilones se realiza de forma muy imperfecta. Es necesario reducir la velocidad del motor al aplicarla al eje. Se ha conseguido mediante una doble reducción.

Primero, el motor está colocado en un «kit» reductor constituido por un conjunto de pequeñas ruedas dentadas, con lo que la velocidad del eje de salida es mucho menor que la del eje del motor. Segundo, se ha incorporado al mismo eje de salida una polea que reduce aún más la velocidad primitiva del motor.

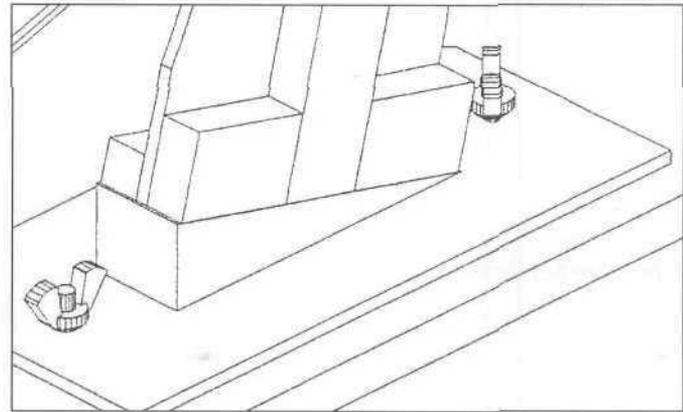


Fig. 38.—Detalle sujeción.

El motor, como las demás piezas, se ha colocado en una pequeña plancha de tablero de fibra. Además, para suministrar energía y controlar la puesta en marcha y parada se han incorporado una pila y un interruptor. El conjunto de estas dos piezas que hacen posible el control y suministro de energía están, también, colocadas en una pieza independiente (Fig. 42).

El interruptor está construido de alambre galvanizado. Los bornes se hacen con un alambre de una mayor sección que el que utilizaremos para hacer los contactos y con la forma que aparece en la figura 42, el A es una especie de «U» y el B como una «L». Entre los cuernos de la U se introducen las dos piezas de alambre más fino y flexible que, haciendo efecto de muelle, realizan los contactos con cierta presión. Estas piezas tienen la forma y figura que se aprecia en la ilustración y se introducen en los cuernos de la U del borne mediante un enrollamiento. La fuerza para el contacto se consigue al realizar un arco entre el mando C y el emplazamiento de la pieza D. La conexión con la pila está hecha mediante unas pinzas para el pelo soldadas a un trozo de cable eléctrico.

Todas las piezas de este sistema se fijan al tablero, como ya se ha dicho al hablar de alguna de ellas, mediante dos tornillos con sus respectivas palomillas por cada una de ellas. Además, para que la regulación sea fácil y rápida se han marcado todas sobre el tablero base en el lugar que les corresponde (Fig. 43).

Segunda solución:

Elevadora de canicas

La segunda solución resuelve el problema transportando canicas a un depósito situado en lo alto de unas columnas y almacenándolas en él. Se pretende elevar las canicas a la mayor altura posible; para ello, la cinta está casi perpendicular.

El diseño inicial en el que se basa la construcción es el croquis que aparece en la figura 44. En él se pueden apreciar las características generales del sistema elevador y el único detalle que pudiera ser problemático en el momento de la construcción: el gancho portacintas de la cinta elevadora (Fig. 45). Una vez que se ha ideado la solución, la búsqueda y elección de los materiales más apropiados para realizar la máquina proyectada es una tarea sencilla.

La solución

La elevadora se compone de tres elementos básicos:

Primero

Las columnas del depósito portacintas en su parte superior sostienen los largueros que soportan el eje de

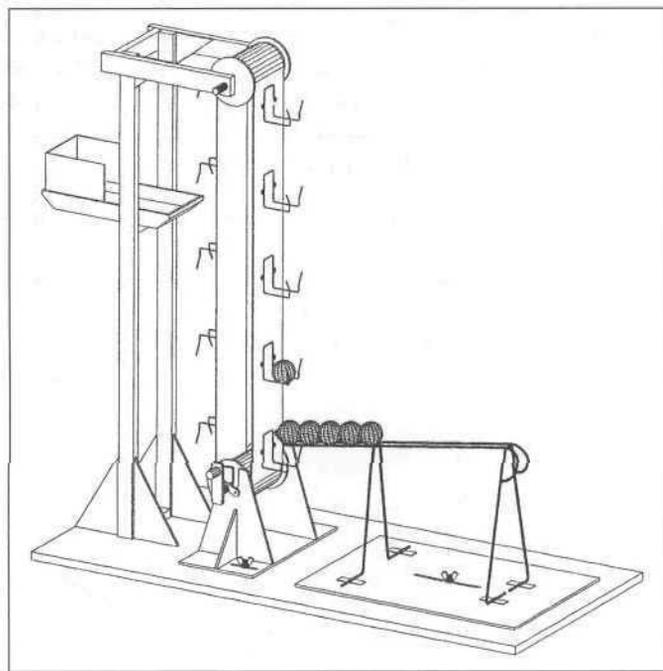


Fig. 40.—Vista general.

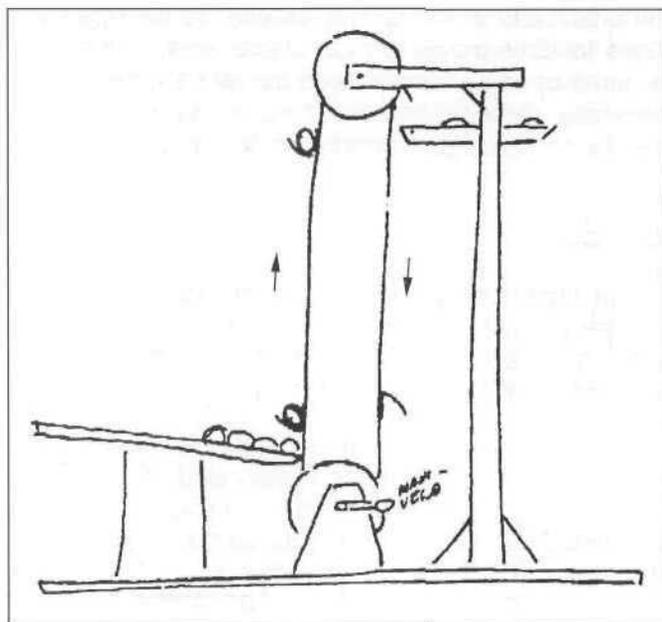


Fig. 39.—Diseño inicial.

uno de los rodillos. Ambos están construidas de listón de madera de 2×1 cm. (Fig. 47). En su base se ha colocado dos escuadras que dan rigidez y aseguran que toda la estructura se mantenga perpendicular. Esta parte de la máquina se ha fijado al tablero base directamente, pegándola con adhesivo termofusible.

Los largueros se han unido a las columnas con cola. Se ha reforzado esta unión con una escuadra superpuesta. Un travesaño del mismo material que las columnas une los dos conjuntos columna-larguero. Se han utilizado clavos para fijarlos, después de pegarlo previamente.

El depósito portacintas está fabricado de tablero de fibra. Es una caja con sus dos extremos achaflanados, como muestra la figura 48. La distancia de la cinta al depósito se puede regular. El sistema de regulación es muy sencillo:

La caja se ha posado sobre un listón unido a un travesaño fijado a las dos columnas. En este listón se

ha practicado una ranura y, en ella, se ha introducido una palomilla que se coloca en el fondo de la caja, en unos taladros practicados al efecto. Véanse los detalles en la figura 48. Es necesario dotar al depósito de un sistema de regulación, puesto que el salto de las canicas es bastante irregular y depende estrechamente de la velocidad de rotación del cilindro propulsor y de la regularidad del movimiento. Se ha incorporado un protector de lámina de plástico, pues con frecuencia las canicas, al caer, saltan y tienden a salir de la caja.

Segundo

La cinta transportadora y sus rodillos son el segundo elemento. Para la cinta se ha elegido un trozo de una tira de esterilla de esparto, que es suficientemente rígida y además permite unir los ganchos portacanicas, mediante cosido, sólo en dos puntos situados en línea paralela con los rodillos, con lo que el paso por los mismos se hace de forma suave y sin saltos.

La unión de los extremos se hecho superponiéndolos y cosiendo ambas puntas. Este tipo de cinta, a pesar de las ventajas indicadas anteriormente, tiene un inconveniente: con el uso continuado se estira y se deforma. Para lograr un funcionamiento perfecto requiere de algún tipo de refuerzo para impedir las deformaciones.

Los rodillos son dos piezas de un tubo de cartón de aquellos en los que suelen venir enrolladas las telas. El cartón es muy apropiado para este tipo de trabajos; como es rugoso, tiene un bajo coeficiente de deslizamiento y, con ello, se consigue que la cinta avance muy bien. Para completar el tambor se ha pegado a cada uno de los lados un círculo de tablero de fibra. Estas piezas se obtienen serrando el tablero con una sierra circular o de corona que colocamos en el taladro; así se consiguen círculos perfectos y, además, se tiene la ventaja de marcar el centro con un taladro y situar el lugar preciso donde colocar el eje.

Los ejes son de redondo de pino. El superior no va fijo al rodillo. Es mejor que gire loco, puesto que así ofrece menos resistencia. El inferior es solidario con el cilindro. Esto se consigue pegando ligeramente el eje a los dos círculos de los extremos del tambor. Se debe cuidar que el pegamento termofusible no impida un perfecto movimiento del eje; para ello, se coloca una arandela sobre el pegamento antes de que se endurezca o se limpia el sobrante una vez solidificado.

El soporte del rodillo propulsor está construido enteramente de tablero de fibra. Consta de una base y dos sopor-

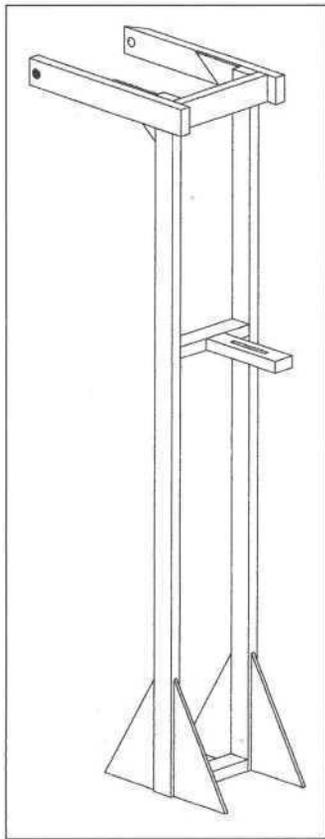


Fig. 41.—Columnas y largueros.

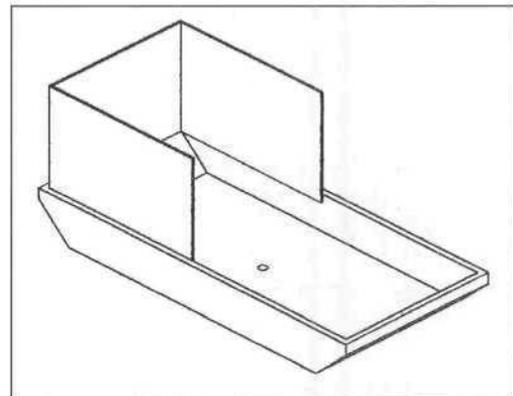


Fig. 42.—Depósito portacanicas.

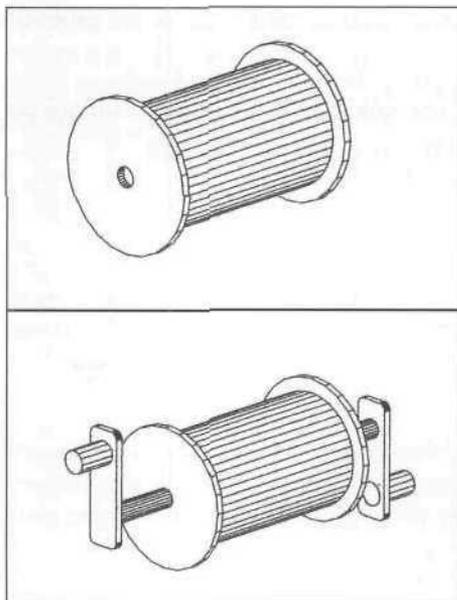


Fig. 43.—Rodillos.

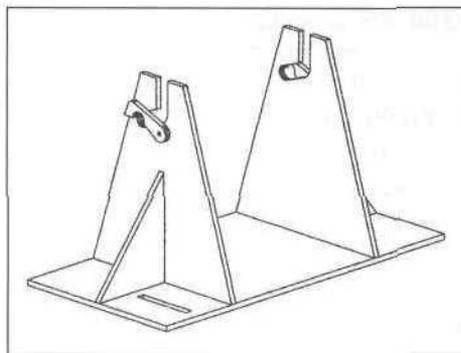


Fig. 44.—Anclaje del rodillo.

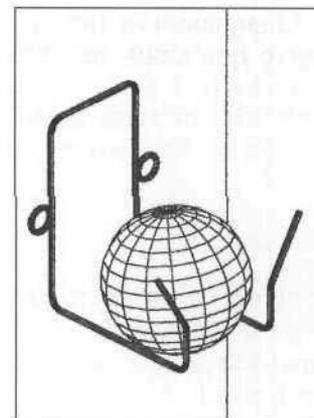


Fig. 45.—Gancho portacanicas.

tes propiamente dichos que van reforzados con sendas escuadras. En la base se han practicado dos ranuras situadas en esquinas opuestas; ello permite colocar el rodillo en la posición adecuada de forma que quede paralelo con el rodillo superior que tiene una posición fija. El sistema de anclaje del eje está realizado de forma que a la vez confiere cierta tensión. Se puede ver también en la figura 50. Consiste en una ranura en forma de «J», practicada en la parte superior de cada uno de los soportes, que al ser cerrada con un gancho atrapa el eje.

El gancho portacanicas es de alambre (Fig. 51). Una especie de tenedor curvo, ligeramente más ancho que la parte final de la rampa de suministro de canicas. Al pasar periódicamente por ella, arrastra una canica por vez y la suelta con facilidad cuando la cinta ha pasado el rodillo superior.

Tercero

El último de los elementos que componen el sistema elevador es la rampa de suministro de canicas. También es de alambre y está colocada en una plancha de tablero de fibra para facilitar su fijación al tablero base.

El sistema de regulación es del tipo ya descrito de palomilla y ranura. La totalidad de la estructura de la rampa es de alambre galvanizado. Su construcción es sencilla. La rampa propiamente dicha es una larga y estrecha «U», a la que se ha doblado la base para que retenga las bolas. La que la separación de los dos brazos no permite que las canicas se caigan. Resultan ser una especie de barras paralelas inclinadas por las que las bolas se deslizan bien. Las patas o soportes se han soldado con estaño a la rampa y dicha unión se ha asegurado con refuerzos de chapa.

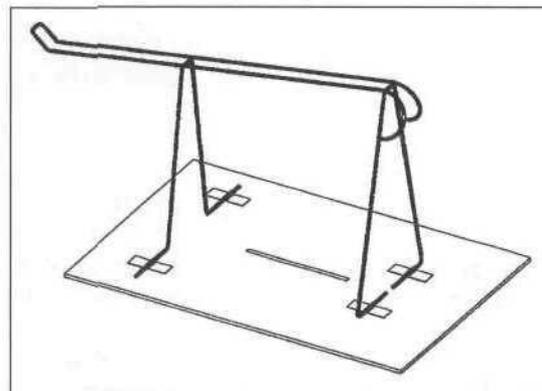


Fig. 46.—Rampa de canicas.

Este tipo de rampa permite retener las canicas y elevarlas una a una por el gancho, esa especie de tenedor curvo que antes se ha descrito.

Para que los ganchos arrastren correctamente las canicas se debe regular cuidadosamente la distancia de la rampa a la cinta y utilizar un diámetro de canicas suficientemente grande.

Tercera solución:

Transportadora de arena

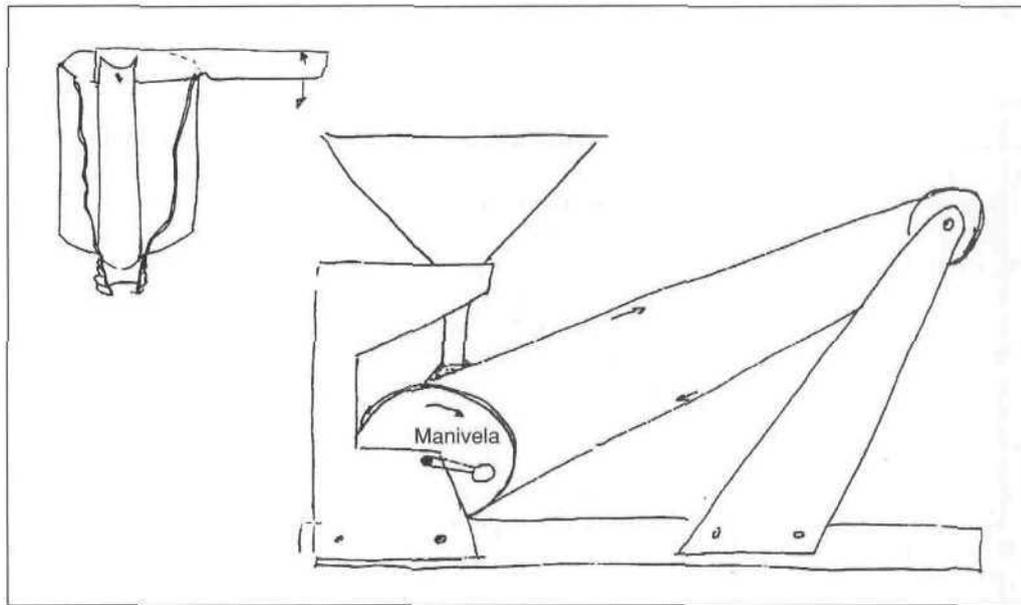


Fig. 47.—Diseño previo.

Una cinta transportadora de arena se puede considerar clásica en este tipo de máquinas. La industria utiliza estos sistemas para transportar áridos, sal o minerales menudos.

El diseño previo (Fig. 53) presenta las partes esenciales que es necesario combinar para conseguir el sistema: una serie de estructuras soporte, la cinta y sus rodillos y la tolva suministradora. De esta última se proponen tres diferentes sistemas de regulación para otras tantos tipos de tolvas.

La solución

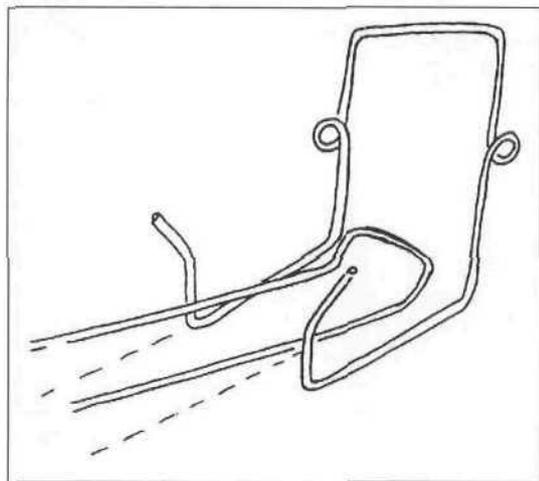


Fig. 48.—Vista general.

Moviendo hacia adelante o hacia atrás esta placa, se regula la altura de caída del material y, con ello, la cantidad constante del mismo según permite la sección del tubo de aforo.

La regulación de la cantidad de material suministrado se ha logrado sin poner ningún mecanismo. El ensayo de prototipos diferentes ha demostrado que el diámetro del tubo de aforo y la altura a que se sitúe la boca de éste con respecto a la cinta regulan la cantidad de arena suministrada. El desplazamiento de la cinta arrastra el material, pero si se para se produce una pequeña acumulación de material que obstruye la salida. La tolva tiene forma de cono invertido, apropiada para suministrar materiales que no se apelmacen demasiado.

Esta estructura que soporta la tolva en la parte inferior aloja el rodillo impulsor. La fijación del eje se ha conseguido mediante el juego de dos ranuras, una de ellas situada en el soporte y la otra en una arandela (Fig. 56). Al enfrenar ambas ranuras se puede introducir fácilmente el eje y, al girar, la arandela se impide que pueda salir. Además, se

Es una máquina de líneas sencillas, que consta de las siguientes piezas: una estructura que soporta la tolva y sujeta el rodillo propulsor; una segunda estructura en la que va colocado el rodillo tensor, la cinta propiamente dicha con sus rodillos y la tolva (Fig. 54).

La primera estructura de soporte está construida en su totalidad con tablero de fibra. En su parte superior está situada la tolva para el material. Su localización es regulable (Fig. 55). Este es el sistema: en cada una de las paredes laterales se ha hecho un canalillo. En ellos se introduce una pequeña plancha a la que se ha serrado, en su parte frontal, un círculo para introducir la tolva.

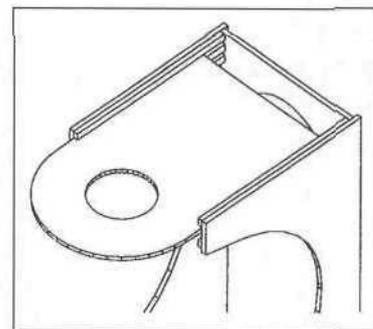


Fig. 49.—Soporte de la tolva.

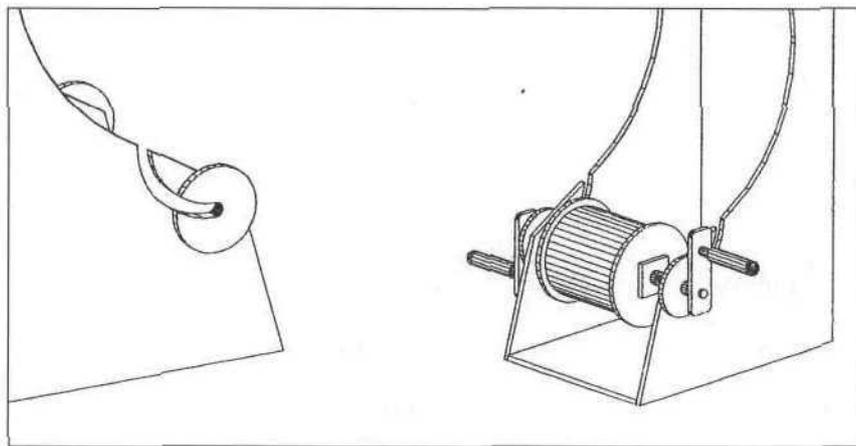


Fig. 50.—Sujeción rodillo.

consigue que no tenga holguras al realizar el movimiento del rodillo. La ranura del soporte se ha practicado en sentido opuesto al del tiro de la tensión de la cinta, con lo que se logra una gran seguridad.

Para solucionar problemas de caída involuntaria de arena se ha colocado debajo de la cinta una pequeña caja hecha del mismo material que toda la estructura.

La segunda estructura soporta el rodillo tensor (Fig. 57). Es un conjunto compuesto por: una plataforma, dos pilares y dos tirantes. Los pilares están contruidos con listones de 2×1 cm.; los tirantes están hechos también de listón, pero de 1×1 cm. La plataforma es un rectángulo de tablero de aglomerado, a la que se han fijado pilares y tirantes con cola y clavos.

Toda la estructura se puede acercar o separar, con lo que se consigue la tensión correcta de la cinta. Dos ranuras situadas en la línea central en las que se han colocado sendos tornillos con sus palomillas permiten fijar el conjunto en el lugar correcto. Se puede regular la altura del rodillo tensor para adecuarla a las necesidades de carga. Para ello, se han practicando taladros paralelos en ambos pilares a cuatro diferentes alturas.

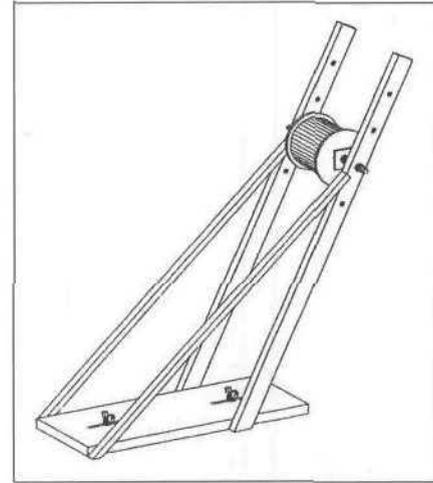


Fig. 51.—Soporte y rodillo superior.

Los rodillos y la manivela son de cartón con tapas cilíndricas de tablero de fibra idénticos a los descritos en la máquina portacanicas. La cinta es una tira de cinturilla, un material sintético muy poco deformable, que usan en sastrería y confección para reforzar la cinturas de las prendas. Es un material muy apropiado para este tipo de tareas, puesto que reúne las cualidades esenciales para ser usada como cinta transportadora: es resistente al estiramiento y rugosa.



Actividad 5

El transporte de cargas tiene múltiples variantes. Proponemos diseñar y construir una maqueta que imite uno de los sistemas estables de transporte y elevación de cargas más extendido junto con las cintas transportadoras: un funicular.

El problema a resolver es la elevación de una pequeña carga. Ésta es la propuesta de trabajo:

Diseñar y construir un funicular que transporte pequeñas cargas.

Debe cumplir las siguientes condiciones:

1. Hay que elevar la carga entre 20 y 35 cm.

2. El sistema se construye en una plataforma que no supere los 70 cm de largo por 30 cm de ancho.
3. El movimiento se transmite manualmente.



Ponte en contacto con la tutoría si tienes alguna dificultad para diseñar o construir algún operador o mecanismo.

V. Con nuestros alumnos y alumnas

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

En el aula de tecnología se suelen presentar como «propuestas de trabajo» pequeños problemas que alumnos y alumnas tienen que resolver. Conocemos las características que deben tener las propuestas de trabajo que presentemos. Se abordó este tema en la tercera unidad didáctica.

Ahora pretendemos descubrir las fuentes de dichas propuestas y presentar alguno de los métodos que pueden ser utilizados como base de la elección de aquellas que después utilicemos en clase.

Se ha dicho que el acierto en la elección y la claridad de presentación de las propuestas de trabajo es una *condición imprescindible para tener éxito en el trabajo futuro del aula. Es, por lo tanto, muy importante que hagamos un trabajo previo para descubrir aquellos temas, objetos, problemas o cuestiones que interesan, importan y son cercanos a nuestros alumnos.*

En las programaciones de aula es necesario planificar cuidadosamente las estrategias metodológicas mediante las cuales el alumnado va a descubrir el tipo de problemas o cuestiones que puedan ser susceptibles de un tratamiento técnico-tecnológico. Ésta es una cuestión compleja con multitud de variantes.

En toda cuestión compleja, es útil tener alguna pauta sencilla que ayude a orientarse. Se pueden dar dos reglas generales que sirvan de guía para escoger un problema realmente significativo:

Primera: Debe ser un problema o cuestión que interese a todos los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje que se está desarrollando en clase.

Segunda: Tiene que estar dentro del ámbito técnico-tecnológico abordable en el centro escolar y las posibilidades de diseño y construcción que los alumnos y alumnas puedan alcanzar razonablemente.

Cualquier proceso educativo tiene que tener un componente de motivación importante. Lo que se hace en clase será más eficaz cuanto mayor sea el número de agentes a quienes interese lo que allí se está realizando. Esto es válido para todos los que intervienen en el aula, ya sean los alumnos que cursan la materia, ya el profesor o la profesora que la imparten.

Estos últimos tienen que estar especialmente motivados y *afrontar el problema con verdadero interés* y desde una disposición creativa. Será imposible dinamizar un grupo de alumnos si previamente no se está interesado en aquello que se pretende que ellos realicen. Se necesita preparación, medios y algunos otros condicionantes, pero la primera condición es estar interesados por el problema o tema que se aborda en clase.

Lo que se acaba de decir de los profesores no está en contradicción con la afirmación de que los principales agentes del proceso de aprendizaje son los alumnos y, por lo tanto, es necesario que participen en todo el proceso y estén profundamente motivados con su

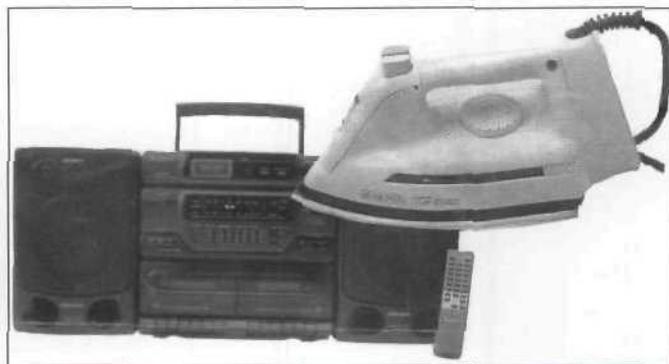


Fig. 53.—Serie de «cajas negras» muy útiles.

trabajo. Además, el hecho de participar en la planificación y dinamización del grupo clase confiere a su motivación una importancia grande.

La segunda regla citada está motivada por el hecho de que estamos en una sociedad invadida por multitud de artilugios tecnológicos, verdaderas cajas negras para la casi totalidad de los que las usan, pero que se han diseñado para que se utilicen sin apenas dificultad. La mayoría de los alumnos piensan, especialmente si afrontan el área cuando son adolescentes, como es el caso de alumnado del segundo ciclo de Educación Secundaria, que la construcción de objetos o máquinas les va a resultar tan fácil como la manipulación de los utensilios técnicos de uso diario. Es necesario recurrir al principio de realidad y situarlos donde realmente se encuentran en cuanto a sus capacidades de diseño y construcción de objetos. Este esfuerzo del grupo de clase por adecuarse a la realidad es una tarea específica del profesor o la profesora, única persona adulta del grupo.

Algunos métodos para descubrir problemas

Se equivoca quien piense que los problemas aparecen de forma espontánea al iniciar una actividad en el aula de tecnología. A veces es muy difícil que surjan temas o problemas que, después, se puedan afrontar como proyectos. Esta circunstancia lleva a muchos profesores a presentar propuestas de trabajo sin realizar ningún tipo de actividad de prospección del entorno o de los intereses del grupo. Incluso puede parecer que, al presentar las propuestas desde el primer momento, se comienza enseguida a trabajar y con ello se gana tiempo y eficacia. La práctica docente demuestra que no es correcto pensar así.

Si, como se ha dicho, antes el acierto en la elección y presentación de las propuestas de trabajo es un factor decisivo en la dinámica del grupo durante el tiempo que dedique a implementarla, es evidente que se debe implicar al alumnado en el proceso de elaboración de dichas propuestas.

Sugerimos algunas estrategias metodológicas útiles para descubrir o detectar problemas cercanos al entorno vital de los jóvenes. Cada profesor toma posición con relación a la práctica de la enseñanza y encuentra su personal modo de presentar los contenidos, dinamizar las actividades y desarrollar aptitudes y valores. Las actividades que ofrecemos a continuación son sólo un ejemplo y como tales serán útiles si, antes de ponerlas en práctica, son adaptadas a la situación y los gustos de cada uno.

Se presentan cuatro actividades diseñadas para la detección de problemas.

I. Descubrir problemas de nuestro entorno

Si se hace un planteamiento didáctico adecuado muchos alumnos podrán detectar situaciones problemáticas que están presentes en su entorno inmediato. Es un ejercicio que requiere de una cierta reflexión sobre lo que ocurre a nuestro alrededor y no implica un análisis profundo. En esto consiste básicamente la primera estrategia metodológica que presentamos: interesa descubrir algunas hechos o situaciones, que sucede a nuestro alrededor, desde la dimensión problemática que ellas presentan.

Es un trabajo realizado en pequeño grupo que después presenta sus conclusiones a los demás alumnos de la clase.

La secuencia de actividades tendrá, al menos, los siguientes pasos metodológicos:

- a) Identificación y descripción general de las diferentes situaciones problemáticas que se puedan detectar dentro del grupo.
- b) Recogida por escrito, al menos en esquema, de todo lo aportado, resaltando los aspectos problemáticos y prescindiendo de las posibles soluciones que en algún caso se hayan podido dar o sugerir.

- c) Selección por parte del grupo de una de las situaciones presentadas, aquella que interese a la mayoría.
- d) Puesta en común de lo realizado por los diferentes grupos. Se puede seguir dos diferentes caminos: presentar sólo la situación elegida por cada grupo o hacer un resumen de todo lo hablado durante el trabajo de grupo y señalar situación elegida el grupo.
- e) Una vez realizada la puesta en común se puede seguir uno de estos caminos:
 - 1º Seleccionar una sola situación problemática y concretarla en una propuesta de trabajo común.
 - 2º Cada uno de los grupos traduce en una propuesta la situación problemática elegida. En el segundo caso se puede dar este paso antes de poner en común el trabajo de grupo y presentar la decisión tomada en la puesta en común.

II. Identificar o detectar problemas que han sido resuelto con soluciones técnico-tecnológicas

Cualquier avance en la calidad de vida del que disfrutemos se realiza solucionando una cadena de problemas de los que un buen número recibe un tratamiento técnico-tecnológico. Nuestro propósito es identificar los más sobresalientes o relevantes, pues de esta forma contaremos con material e información abundante que motiven al alumnado para afrontar propuestas de trabajo cuyas soluciones imiten la realidad.

No se persigue con esta actividad hacer una lista exhaustiva de problemas cercanos, aunque ello pueda ser útil en algún momento. Lo que interesa es destacar aquellas situaciones problemáticas con mayor significación, social, económica y cultural. Todas ellas serán soluciones que han desplegado cierta riqueza de medios y que son patentes en el entorno de los alumnos.

¿Cómo se puede realizar este ejercicio? Hay varias formas de hacerlo.

1. La primera es realizar la simulación o dramatización que se suele denominar «ponerse en lugar de». Se procede de la siguiente manera: el grupo de alumnos se pone en el lugar de otra persona, por ejemplo, de un jefe de estación, y va reviviendo los problemas que le surgen a éste en su trabajo. Es uno de los métodos clásicos que se suelen utilizar para resolver problemas: «Ponerse



Fig. 54.—Tren.

en lugar de otro». Esta estrategia se puede poner en práctica en cualquiera de los pasos metodológicos del proceso de resolución, aunque en estos momentos se proponga para detectar problemas.

El pequeño grupo se asigna el rol de una persona que tiene problemas que resolver como parte de su ocupación y a quien se quiere investigar. Pueden asumir el rol colectivamente, si son adolescentes, o asignar la responsabilidad a un miembro del grupo, si son más jóvenes. De todas formas, todos participarán, incluido el profesor, durante el tiempo que permanezca en el grupo.

Es lógico que los participantes en esta especie de juego tiendan a dar soluciones, puesto que, al menos de forma general, se conocen algunas de las soluciones con las que se resolvió dicho problema. Debe quedar claro a los alumnos y alumnas que, en estos momentos del proceso, no hay que aportar soluciones y, si se apuntan, no se desarrollan. Una tendencia de los grupos más despiertos es proponer rápidamente soluciones no bien se ha identificado el problema. Si este comportamiento no es corregido y reorientado de inmediato por el profesor o la profesora se invalidará la secuencia metodológica del proceso. La idea luminosa aportada bloquea al resto de los miembros del grupo que descansan satisfechos porque el problema ha sido solucionado. No se investiga más y en las siguientes fases, una vez elegida la propuesta, se tenderá a repetir puntualmente lo aportado.

Este tipo de estrategias metodológicas se insertan en un gran bloque de actividades que tienden a que los jóvenes vayan descubriendo el mundo que les rodea y, de esta forma, aprovechen el conocimiento acumulado por las generaciones precedentes. La tecnología ha ido dando soluciones a múltiples problemas; parte de ellas las pueden encontrar en los libros técnicos que se manejen, otras se descubrirán en la literatura de divulgación, pero muchas pueden proceder del entorno tecnológico que nos rodea. No es fácil descubrirlo, pues en una sociedad en la que hay un exceso de estímulos se tiende a protegerse codificando solamente aquello que resulta imprescindible. Con este tipo de actividades se aprende a ver en profundidad alguno de los objetos, situaciones y procesos que nos rodean.

2. Una variante en esta estrategia es la técnica denominada «**De regreso a casa o de camino a casa**». ¿En qué consiste? Es un ejercicio muy sencillo. Consiste en hacer el camino de regreso a casa juntos los alumnos de clase o, al menos, un grupo de ellos con el propósito de descubrir problemas resueltos desde la tecnología y que habitualmente pasan inadvertidos para quienes hacen este recorrido a diario.

Se procede de la siguiente forma:

1. Se elige la ruta de regreso a casa de un alumno o, si es posible, de un grupo de alumnos.
2. Se realiza el recorrido en pequeños grupos tomando nota de los más sobresalientes mecanismos, máquinas u otro tipo de objeto que sorprendan o llamen la atención.

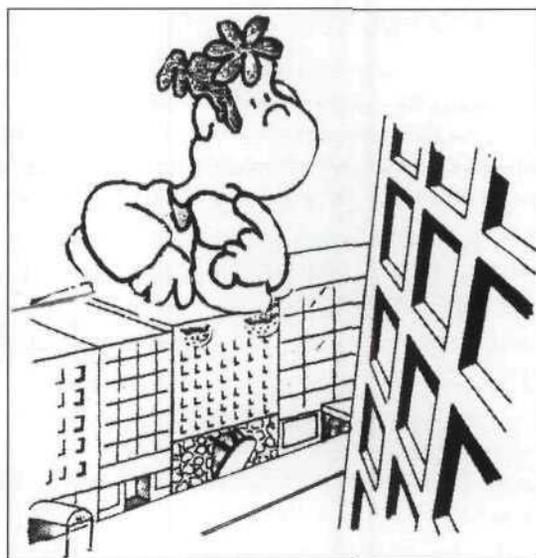


Fig. 55.—El mundo que les rodea.

3. De vuelta a clase cada grupo selecciona el objeto que le ha parecido más interesante y fundamenta su elección señalando el problema o problemas que se han solucionado con él.

Sería ideal que cada uno de los alumnos que suelen regresar a sus casas en grupo hicieran el ejercicio por sí mismos, pero, al menos la primera vez, es poco menos que imposible que lo realicen sin el apoyo directo del profesor.

Éste debe orientar la atención del grupo en la dirección de los objetivos que se pretenden. Hará una corta introducción al trabajo que se va a realizar, presentando con claridad los objetivos de la salida y el método para anotar lo observado. La participación activa del profesor señalando ciertos objetos que pueden ser significativos desde el punto de vista tecnológico y resaltando en el paseo, como un miembro más del grupo, aquello que le parezca interesante es la mejor garantía para que alumnos y alumnas puedan avanzar en su desarrollo.

Aunque este tipo de actividades se debe realizar haciendo una corta salida del grupo a la calle, si no es posible se puede sustituir, en la misma clase, por un paseo imaginario. Entonces se procede de la siguiente forma:

1. Algunos alumnos describe en gran grupo lo que diariamente ven al regresar a casa desde el colegio. Todo lo que ven sin limitarse a los objetos técnicos-tecnológicos.

2. Después, en pequeños grupos, se hace la selección de los objetos o sistemas técnicos que se hayan mencionado o que supongan los miembros cada uno de los pequeños grupos que puede haber en los lugares u objetos que se describieron. Si se está realizando un paseo imaginario, se tiene que permitir que la experiencia de los que intervienen supla la realidad no percibida directamente. Además, con ello se cumple el objetivo de esta actividad: detectar problemas resueltos desde la tecnología en el entorno cercano.

Estas actividades ayudan a los jóvenes a descubrir a la tecnología como algo próximo y útil. Se incrementa la valoración de los objetos que se han ido descubriendo y poniendo al servicio de los ciudadanos y se amplían las razones por las que es importante el trabajo que después harán en clase. Además, en las siguientes fases del proceso de resolución de los problemas presentados, que serán el diseño y la construcción, se dispone una fuente cercana y amplia de información.

III. Los juegos como estrategia para la detección de problemas

Es conveniente iniciar la educación tecnológica de los jóvenes en edades tempranas. Las actividades descritas anteriormente no se consideran apropiadas para el alumnado de Educación Primaria o los primeros cursos de Educación Secundaria. En estas edades, el juego sustituye la realidad y la imaginación a las condiciones objetivas. Las experiencias y los intereses de alumnos y alumnas se van a poner de manifiesto con toda claridad mediante un juego. Esto es válido para cualquier área. Las propuestas de trabajo en Tecnología, por lo tanto, pueden provenir de las vivencias e intereses detectados en los juegos realizados por los alumnos. De esta forma, se cumple perfectamente el objetivo que se pretende.

No es necesario fundamentar el juego como factor de aprendizaje. Es útil recordar algunas afirmaciones que se hacen en este sentido, como en las Orientaciones Didácticas de la Educación Artística y Musical del currículo

de la Educación Primaria donde se defiende la importancia del juego como recurso didáctico y se afirma que «el juego es la forma más natural de aprender» y «que en una enseñanza que se propone el desarrollo de la imaginación y la creatividad, el profesor no sólo debe tolerar la actitud del niño ante el juego, sino potenciarla y estimularla. El niño experimenta la alegría de jugar con palabras, sonidos... Las diversas formas de juego ayudan al niño a expresarse dentro del grupo a unir los elementos musicales y a reconocer las reglas y las interrelaciones de la creación musical» (págs. 202 y 203). Es evidente que cuando se resuelven problemas diseñando y construyendo objetos técnicos se está en un proceso creativo de primer orden.

¿Qué tipo de juegos se pueden introducir en el aula de tecnología? Como regla general es posible realizar cualquier tipo de juego. Los que se sugieren a continuación son fáciles de realizar en clase y sirven de ejemplo para ilustrar el interés didáctico de la actividad lúdica.

1º El juego de las palabras

Es un juego utilizado con alumnos jóvenes, no es específico para Tecnología. Garantiza que las palabras empleadas, y por lo tanto los temas abordados, sean cercanas al mundo de los alumnos. Presenta una dificultad: reconducir la temática hacia la faceta técnico-tecnológica que muchas de las palabras tendrán, pero que, a veces, no es el uso más frecuente. La experiencia del profesor solucionará fácilmente este problema. Hay dos momentos en los que el profesor debe intervenir para orientar el tema: al comenzar con la serie de palabras y en el momento de elegir sugiriendo las soluciones cercanas a la tecnología de los problemas elegidos.

Procedimiento

Reunidos en gran grupo, el profesor o profesora presenta el juego y recuerda la regla que hay que respetar.

Cada uno de los participantes debe decir una palabra que conecte con la última sílaba de la palabra dicha por el alumno que ha hablado previamente.

Se hace una ronda, que puede comenzar el profesor o la profesora diciendo la primera palabra, o sugiriendo que la diga otro cualquiera de los presentes.

Cada una de las palabras se va anotando en la pizarra.

El objetivo de esta primera parte es que los alumnos mencionen palabras familiares. No se pretende que digan palabras de índole técnica ni tecnológica. Por lo tanto, surgirán palabras que representen el mundo cercano.

Una vez terminada la ronda el profesor intervendrá de nuevo. Pedirá que se reúnan por grupos de trabajo y seleccionen dos o tres palabras que les sugieran algún problema, bien porque ya conozcan su solución o porque lo hayan experimentado ellos mismos u otras personas cercanas. Participan, después, en un corto debate sobre dicho problema. Dependiendo de su capacidad, mencionarán o no los aspectos técnicos y tecnológicos que encierre el problema. Es suficiente con que relacionen las palabras con alguno de los aspectos problemáticos que suelen llevar consigo.

Una vez realizado este debate en cada uno de los equipos de trabajos, el profesor sugerirá que seleccionen una de las palabras eligiendo aquélla que tenga alguna relación con objetos o sistemas tecnológicos.

Supongamos que la secuencia ha sido: haba, barato, tocar, cartera. El profesor recorrerá los grupos y mediante preguntas los irá guiando hacia los problemas que cada una de las palabras sugieren. Con facilidad se puede comentar los problemas que supone plantar, cultivar, recolectar, envasar y transportar elementos hasta que lleguen a la mesa del alumno que las ha comido. «Tocar» sugiere problemas de sonido o de movimiento del arco. «Cartera» los problemas de almacenaje y transporte de libros a diario. «Barato» probablemente no sugiera nada.

2º Un cuadro que se pinta en grupo

Tiene el mismo fundamento que el juego anterior; se pretende que los alumnos presenten, de forma natural y espontánea, objetos que les son cercanos. Después, los tomarán como base para indagar los problemas técnico-tecnológicos que nos rodean.

¿Cómo se procede? Es muy sencillo. Se coloca un papel de grandes dimensiones sobre la pizarra. Por ejemplo, de un metro y medio por un metro y medio. Se explica a los alumnos que cada uno puede pintar un solo objeto, pero que esté relacionado con el objeto anteriormente pintado y se les deja hacer. Este paso se realiza haciendo rondas con todos los alumnos del grupo, de forma que no acapare la pintura un pequeño grupo de ellos. Una vez que se ha llenado el cuadro, se procede de forma semejante a como se hizo en el juego de las palabras.

Divididos en pequeños grupos se eligen dos o tres de los objetos representados y se intenta ver la variante problemática que revelan. Se termina presentando las conclusiones del pequeño grupo de trabajo al gran grupo.

Este juego tiene la ventaja de que, al iniciar el ejercicio, el profesor puede orientarlo hacia figuras de tipo técnico-tecnológico con suma facilidad, por ejemplo, pintando una grúa de construcción o un vehículo. La secuencia de figuras conectará las experiencias de los alumnos con el mundo técnico-tecnológico; se asegura, de esta forma, la relación con el área. Esta es la dificultad que algunos profesores encuentran para realizar este tipo de actividades.

Hay una variante de este ejercicio que lleva más directamente a temas propios de la tecnología. Se propone pintar un cuadro con un tema del mundo tecnológico. El producto será menos rico en experiencias de los alumnos, pero más sencillo de orientar al ámbito del área.

3º Al estilo del juego de la oca

Se diseña y construye un tablero para juegos en el que se colocan objetos o sistemas técnicos que después serán investigados. Posteriormente, se establecen unas reglas de juego. Los objetos o sistemas elegidos deben

ser cercanos a la experiencia de los alumnos y alumnas que vayan a utilizarlos, pueden ser actuales o antiguos, complejos o simples. Se van a tomar como medio para comenzar una tarea que, de otra forma, les resultaría árida emprender.

Un ejemplo de juego con reglas y tablero aparecen en las figuras 63 y 64. Los pasos metodológicos a completar serán los siguientes:

1. Una vez completado el juego, cada jugador o grupo hará un resumen de los problemas que se resuelven con la utilización del objeto o sistema en el que se quedó al final del juego. En algunos casos, podría explicar cada grupo los problemas que se resolvieron al fabricar o construir el objeto. También, se puede realizar un pequeño trabajo sobre la energía que utiliza o transporta.
2. Al ganador se le puede premiar concediéndole que dirija la puesta en común de los trabajos o con otro tipo de premio semejante.

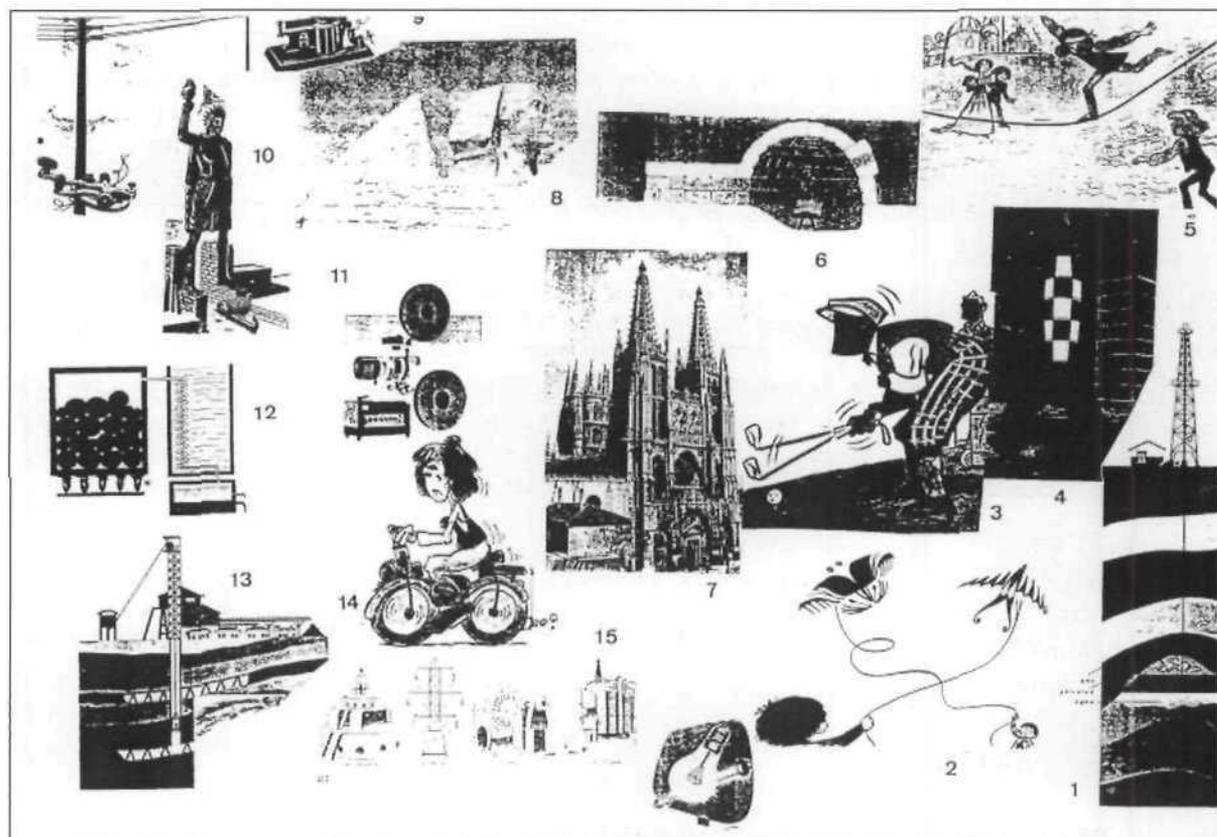


Fig. 56.—Tablero para el juego.

4º Partiendo de un soporte audiovisual

Al hablar de soportes audiovisuales nos referimos a todos ellos. Su utilización va a depender de los medios disponibles en el centro educativo o del tiempo del que se disponga para su preparación.

Los medios audiovisuales habitualmente utilizados en los centros escolares son: transparencias, diapositivas y vídeo.

Es conveniente que las transparencias utilizadas en el aula de tecnología, con el fin de analizar situaciones en las que puedan haberse detectado problemas, sean dibujos esquemáticos que ayuden a recordar ambientes familiares. No deben aportar demasiados detalles para que los alumnos completen el esquema desde sus propias experiencias. Hay algún material de este tipo publicado, pero no es difícil dibujarlas o componerlas con la ayuda de revistas y una fotocopidora.

Las diapositivas se consiguen con cierta facilidad. Hay algún material editado y, además, se puede utilizar muchas de las que se usan en física, mecánica o dibujo técnico. Es conveniente organizarlas como un montaje ordenado y con una determinada secuencia. Así se puede sacar mayor provecho de este medio. Tanto las diapositivas como las transparencias deben servir para que los alumnos consigan fijarse en los detalles de las soluciones técnicas y detectar problemas ya resueltos.

Los vídeos pueden ser muy diversos: se utilizará desde una secuencia de película, vídeos de procesos de fabricación, algún vídeo didáctico, hasta un documento de dibujos animados que pueda adecuarse al tema.

Como puede constatarse, los medios que utilicemos no tienen por qué ser expresamente diseñados para el uso didáctico. Por supuesto que si se dispone de alguno realizado a tal fin, será mucho mejor. Todos ellos son un soporte que ayuda y facilita el desarrollo de una discusión ordenada y fundamentada en el grupo de clase. Los medios audiovisuales contienen gran cantidad de información que se puede recoger con facilidad, ayudan a jóvenes que viven en el mundo de la imagen a encontrarse cómodos en su trabajo al utilizar un medio cuyo lenguaje conocen.



Actividad 6

- Selecciona una de las estrategias metodológicas que utilizas en el aula.
- Explica los pasos que sueles dar al realizarla y la utilidad que reporta.



Envía a la tutoría el resultado de la actividad propuesta.

Recuerda que las estrategias metodológicas más útiles son aquellas que responden a nuestro propio estilo docente.

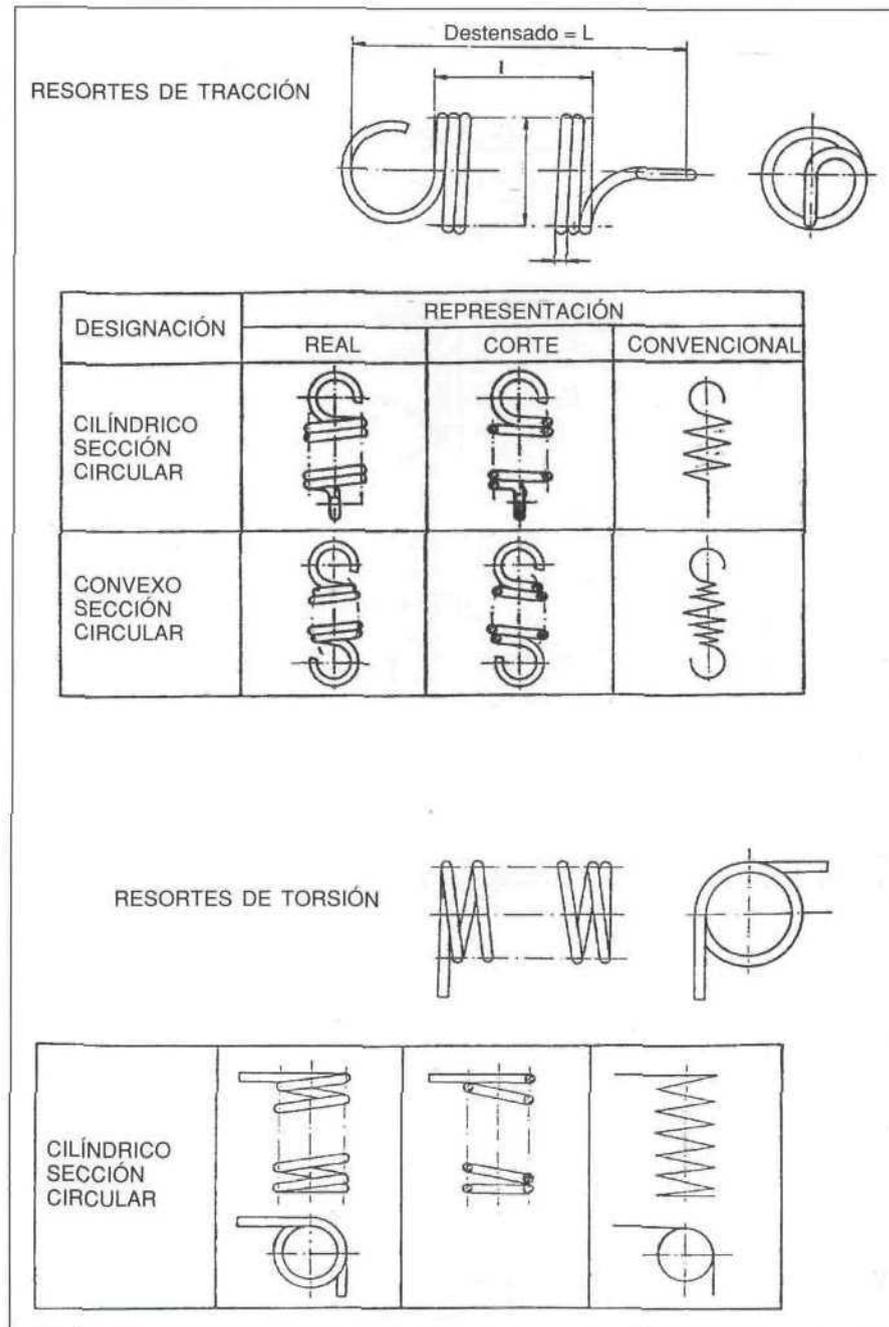


Fig. 63.

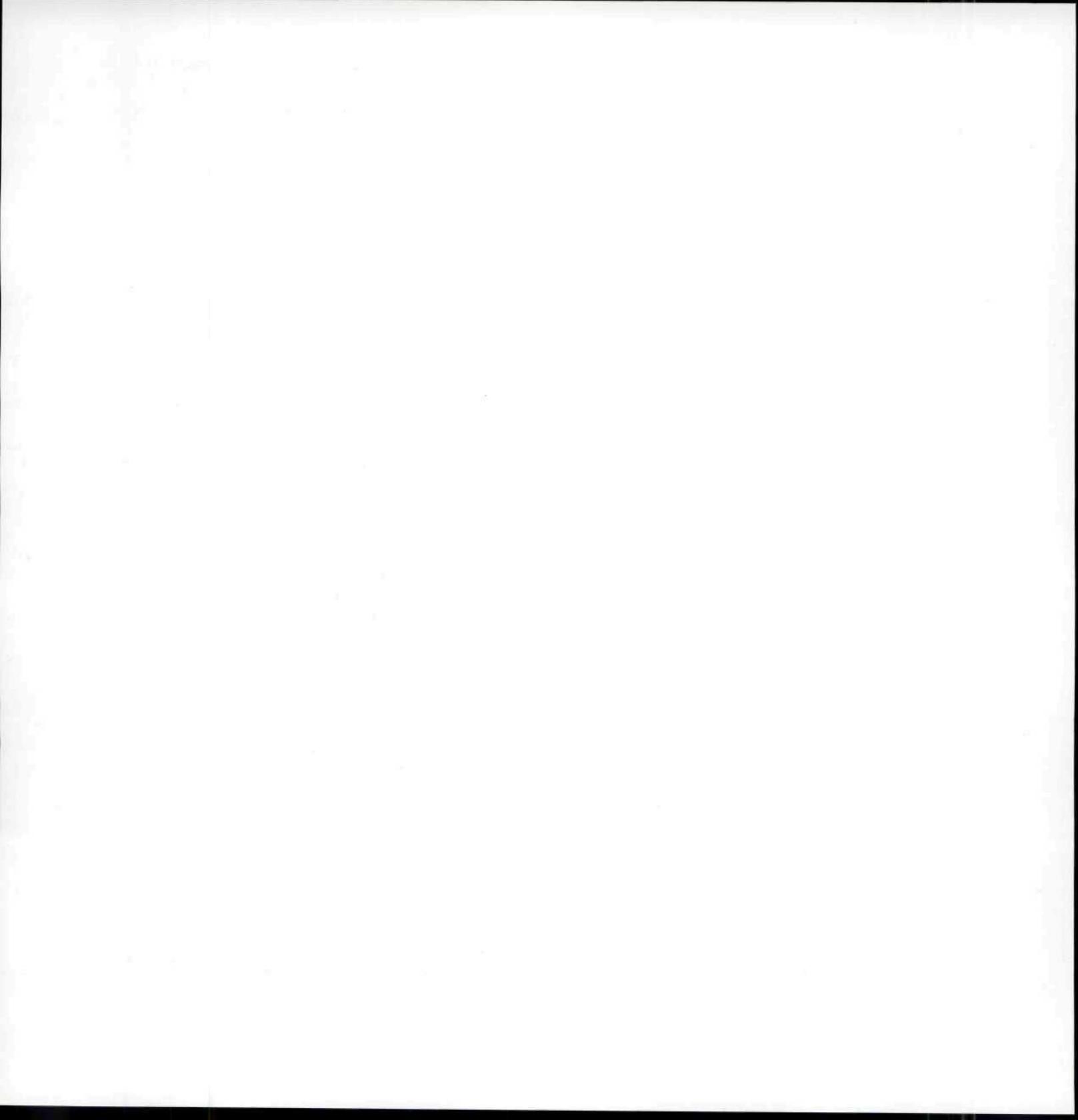
ARANDELAS ELÁSTICAS			
DESIGNACIÓN	REPRESENTACIÓN		
	REAL	CORTE	CONVENCIONAL
ELÁSTICA			
SUPERPUESTAS			
SUPERPUESTAS ALTERNATIVAS OPUESTAS			

RESORTE EN ESPIRAL		
DESIGNACIÓN	REPRESENTACIÓN	
	REAL	CONVENCIONAL
RESORTE EN ESPIRAL		

RESORTE DE LÁMINAS: BALLESTAS		
SIN OJOS		
CON OJOS		
CON BRIDA		
CON OJOS Y BRIDA		

Fig. 64.

VI. Entre máquinas y herramientas



A. Herramientas

Alicates

Los alicates son herramientas manuales que adquieren importancia en su uso, en virtud del perfil profesional del operario que los vaya a utilizar; así, para trabajos desarrollados en metales, puede considerárseles como una «herramienta auxiliar», pero en los trabajos desarrollados dentro del campo de la electricidad y la electrónica adquieren el rango de «herramienta básica».

Los alicates se basan en el principio de tijera, es decir, forman una palanca de primera clase en donde el esfuerzo realizado con la mano se produce en un extremo y la carga se sitúa en el otro extremo. El punto de apoyo, también denominado **fulcro**, se sitúa en el centro de la palanca, eso sí desviado hacia la cabeza del alicate en virtud de las características propias que le quiera conferir el fabricante.

Los alicates, al igual que otras herramientas también manuales, se fabrican en aleaciones de acero duro al carbono y en aleaciones de acero al cromo-vanadio; con el proceso de forja se dotan de la figura deseada.

Dependiendo del uso al que se destinen, los alicates varían de tamaño y de forma.

Respecto al tamaño, la medida utilizada para expresar la longitud total de la herramienta se da en milímetros o pulgadas.

Respecto a la forma, ésta va a indicar el «uso» al que serán destinadas. Así, los alicates de mayor aplicación son:

- Alicates universales.
- Alicates de boca plana.
- Alicates de boca redonda.
- Alicates de corte.

Los mangos también van a dar una idea del uso para el que están concebidos los alicates, ya que unas veces se encuentran dotados de fundas de plástico o goma, mientras que otras están barnizados, cromados o simplemente carecen de protección. Se entiende, pues, que los que poseen mango de goma o plástico van a ser propios de trabajos relacionados con el campo eléctrico, ya que, aparte de conferir robustez a la herramienta, la funda sirve de aislante en previsión de posibles accidentes; el resto, es decir, todos aquellos que carecen de funda, son de uso específico según sus características propias.

Alicate universal

La forma se corresponde con el de la figura 57. Reciben el nombre de «universal» debido a que es una herramienta capaz de realizar distintas funciones:

Poseen una boca plana cuya principal aplicación consiste en sujetar piezas y en doblar alambres o flejes.

Detrás de la punta de boca plana disponen de una boca estriada que se puede utilizar como sujetatubos, y en casos en los que no se disponga de la llave adecuada, es permisible utilizarla para apretar o aflojar tuercas y tornillos.

Puede ser utilizada también como herramienta de corte usando para ello bien la parte cortante situada detrás de la boca estriada, bien el sistema de guillotina de que dispone junto al eje de giro. Este último es usado principalmente para el corte de alambres de pocos milímetros de diámetro.

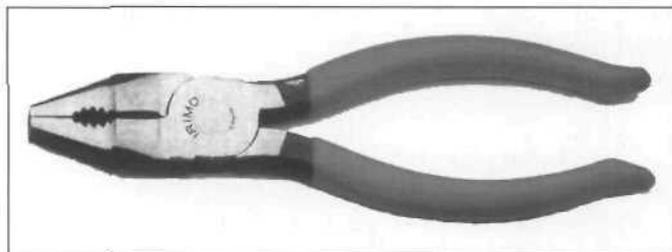


Fig. 57.—Alicate universal.

Alicate de boca plana

Es un alicate utilizado especialmente para sujetar y doblar en «ángulos vivos» piezas planas de chapa de poco espesor. Por la forma de la boca se diferencian en boca larga o boca corta.

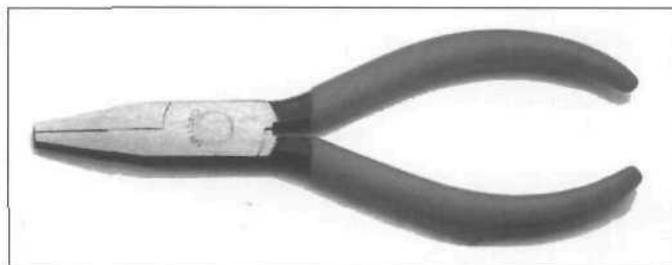


Fig. 58.—Alicate de boca plana.

Alicate de boca redonda

Con este tipo de alicate se doblan alambres, conductores eléctricos y chapas en ángulos redondeados. Al igual que los planos, los fabricantes los presentan en modelos de boca redonda larga y de boca redonda corta.

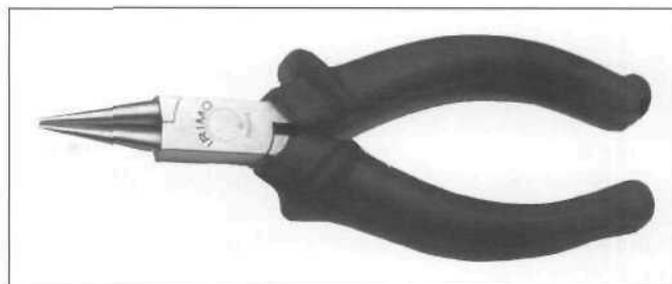


Fig. 59.—Alicate de boca redonda.

Alicate de corte

Como su nombre indica, se utiliza para cortar alambre, conductores eléctricos, clavos, bien de forma transversal o longitudinal, dependiendo de que la sección de corte sea frontal u oblicua. En este tipo de alicates las

formas se encuentran más diferenciadas, ya que existen fabricantes que para aumentar la fuerza de corte incorporan juegos de palanca al diseño estructural del alicate. Según la sección de corte, este tipo de alicates se denomina cortante frontal articulado, si la sección de corte es frontal, o bien cortante vertical articulado cuando la sección del corte es oblicuo.

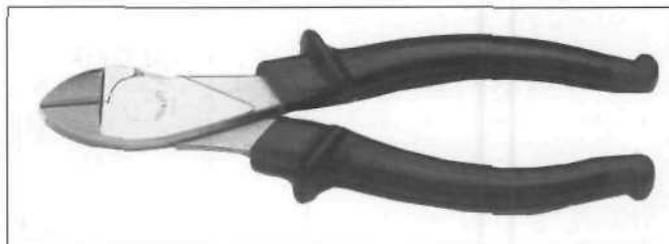


Fig. 60.—Alicate de corte.

Otros tipos de alicates

Existen otros tipos de alicates cuyas características se centran en el fin para el que están destinados; así, podemos enumerar:

- Alicates pelacables, utilizados por los operarios eléctricos y electrónicos para desenfundar los distintos tipos de cables conductores. Su forma presenta más variación que los tipos anteriormente mencionados debido a la gran cantidad de materiales utilizados en la protección de conductores, así como su diámetro.
- Alicates para arandelas exteriores e interiores, cuyos modelos pueden ser de boca curva o recta. Son utilizados, como su nombre indica, para colocar y quitar arandelas en trabajos mecánicos.
- Alicates de boca de cigüeña, los cuales son un híbrido entre el alicate de boca plana y el de boca redonda. Sirven para doblar en ángulos vivos o en ángulos redondeados y hay modelos que incorporan un cortante similar al que llevan los alicates universales.
- Alicates para electrónica y mecánica de alta precisión, son alicates como los ya enumerados anteriormente. En este caso, los fabricantes los diseñan especialmente para este tipo de trabajos, incorporando diversas mejoras en cuanto a materiales y diseño, para conferirles de esta manera una función específica.

Normas de empleo y seguridad

Dada la gran variedad de forma y uso de este tipo de herramienta, resulta difícil dictar instrucciones concretas para cada una de ella. De modo general, se pueden considerar como normas de empleo las siguientes:

- Se debe elegir la herramienta apropiada para cada uso.
- No deben emplearse los alicates para apretar tuercas o tornillos, ya que para estas acciones existen otras herramientas especializadas como las llaves y los destornilladores. El mayor riesgo que se corre al realizar operaciones de este tipo es el redondeo o la rotura de la cabeza de la tuerca o del tornillo, con todos los inconvenientes que ello acarrea.
- Se debe tener precaución para no «pellizcarse» mientras se están utilizando los alicates.

- En caso de que la utilización de los alicates sea la realización de trabajos propios del campo eléctrico, se debe prestar especial atención al circuito en el cual se está manipulando: dicho circuito se encontrará sin tensión, para evitar de este modo el riesgo de cortocircuitos o de descargas eléctricas sobre la herramienta.

Normas de conservación

Los alicates son herramientas robustas que pueden durar muchos años, pero si no se siguen las normas básicas de conservación este período se puede ver sensiblemente reducido. Para que esto no ocurra, deben observarse las siguientes normas:

- Usar cada herramienta para las aplicaciones a las que ha sido destinada.
- No utilizar los alicates para golpear.
- No apretar ni cortar piezas «templadas», ya que en estos casos las bocas se deterioran rápidamente.
- Deben ser preservados de la humedad. En caso de que la herramienta se moje, debe ser secada inmediatamente para evitar de este modo su posible oxidación.
- Engrasar regularmente las articulaciones.
- Después de su limpieza se deben conservar adecuadamente todas las herramientas.



Actividad 7

Visita una ferretería y pide información para realizar un pequeño informe sobre las características de los diferentes tipos de alicates que se comercializan. Utiliza catálogos de fabricantes para su elaboración.



Envía el informe realizado para que el tutor lo revise y valore.

B. Materiales

Alambres, cables y muelles

Alambres

Se denomina alambre o hilo metálico al material resultante del proceso de trefilado.

El trefilado es un proceso metalúrgico industrial consistente en la deformación en frío de materiales dúctiles que reducen su diámetro pasando, mediante tracción, a través de unos agujeros calibrados denominados hileras (figura 61).

Este proceso permite obtener alambres de perfil y diámetro constante en bobinas de gran longitud. El producto básico para conseguir alambres finos es un alambre enrollado cuyo diámetro varía en torno a los 5 milímetros, en ningún caso superará los 10 milímetros, y cuyo acero se encuentra preparado para recibir la operación de trefilado. Estas bobinas de alambre enrollado reciben el nombre de fermachine.

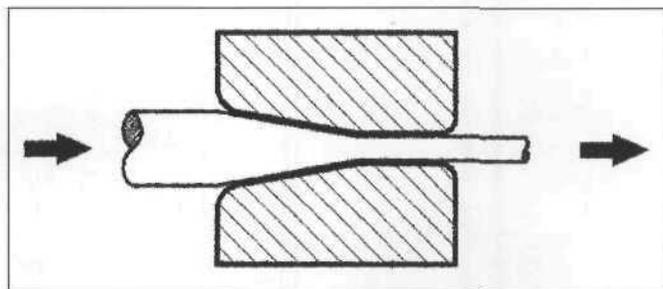


Fig. 61.—Hileras para trefilado.

Los materiales usados para trefilar son:

Acero dulce al carbono, con el que se fabrican los alambres utilizados en la elaboración de telas metálicas, alambres para ataduras.

Aceros duros, con el que se fabrican útiles como muelles, clavos, tornillos.

Aceros aleados, utilizado para la elaboración de piezas especiales como ejes para aparatos de medida, agujas, radios de bicicleta.

También son susceptibles de someterse a este proceso otro tipo de metales como el cobre, aluminio, bronce. En el caso de los dos primeros metales citados, el resultado visible queda patente en los conductores eléctricos.

Para realizar la operación de trefilado se tiene que preparar antes el material sometiéndolo a un proceso de «limpieza por decapado» que logre que la superficie del material se encuentre libre de óxidos metálicos, los cuales son duros y poco plásticos. Esta limpieza superficial del material se consigue por la sucesiva aplicación de baños con ácido sulfúrico en una dilución del 20 % aproximadamente. Para aumentar la velocidad de reacción y ganar tiempo en el proceso, el ácido o bien se calienta o bien se agita de forma mecánica o por aire comprimido.

Tras el baño de ácido el material deberá sufrir otra limpieza con agua, y se lo proveerá de una delgada capa de hidróxido de cal sobre su superficie con el objeto de que actúe como lubricante. La lubricación también puede ser efectuada utilizando aceites vegetales, jabones, grasas animales u otros productos grasos especiales.

Una vez preparado el material se procederá a la realización del proceso de trefilado en sí mismo, para lo que se utilizará una «máquina de trefilar», que básicamente consta de tres elementos principales, a saber (figura 62):

Una devanadora, en donde se colocará el rollo o bobina de «fermachine», previamente limpio.

Una hilera, que puede ser de acero al cromo o de metal duro (widia), aunque también se pueden encontrar de diamante, que se utilizan en la fabricación de alambre de muy pequeño diámetro. El ángulo del cono de reducción debe ser entre 8° y 20° grados, dependiendo del metal empleado.

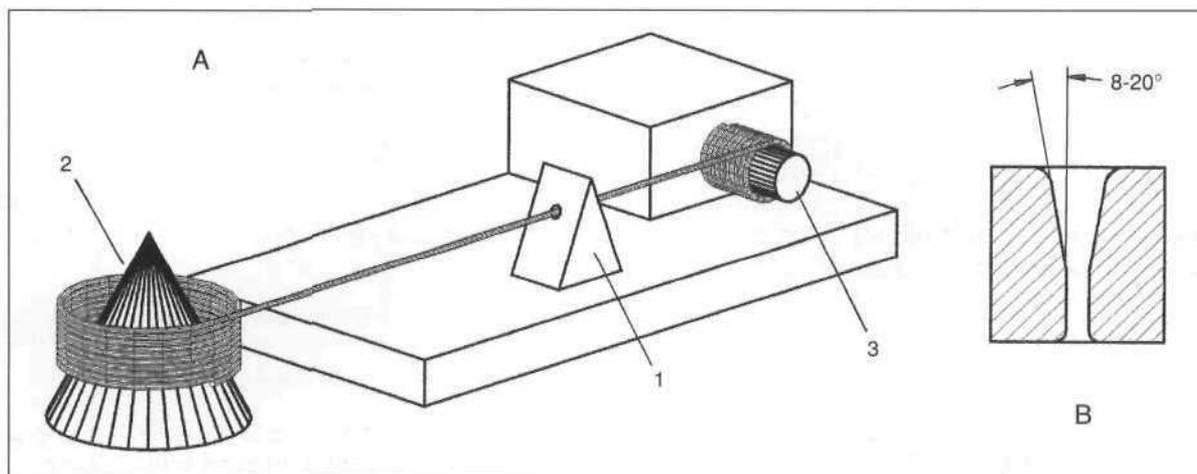


Fig. 62.—a) Máquina de trefilar simple: 1. hilera, 2. bobina de arrastre, 3. devanadora; b) Sección de la hilera.

Aceros dulces	$12^\circ - 16^\circ$
Aceros duros	$13^\circ - 16^\circ$
Cobre	$12^\circ - 16^\circ$
Aluminio	$16^\circ - 20^\circ$
Latones pobres	$5^\circ - 7^\circ$

Cuadro 1.—Ángulo del cono de reducción de las hileras de trefilado según los materiales.

Una bobina de arrastre, cuya misión es «tirar» del alambre y enrollarlo. La velocidad del proceso dependerá tanto del material como de la reducción a la que se vea sometido (cuadro 1). Esta velocidad puede llegar a ser de más de mil metros por minuto.

Cuando pasa el material por la hilera se producen tensiones en el metal del alambre, que se tienen que regenerar mediante un tratamiento posterior de recocido, que se realiza en hornos de campana con atmósfera controlada. Este tratamiento se hace con el fin de evitar la oxidación o la descarburación en el caso de que se trate de aceros.

MATERIAL	°C
Aluminio	375
Duraluminio	340
Cobre	450
Latón	580
Bronces	650
Cuproaluminio	700
Cuproníquel	800
Acero dulce	
Recocido	650-800
Normalizado	830-870
Acero semiduro	
Recocido	650-850
Normalizado	900-920

Cuadro 2.—Temperaturas de normalizado y recocido contra acritud de algunos materiales.

En muchos casos el trefilado se efectúa de modo continuo montando varias hileras una a continuación de otra, a modo de serie, en máquinas denominadas «máquinas de trefilar múltiples».

Tipos de alambre

Alambre recocido.—Es el alambre apropiado para elaborar objetos cuya confección requiere grandes deformaciones. Se le somete a un tratamiento de recocido para conferirle las características mencionadas.

Alambre laminado.—Se obtiene por laminación de lingotes prelamados y constituye el material básico de partida para la elaboración de alambre fino.

Alambre fino.—Se consigue mediante la realización de sucesivas pasadas por las hileras del alambre laminado, para conseguir de esta forma su adelgazamiento.

Alambre de espino.—Es un alambre galvanizado (tratamiento superficial con zinc) que lleva entrelazadas a intervalos espigas del mismo material. Se utiliza en la realización de alambradas.

Alambre eléctrico.—Es un alambre metálico de cobre o de aluminio que se utiliza en las conducciones eléctricas.

Cables

Se encuentran formados por la «unión de varios alambres». Se suelen fabricar en hierro, en acero fundido y en aceros al crisol preparados por el procedimiento Martín Siemens. Los cables de hilos o alambres de acero se caracterizan por su elasticidad y seguridad.

La estructura de los cables se conforma con el arrollamiento de varios hilos formando cordones y éstos, a su vez, se arrollan entre sí en torno a un alma que es generalmente de cáñamo, aunque a veces se puede hacer de acero. En este último caso la resistencia del cable aumenta aproximadamente un 7,5 %, pero como el desgaste de este cordón central va a ser igual que el del material exterior no supone un gran beneficio.

Según su función se diferencian de la siguiente manera:

Cables de labor o de movimiento, empleados para grúas, ascensores, montacargas, cables tractores de funiculares, de minas,... Suelen ser de 6 cordones de 19 alambres cada uno.

Cables firmes o fijos, como son los cables portantes de grúas, tranvías y ferrocarriles, y los cables de amarre de los tendidos eléctricos,... Suelen ser de 6 cordones de 7 alambres cada uno. Estos cables son mucho más rígidos que los utilizados en grúas, montacargas y ascensores y no pueden adaptarse a pequeñas poleas; eso sí, no se desgastan tan rápidamente y los alambres, al ser de mayor diámetro, resisten mejor los esfuerzos de tracción y transmisión.

La vida de los cables, en general, está subordinada a la flexión que sufren al pasar por poleas; por lo tanto, los cables de labor o de movimiento generalmente durarán menos que los cables firmes o fijos. Cuanto más sencilla es la transmisión (con pocas poleas de cambio de dirección y pocas flexiones en sentido contrario) más dura el cable. El tamaño de las poleas también incide en la duración y se observa que aumentando el diámetro de las poleas en una cantidad igual a 2 veces el diámetro del cable la vida de éste también se duplicará.

Las flexiones de sentido contrario son de efecto 1,3 a 5 veces más destructivas que un número igual de flexiones en el mismo sentido.

Algunas denominaciones corrientes de cables

Cable de aparejo.—Es un cable galvanizado de 6 cordones de 7 alambres cada uno y un alma de cáñamo.

Cable de bicicleta.—Es un cable pequeño de 19 cordones de 3 alambres, fabricados de acero al crisol o en acero de arado.

Cable de elevador.—Cable generalmente de hierro, compuesto por 6 cordones de 19 alambres y un alma de cáñamo.

Cable de grúa.—Cable de 6 cordones de 37 alambres cada uno envuelto en un alma de cáñamo.

Cable de reostato.—Es un cable pequeño consistente en 8 cordones de 7 alambres.

Cable de timón.—Cable compuesto de 6 cables de 6 cordones, cada uno de 7 alambres y 7 almas de cáñamo.

Cable para aeroplanos.—Es un cable pequeño de un solo cordón de 7 ó 19 alambres galvanizados de acero al crisol.

Cable plano.—Es un cable de cordones trenzados de forma alternativa a izquierda y derecha; cada cordón tiene 4 cordones de 7 alambres y todo el conjunto está cosido con alambres especiales de hierro dulce.

Muelles o resortes

Es un elemento elástico capaz de soportar grandes deformaciones bajo la acción de una fuerza. Esta fuerza se almacena en forma de energía, que es recuperable y utilizable cuando el muelle vuelve a su forma primitiva.

Los muelles o resortes se clasifican según la norma DIN 29 en:

Muelles de platillos. Que sirven para absorber esfuerzos muy grandes y están constituidos por la superposición de platillos abombados. Estos muelles no tienen rozamientos y carecen de amortiguación.

Muelles espirales. Son espirales planas, basadas en la espiral de Arquímedes de espiras equidistantes. Es el tipo de muelles utilizados en relojes y requieren para trabajar que los dos extremos del muelle estén trabados. De esta forma, siempre trabaja bajo la acción de dos pares de fuerzas y todas sus secciones sufren igual momento de flexión.

Ballestas. Son muelles compuestos por la superposición de láminas; se utilizan en la construcción de automóviles, camiones, trenes.

Muelles helicoidales cilíndricos. Es el tipo de muelle característico. Por su sección pueden ser redondos o cuadrados, y por su concepción en el diseño pueden ser para trabajar a tracción o a flexión.

Resortes a compresión cónicos. Es la figura típica de los muelles que se utilizan en los parachoques de los ferrocarriles y en los colchones de muelles para las camas. También se utilizan en algunas herramientas de las que hemos visto en este apartado.

Las siguientes figuras muestran resortes según la norma DIN 29.

El material que se utiliza para la fabricación de muelles varía según las exigencias de corrosión, temperatura, resistencia a la fatiga. Los muelles pueden ser de acero de distintos tipos y calidades y de aleaciones no ferrosas. Algunos materiales plásticos y de goma, en ocasiones, también pueden ser considerados como resortes.

Como norma general debe considerarse que el material con que se han de fabricar debe poseer un elevado límite de elasticidad y soportar, sin deformarse, la fatiga a la que son sometidos debido a la repetición de esfuerzos alternativos. Este último factor depende del material, de las dimensiones del soporte y de la naturaleza del esfuerzo.



Actividad 8

Realiza un pequeño muestrario con diferentes tipos de cables y resortes, indicando sus características principales.



Acabas de terminar esta unidad didáctica: comunícate con el tutor o tutora para confirmar que has trabajado correctamente o, si es el caso, para plantearle dudas y lagunas de aprendizaje.

VII. Lecturas comentadas

1000
1000
1000

1000
1000

1000
1000

1000
1000

1000
1000

1000
1000

1000
1000

1000
1000

1000
1000

1000
1000

1000
1000

1000
1000

1000
1000

1000
1000

1000
1000

No hay mucha bibliografía que pueda ayudar a estudiar y resolver el problema de transporte y elevación de cargas. Presentamos una secuencia de tres libros concebidos como manuales. Cada uno presenta el problema desde diferentes ópticas y con distinto objetivo, pero los tres resultan complementarios.

Primer libro: «Manual del ingeniero II»

El primer libro se titula «Manual del ingeniero II», es el segundo tomo del «Manual del ingeniero» preparado por la Academia Hütte de Berlín. Tiene el subtítulo de «Construcción de Máquinas». Está editado por Gustavo Gili, S.A., de Barcelona.

Los dos primeros capítulos resultan útiles para la fundamentación teórica de los «elementos de las máquinas» y de los «mecanismos». Alguno de los apartados tratados no están directamente relacionados con las máquinas estudiadas en esta unidad didáctica; otros, sin embargo, permitirán entender los fundamentos básicos de algunos de los mecanismos utilizados. A modo de ejemplo se puede citar lo siguiente:

Primer capítulo:

- Apartado VIII, Ejes y árboles.
- Apartado X, Acoplamientos y articulaciones.
- Apartado XI, Frenos de fricción.
- Apartado XII, Trinquetes.
- Apartado XIII, Ruedas de fricción
- Apartado XV, Cadenas y transmisión por cadenas.
- Apartado XVI, Cables y transmisión por cables.
- Apartado XVII, Transmisión por correas y cintas.

Capítulo segundo:

- Apartado V, Mecanismos de manubrio.

El capítulo nueve estudia las máquinas y equipos para la construcción. Se puede encontrar en él un buen número de máquinas relacionadas con el transporte de materiales.

Segundo libro: «Manual del constructor de máquinas II»

Es también el segundo tomo de un manual. Está editado por la editorial Labor. Es una obra dirigida por el profesor H. Dubbel y en la que han colaborado gran número de ingenieros. En ella se puede encontrar la orientación precisa y eficaz para solucionar cualquier problema que suscite el diseño de máquinas y artefactos.

En lo que se refiere al tema que nos interesa en esta unidad didáctica, el estudio titulado «Aparatos de elevación y transporte» da una visión general de los diferentes tipos que se utilizan.

Estudia los transportes horizontales, verticales, ligeramente inclinados y profundamente inclinados. También presenta los mecanismos más frecuentes y sus fundamentos técnicos. Da las orientaciones precisas para su cálculo.

Tercer libro: «Aparatos de elevación y transporte»

Es un estudio monográfico sobre el tema, muy completo y detallado. Está escrito por el profesor Antonio Miravete, de la Universidad de Zaragoza, y editado por él mismo.

En la introducción presenta claramente la finalidad del libro, que es dar respuesta a la falta de material escrito que trate el tema. Quiere dar una respuesta global con un propósito didáctico que se experimenta desde el primer momento en que se abre el libro.

El plan de la obra es tratar el tema en su conjunto. Lo hace de forma muy didáctica, presentando una secuencia lógica desde los elementos de máquinas hasta las máquinas complejas. La obra tiene tres capítulos:

- a) Elementos de mecanismos.
- b) Mecanismos simples.
- c) Máquinas complejas.

VIII. Glosario

1870

1871

1872

1873

1874

1875

1876

1877

1878

1879

1880

1881

1882

1883

1884

- ALMA: Se denomina así la placa o lámina central de productos manufacturados que constan de varias capas, como tableros de contrachapado o cartonajes.
- AGLOMERADO: Material elaborado de madera molida y colas, que se utiliza para variados usos en carpintería y construcción.
- ASPAS: Operador que, unido a un eje, sirve para agitar el medio en el que se mueve o para aprovechar el movimiento de éste.
- ALMACENAJE: Se dice de la operación industrial posterior a la fabricación y que precede a la distribución.
- ASTILLADO: Operación manual o mecánica mediante la cual la madera es reducida a pequeños trozos.
- CABRIA: Máquina compuesta de un tambor que gira mediante manivela y al que se ha conectado un cable o cadena, sustentado por un robusto soporte.
- CADENA: Serie o sucesión de hechos o cosas. Serie de eslabones metálicos o plásticos que sujeta o soporta objetos o mecanismos.
- CADENA DE MONTAJE: Serie de puestos de trabajo en los que cada operario realiza una operación determinada, con la que contribuye a la construcción de un determinado objeto.
- CALIBRAR: Comprobar o verificar las dimensiones de un producto. Habitualmente, según lo establecido por algún acuerdo de normalización.
- CANGILONES: Se dice de los depósitos o recipientes de las máquinas de transporte o elevación, como en la noria con los que se extrae agua del pozo.
- CARA: Cada uno de los lados de un tablero de madera, pliego de cartón, papel o cualquier otro producto laminar.
- CARRIL: Camino estrecho constituido por una o dos barras de hierro por el que discurren los contenedores o cestas de una cadena de montaje.
- CAUCHO ARMADO: Se dice de los objetos de caucho que tienen un núcleo de otro material, generalmente hilos o malla metálica.
- CHAPAS: Láminas finas de un determinado material.
- CHAPEADO: Operación industrial o artesana por la que se colocan chapas.
- CONTRACHAPADO: Material manufacturado construido con láminas de madera colocadas alternativamente con las vetas en sentido cruzado.
- DISEÑO: Proceso por el que se intenta encontrar una solución a un problema atendiendo a las relaciones del hombre con su entorno.

- DISEÑO INICIAL: Primeros intentos de solución de un problema. Se llama así al conjunto de los primeros bocetos y croquis con los que se inicia la solución del problema.
- ENCOLADO: Operación de encolar. Unión mediante cola de partes o piezas de un objeto.
- FORMADO: Dar forma. Determinación de cantidad y espacio de un objeto, especialmente mediante molde.
- FRAGUAR: Trabajar o cuajar un aglomerado, con lo que se logra dureza y se consolida la forma.
- FULCRO: Punto de apoyo de una palanca.
- MANIVELA: Brazo que al ser accionado transmite un movimiento giratorio al eje de un operador.
- MANUBRIO: Sinónimo de manivela.
- MANUFACTURADO: Producto acabado elaborado en fábrica desde una determinada materia prima.
- MÓDULO: Bloque coherente de contenidos, asociado a una o varias unidades de competencia profesional y a un determinado puesto de trabajo dentro del área profesional en que se ubica.
- NORIA: Máquina para elevar agua mediante cangilones y un movimiento rotativo continuo.
- PALOMILLA: Tuerca con dos alas, que permiten que se enrosque en el tornillo con los dedos fácilmente.
- PLATAFORMA: Tablero donde se coloca un objeto o máquina.
- RODILLO: Cilindro que es parte de máquinas donde el movimiento rotatorio es esencial para la realización de algunas operaciones.
- RODILLO IMPULSOR: El rodillo que genera el movimiento de los otros elementos de una máquina.
- RODILLO TENSOR: Rodillo que, a la vez que gira, permite que todo el sistema tenga una determinada tensión.
- ROZAMIENTO: Resistencia que se opone al movimiento de rotación o deslizamiento entre dos objetos.
- SECADO: Eliminación natural o artificial de agua mediante evaporación.
- SERRÍN: Virutas de madera producidas por máquinas serradoras, pulidoras o cepilladoras.
- TOLVA: Depósito para almacenar y suministrar materiales. Suele tener forma de tronco de pirámide o cono invertido y contar con algún tipo de regulación y control de salida. Se sitúa habitualmente sobre las partes móviles de distribución.
- TÓRCULO: Un tipo de prensa que se usa para estampar grabados haciendo presión con un rodillo sobre una placa donde se ha colocado el molde y el material donde realizar la estampación. Es movida por un segundo rodillo, lo que hace que la presión se ejerza en toda la superficie de la placa soporte.

- TORNILLO: Es un plano inclinado envuelto alrededor de un cilindro. Sus aplicaciones son muy numerosas.
- TORNILLO DE UNIÓN: Tornillo utilizado para sujetar o unir piezas.
- TORNILLO SIN FIN: Engranaje helicoidal que, en contacto con una rueda dentada, produce un movimiento rotatorio constante.
- TORNILLO TRANSPORTADOR: Hélice enrollada alrededor de un cilindro con suficiente espacio entre las aspas como para transportar material mediante un movimiento rotatorio continuo. En lenguaje coloquial se suele llamar tornillo sin fin.
- TORNO: Tambor o rodillo que se utiliza para elevar pesos en combinación con una manivela o una rueda de mayor tamaño. Máquina herramienta que aprovecha el movimiento rotatorio para realizar diversos tipos de trabajos.
- TRANSPORTADORES: Sistema móvil que transporta materiales o piezas mediante el movimiento de una banda, un cable o una cadena.
- VIRUTAS: Pequeñas partículas de material que se producen mediante arranque por frotamiento o corte.

1911

1912

1913

1914

1915

1916

1917

1918

1919

1920

1921

1922

1923

1924

1925

1926

1927

1928

1929

1930

1911

1912

1913

1914

1915

1916

1917

1918

1919

1920

1921

1922

1923

1924

1925

1926

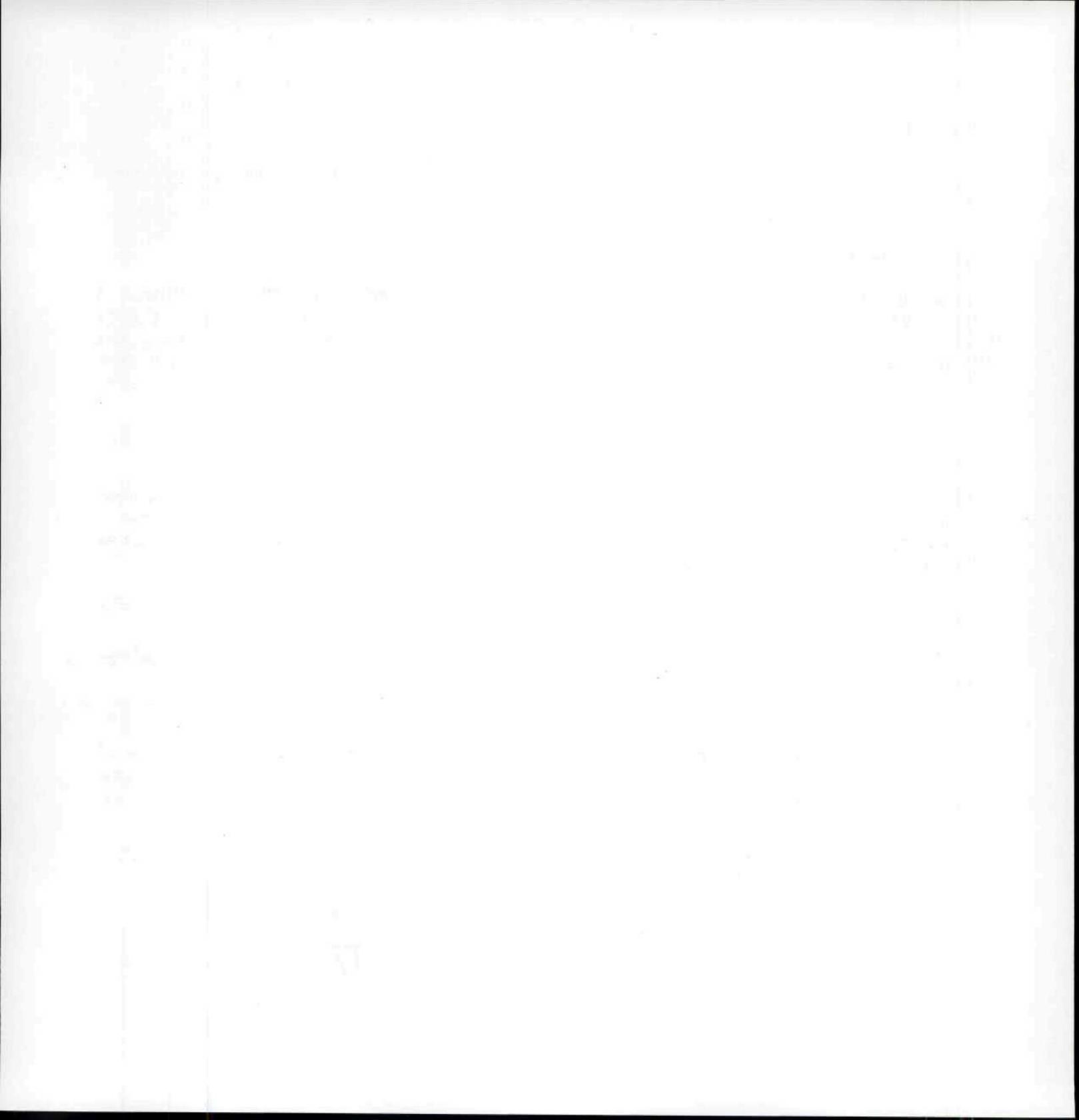
1927

1928

1929

1930

IX. Soluciones



Actividad 1

- Construye un trofeo de aglomerado cubierto de chapa de madera o lámina de plástico que al menos tenga tres piezas y el pedestal.

Sugerencias para la construcción de un trofeo de aglomerado

Es un ejercicio muy sencillo cuyo objetivo es familiarizarse con un material de utilización frecuente en carpintería y en el aula-taller de Tecnología. No es descartable que pueda ser transformado en un «miniproyecto» para alumnos. En este último caso el trabajo realizado por el profesor se utiliza como prototipo y se presenta al grupo de alumnos como modelo, pero siempre con la condición de que está prohibido copiar dicho modelo. Sólo sirve como referencia y para imitar la técnica de construcción. La materialidad del proyecto tiene que ser obra de la creatividad de los grupos de trabajo.

¿Cómo se construye el trofeo?

Se utiliza aglomerado de 10 y 16 mm. cubierto de chapa de madera, o si no se puede disponer de dicho material se utiliza con lámina de plástico. Los dos tipos se encuentran fácilmente en el mercado. Para los cantos hay tiras de láminas cortadas en medidas estándar que se adhieren con pegamento rápido o que incluso se pegan mediante calor porque tienen la cola incorporada.

Los cortes se hacen con una sierra caladora eléctrica o manualmente utilizando serrucho y sierra caladora manual.

Las uniones se harán mediante clavijas o varillas con sus respectivos taladros y cola blanca para fijar las partes, como se explicó previamente.

La secuencia de operaciones para construir el trofeo es la siguiente:

1º Se hace un diseño previo con la idea que se tenga de lo que se pretende construir. Esta «ideación» es más útil cuanto mayor número de detalles contenga. Cuando se hayan realizado muchos trabajos se completa este proyecto con todo tipo de detalles. Al comienzo al menos hay que determinar la figura que va a tener y las dimensiones del conjunto y de cada una de sus partes.

2º El segundo paso consiste en medir y marcar las partes en el tablero de aglomerado. Se puede utilizar para ello una plantilla de cartulina previamente dibujada y cortada.

3º Una vez marcadas las piezas se procede a cortarlas con la sierra caladora o el serrucho.

4º Se vierte pegamento de contacto en los cantos y se pegan las tiras, una vez que han pasado unos tres o cuatro minutos.

5º Cuando el pegamento de las tiras está seco, se lijan los cantos ligeramente, se marcan los puntos donde practicar los taladros y se procede a realizarlos.

6º Se introducen las clavijas o las varillas después de haber aportado un poco de cola blanca y se unen las partes, con lo que se completa el proceso.

Actividad 2

Contesta a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuáles son las razones por las que se han generalizado los tableros manufacturados?
- Hay tres tipos de tableros manufacturados de madera. Cada uno de ellos tienen unas características propias. Haz un esquema resumiendo dichas características.

Respuesta

Primera cuestión

Los tableros de aglomerado se han generalizado porque:

- A. Se puede utilizar todo tipo de madera en su elaboración.
- B. Son materiales fáciles de transportar y almacenar.
- C. Se manipulan bien tanto manualmente como en procesos industriales mecanizados.
- D. Permiten adaptar su fabricación a las características que se necesite para los diversos usos.

Segunda cuestión

Los tres tipos de tableros manufacturados son: contrachapado, aglomerado y tableros de fibra.

Las características de cada uno de ellos son las siguientes:

CONTRACHAPADO

- Su estructura base está constituida por láminas de madera cruzadas a noventa grados según el sentido de las vetas.
- Son materiales muy equilibrados frente a todo tipo de tensiones.
- Su apariencia exterior es muy parecida a la madera natural.
- Se manipula con cierta facilidad.

AGLOMERADO

- Su estructura base está constituida por astillas de madera.
- Tiene poca resistencia a las tensiones.
- Su resistencia a la humedad y a la temperatura es buena en condiciones normales.
- Son materiales muy porosos.
- Se manipulan fácilmente.

TABLEROS DE FIBRA

- Tienen una gran resistencia a las tensiones.
- Son muy compactos, estable y homogéneos.
- Se manipulan fácilmente.

Actividad 6

El problema propuesto para resolver es la elevación de una pequeña carga. La propuesta de trabajo y las condiciones fueron las siguientes:

Diseñar y construir un funicular que transporte pequeñas cargas.

Condiciones

Debe cumplir las siguientes condiciones:

1. Hay que elevar la carga entre 20 y 35 cm.
2. El sistema se construye en una plataforma que no supere los 70 cm. de largo por 30 cm. de ancho.
3. El movimiento se conseguirá manualmente.
4. La descarga se realizará de forma automática, almacenando en un recipiente la carga.

Una posible solución

A continuación, presentamos algunas ideas para una solución del problema propuesto. Lo que sigue se tiene que considerar como aproximación para una solución y no como una presentación sistemática de dicha solución.

Al intentar solucionar este tipo de propuestas nos enfrentamos a dos tipos de problemas:

1. Los problemas estructurales que presentan la altura y estabilidad de la estación elevada se han resuelto construyendo dos sucesivas plataformas sostenidas ambas por pilares reforzados mediante tensores de cordoncillo.

Los pilares son de redondo de cartón. Tubo de cartón de 2,5 cm. de diámetro que se ha reciclado. Procede de los soportes que usan en las fábricas de telas para enrollar los paños. En la plataforma inferior se han colocado tres, uno de ellos inclinado para que además de soportar uno de los extremos de la plataforma coincida con el mástil que soporta una de las poleas del sistema de transporte (Fig. 65). Resulta una estructura ágil y esbelta, pero con suficiente fortaleza para soportar el peso y la tensión a la que va a ser sometida.

La sujeción de las columnas se ha hecho pegándolas con cola termofusible (Fig. 66). Para darles mayor estabilidad se han colocado tirantes de cordoncillo de cáñamo, aunque en este tipo de trabajos se puede

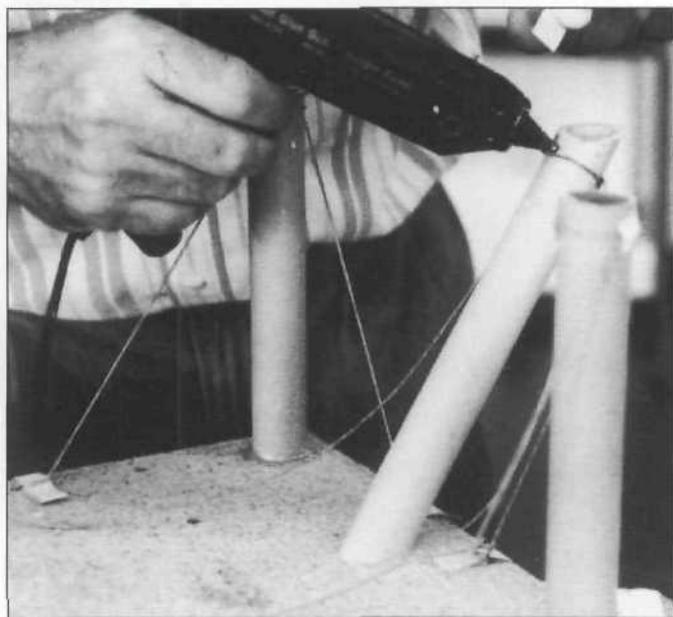


Fig. 66.—Técnicas de fijación 1.

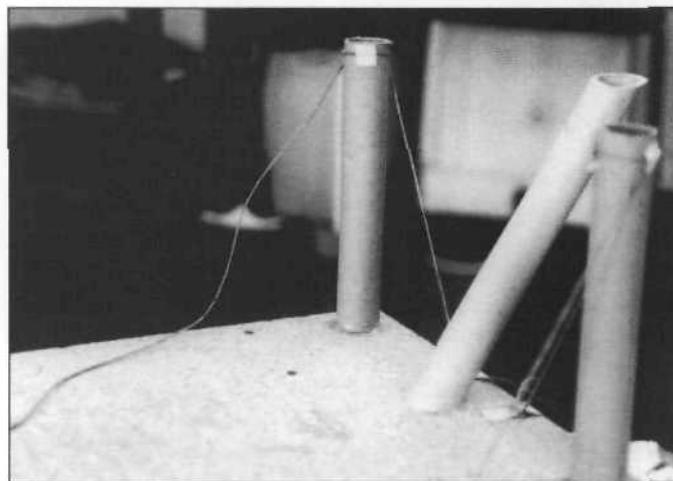


Fig. 65.—Pilares.

usar hilo sintético o cualquier otro material que tenga suficiente tiro. No es necesario que sea demasiado grueso.

Para sujetar los tirantes a las columnas (Fig. 67) se procede de la siguiente forma: se corta un trozo de cordoncillo tan largo como para que, una vez atado en la parte superior de la columna, se disponga a cada lado de un cabo que sirva de tirante.

La sujeción de los tirantes a la plataforma y a las columnas se ha conseguido pegando sobre el cordoncillo una estrecha tira de cartulina; se podría utilizar también cartón compacto fino. En la parte superior de los tirantes se ha atado el cordoncillo y se han pegado dos trozos de cartulina en lados opuestos. La sujeción a la plataforma se realiza enrollando el cordoncillo en la mitad de la tira de cartulina, que después se pega con cola termofusible a una distancia conveniente para que proporcione suficiente tensión.

2. El sistema de transmisión puede constar de:

1. Dos poleas entre las que se mueve el cable.
2. Los soportes de las poleas y el sistema motor.
3. El cable con las vagonetas.

Las poleas son de 12 cm. de diámetro, realizadas en aglomerado de 16 mm. Se hacen con una sierra de corona colocada en un taladro. Es una operación sencilla, semejante a cualquier taladro realizado con taladro de mesa. La fuerza que la corona transmite al aglomerado es mayor que la de una broca, por lo que la precaución al taladrar y la sujeción del material debe ser mayor. Si no se dispone de sierras de corona se pueden fabricar de tablero de contrachapado con un compás y una sequeta o utilizar algún material reciclado.

Las poleas se van a utilizar como impulsora y tensora y son ellas las que mueven y soportan todo el sistema. Cada una de las poleas tiene que tener un surco en su perímetro para que soporte adecuadamente la cuerda.

Este surco se puede hacer manualmente utilizando una escofina redonda de grano pequeño. Se procede de la siguiente forma: se sujeta la polea en el tornillo de banco y con una escofina se rodea toda ella para generar así el surco mencionado.

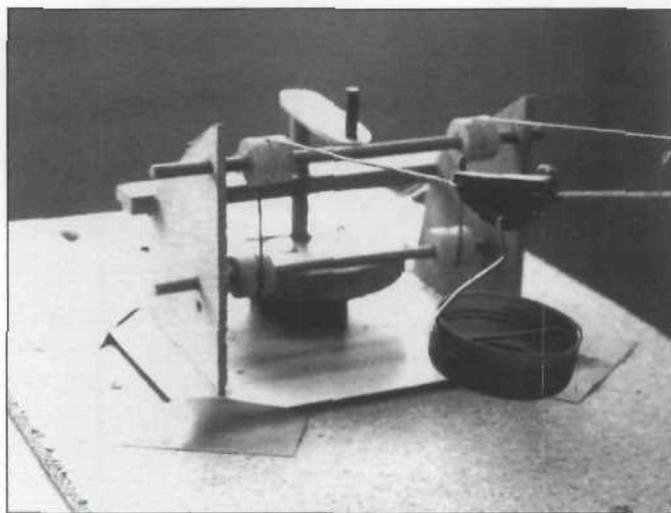


Fig. 68.—Sistema de transmisión.

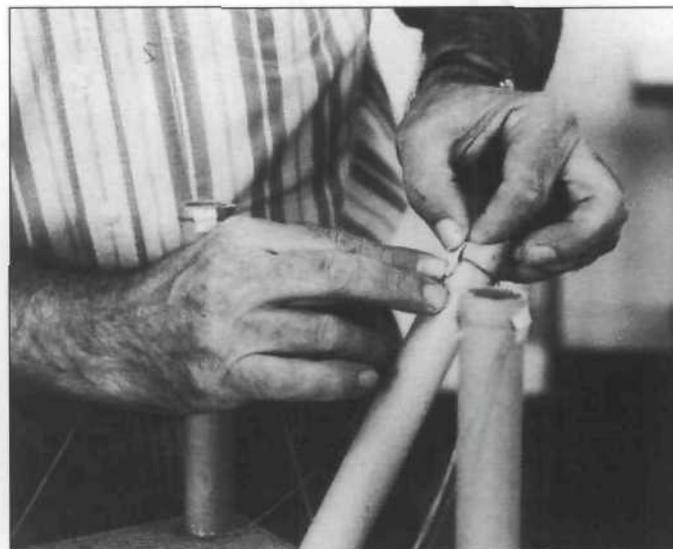


Fig. 67.—Técnicas de fijación 2.

La segunda forma de generar el surco consiste en aprovechar el taladro como torno. Se muestra cómo proceder en la secuencia de la figura 71. Se utiliza también una escofina de grano fino. Hay que sujetar la escofina de forma que esté siempre situada en el punto medio de la polea y mantenerla en una línea horizontal hasta que el surco sea suficientemente profundo. Para poleas de menor tamaño en las que el surco tiene que ser menor, se utiliza una lima basta triangular o redonda.

Los soportes y el sistema motor son también muy sencillos. El de la polea situada en la columna de la plataforma es un redondo encolado a una pieza de contrachapado a la que se ha practicado un orificio por el que se introduce en la columna de soporte.

El soporte de la polea motora tiene una mayor dificultad. Se ve en la figura 70. La polea va unida a un



Fig. 69.—Poleas.

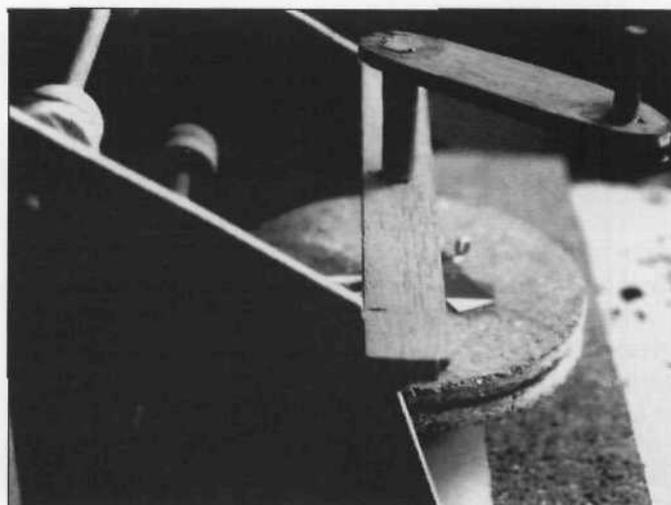


Fig. 70.—Manubrio impulsor.

redondo de madera que termina en un manubrio para mover la polea con facilidad. La unión del eje y la polea se realiza de la siguiente forma: se hace un taladro en el redondo justo en el lugar donde comienza a introducirse en la polea; coincidiendo con éste, se han colocado dos anclajes de cartón pegados a la polea como muestra la figura 69; un pasador de alambre metido en estos dos anclajes y el taladro hacen solidarias las dos piezas. De esta forma, se puede introducir el manubrio sucesivamente en el travesaño superior, en la polea y en el anclaje inferior.

Cuatro poleas de 3 cm de diámetro se colocan por pares en dos ejes que van fijos en las paredes laterales del soporte. Mediante dichos ejes se realiza el cambio de dirección y se resuelve la dificultad que supondría que la rueda motriz soportara directamente la tensión de los cables. Las poleas están montadas en el eje a una distancia igual al diámetro de las poleas principales y colocadas una a la misma altura de la polea motora y otra en un plano más elevado.

La columna que soporta la polea tensora superior se ha colocado en una plataforma sobre las tres columnas base. La polea tensora gira alrededor de un eje de madera sobre una pieza de aglomerado que va fija a la columna superior.

El cable y las vagonetas van unidos mediante una pequeña pieza que es el soporte porta-vagonetas. El



Fig. 71.—Construcción de poleas.

cable tiene dos partes iguales, cada una de las cuales previamente se ha introducido en una de las poleas.

El soporte propiamente dicho es una pequeña pieza de contrachapado con tres taladros: dos, para atar las cuerdas, situados en los extremos, y un tercero en la parte inferior para introducir la parte superior del brazo que sostiene la vagoneta.

El brazo es una pieza de alambre doblada en forma «Z». La vagoneta es sencillamente una tapa de plástico a la que se han hecho unos taladros en los que se introduce el soporte de alambre.

La vista general de la máquina, en la figura 73, puede dar una idea general suficiente para poder realizarla si lo desean.

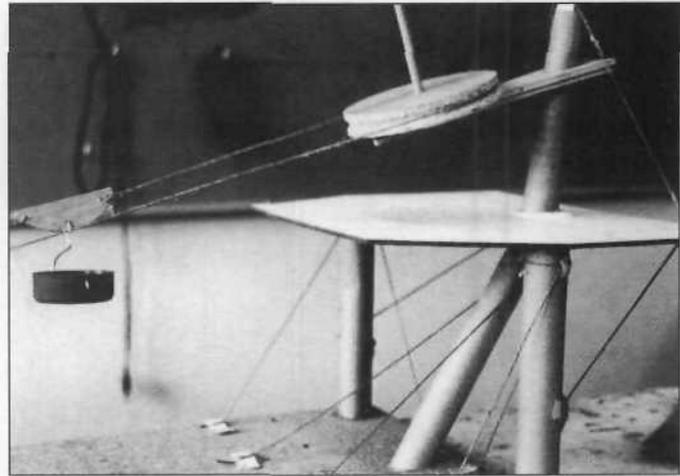


Fig. 72.—Polea tensora superior.

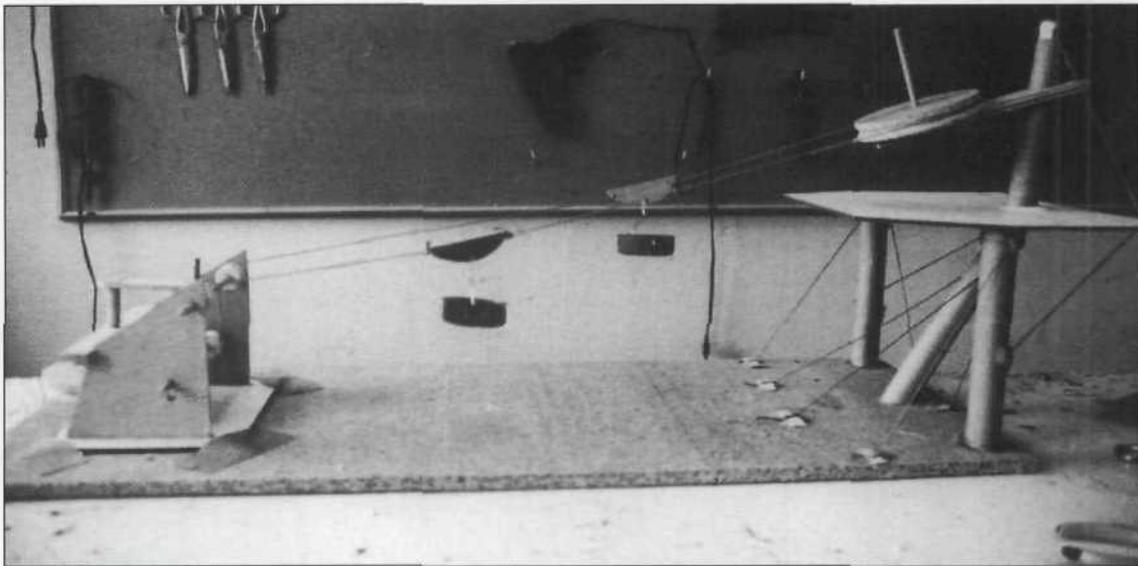
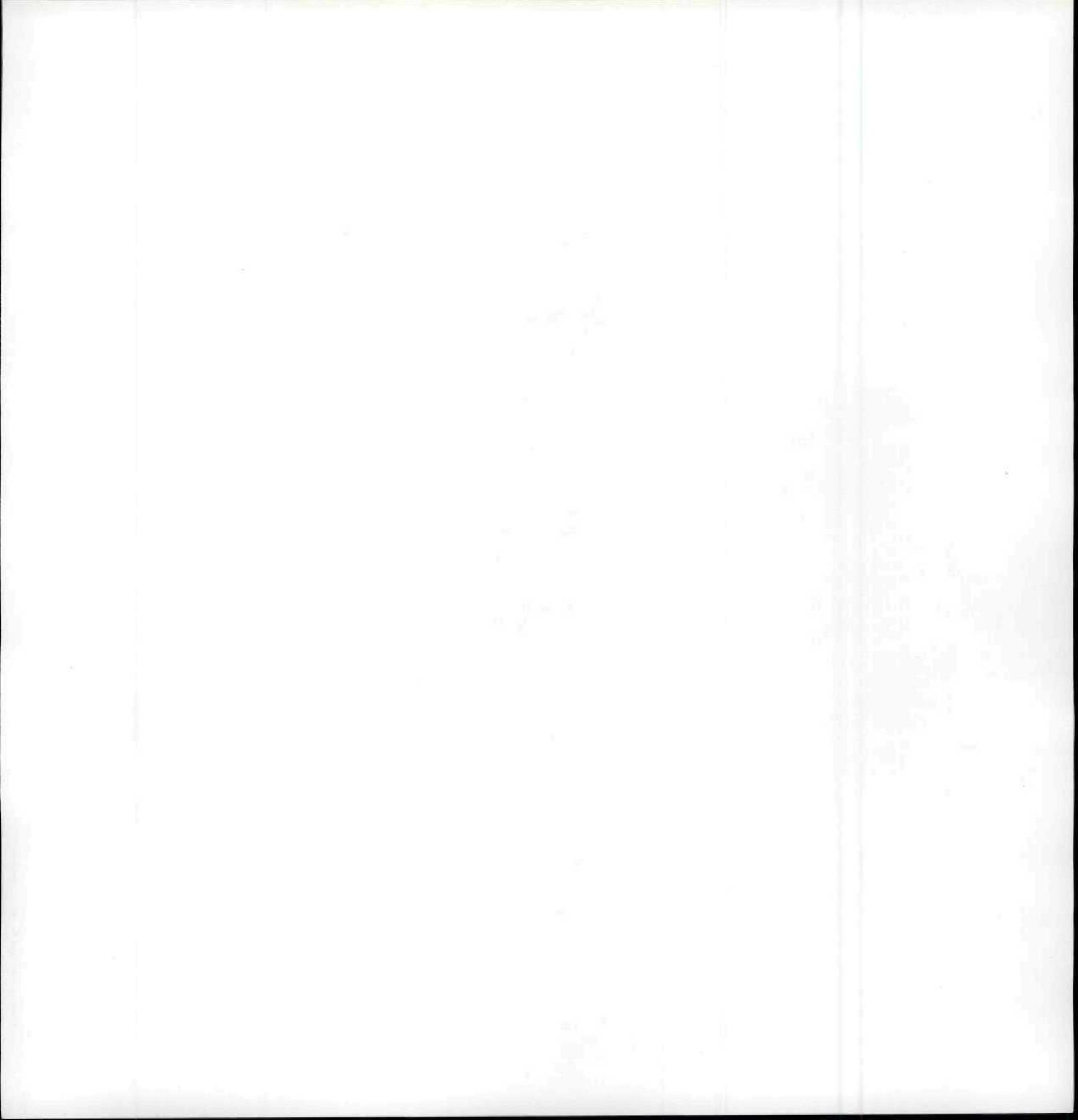
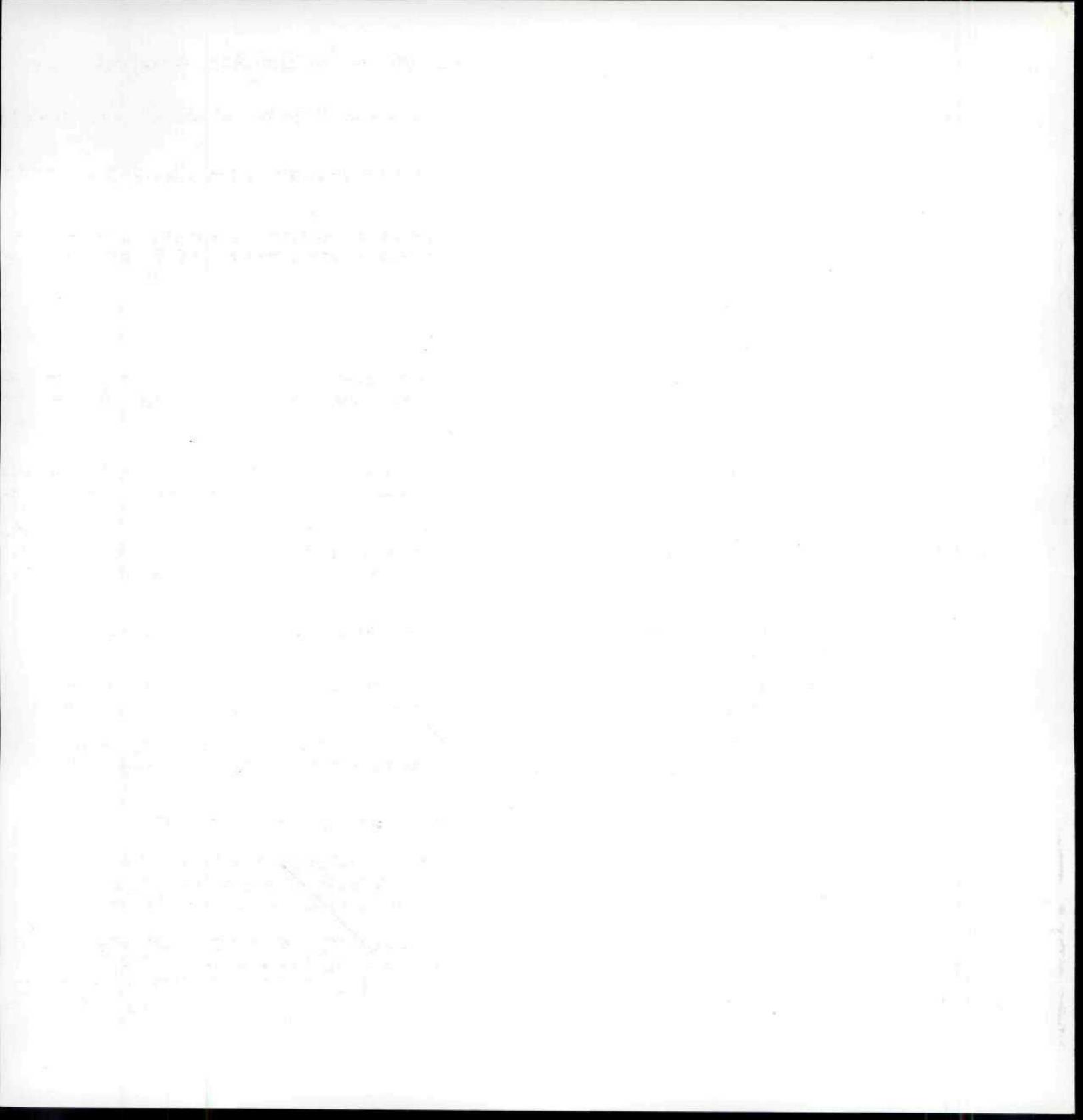


Fig. 73.—Máquina vista general.







MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA

SECRETARÍA GENERAL DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL

Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación