

METODO
TEORICO-PRACTICO
PARA LA ENSEÑANZA
DE LA
RELOJERIA

CAPITULO

Nº

1

LA MECANICA TIENE SU ARISTOCRACIA EN LA RELOJERIA

1ª ESCUELA SUIZA DE RELOJERIA



1º. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

ANTONIO F. J. ISCLA

director de la 1a. Escuela Suiza de Relojería

**METODO
TEORICO~PRACTICO
PARA LA ENSEÑANZA
DE LA
RELOJERIA**

**METODO ADOPTADO POR LA
1a. ESCUELA SUIZA
DE RELOJERIA**

EDICION ESPECIAL

1a. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

Hecho el depósito que marca la ley.

Toda copia parcial o total de este curso de
Relojería será perseguido por la ley.

Edición especial, con un prólogo en
el que se encuentran señalados los
própositos que persigue el autor.

EDITADO E IMPRESO EN LA ARGENTINA

IMPRESO EN LOS TALLERES DE LA 1a. ESCUELA SUIZA
DE RELOJERIA

PROLOGO

La relojería es la ciencia de medir el tiempo.

Con este concepto calificamos a la relojería cuando deseamos referirnos a su importancia, en consecuencia si la relojería es una ciencia, para llegar a su comprensión es imprescindible el estudio de los problemas más ínfimos de su delicado mecanismo.

La relojería debe ser estudiada. Si bien es cierto que algunas personas tienen menor capacidad para aprender que otras, en ambos casos necesitan de la mano firme y segura que sepa conducir los sin tropiezos por ese camino.

Ese es el fin primordial que ha movido al autor a la creación de este método, en que las dificultades han sido sorteadas con habilidad y expuestas con toda sencillez, para que el estudio de la relojería no sea una dolorosa experiencia para el estudiante.

Se tiene en cuenta en este texto las necesidades del profesional, práctica y teoría, vale decir que se ha suprimido el análisis de materias que sólo harían malgastar las energías y el tiempo estudiando puntos que no le reportarían beneficio alguno sobre lo que ellos desean aprender.

En consecuencia, es un libro simple y breve que servirá al aficionado que carece en absoluto de conocimientos técnicos para aprender esta ciencia. Para el profesional se convertirá en un libro de consulta. Para el que trabajó rutinariamente, conocerá los fundamentos del funcionamiento de un reloj.

Creo que Ud. dispensará a este estudio toda la voluntad de que sea capaz ya que si ha resuelto iniciarse en él no habrá sido con la intención de pasar su tiempo más o menos agradablemente sino con el propósito de sacar el mayor partido posible de este sacrificio.

Cada una de las partes de este libro ha sido estudiada concienzudamente, experimentadas por numerosos alumnos, y es por eso que después de tantos años de labor ímproba pude llegar a compen

1a. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

diar todos esos elementos, todas esas experiencias en un solo curso. Por eso puedo decirles que es tan íntima la unión existente entre este libro y la relojería, que forman una sola cosa.

Creo innecesario recordarle que cada una de las lecciones las deberá leer con todo detenimiento y tratando de comprender todos los detalles que en ellas se desarrollan, sobre todo en las primeras lecciones, que han de ser la base sólida de su estudio.

Paulatinamente, a medida que entre usted en este mundo de maravillosas miniaturas mecánicas, le irá tomando tal cariño que no tendrá otra afición que la de dedicar todos sus momentos libres a los trabajos de relojería.

El Autor.

EL RELOJ

El reloj es en sí una máquina completa. Es decir que a excepción de que debemos cargar su mecanismo periódicamente (dar cuerda), él solo sabrá cumplir una misión para la que ha sido destinado; o sea dividir el día en 24 horas, la hora en 60 minutos, el minuto en 60 segundos, el segundo en quintos de segundo, e incluso, en algunos relojes, dar campanadas para señalarnos la hora a la distancia, hacer una señal a determinada hora para despertarnos, etc.

Es pues un mecanismo completo ya que por sus propios medios cumplirá la función a que ha sido destinado, e incluso en algunos casos, como en el de los relojes llamados automáticos, ni siquiera hay necesidad de darles cuerda, pues poseen un mecanismo que se encarga de ello con el sólo movimiento del brazo cuando se hallan en uso.

Debemos comenzar por apreciar de que una máquina de reloj se descompone en varios mecanismos independientes unos de otros y que cada uno de ellos tiene una función bien diferente y perfectamente definida de acuerdo a su trabajo.

Por ejemplo: El mecanismo que se encarga de dividir el tiempo, o sea el que nos señala las horas por medio de las agujas, Fig. nº 1, sobre un cuadrante dividido en 12 partes y 60 minutos con su correspondiente aguja de segundero se llama Reloj propiamente dicho. Esto es cuando se trata solamente de dar la hora, como en los relojes de bolsillo simples, de pulsera simples, algunos casos de pared simples, es decir cuando no tienen ningún otro mecanismo adicional.

Fig. nº 1.
Cuadrante
de un
reloj
simple,
o mecanismo
de
marcha.



1a. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

Ahora bien, un reloj de los llamados de despertador consta de dos mecanismos. Uno llamado de despertador y la parte que de estar sola se llamaría Reloj, ahora toma el nombre de Mecanismo de Marcha.

En el caso de un reloj de pulsera que tuviera un segundero central cuya aguja vuelve a las 12 con sólo oprimir un botón se llamará mecanismo de cronógrafo y mecanismo de marcha a cada una de estas dos partes cuyas funciones son bien distintas y definidas. No quiere decir esto que para el público que desconoce esta particularidad habrá de llamarse en forma tan complicada, sino que para él siempre será reloj despertador, reloj cronógrafo, reloj repetición, etc.

Nosotros sin embargo sabemos desde ahora que en un reloj está perfectamente delimitada la función que debe cumplir cada mecanismo y que cada mecanismo toma el nombre que corresponde a la función que le corresponde cumplir. Ver Figs. nº 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8.



Fig. nº 2.

Reloj con mecanismo de marcha solamente.

Fig. nº 3.
Mecanismo de marcha y mecanismo despertador.



Fig. nº 4.

Mecanismo
de
marcha
y
mecanismo
de
sonería.

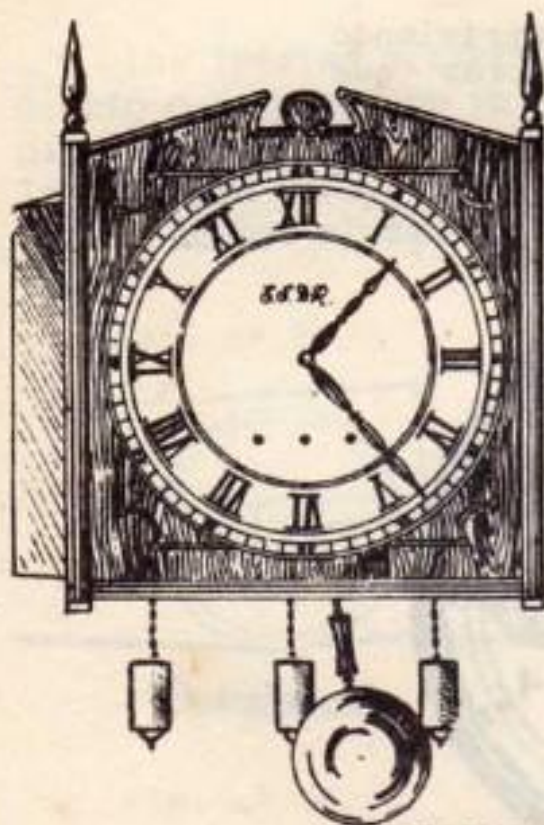
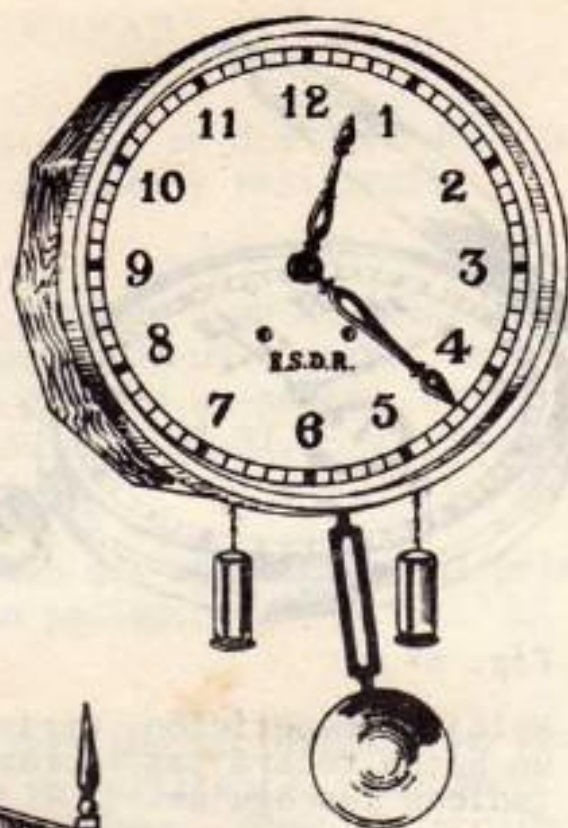


Fig. nº 5.

Mecanismo de
marcha,
mecanismo de
sonería
y mecanismo
de
carrillón.

Fig. nº 6.

Mecanismo
de
marcha
y
mecanismo
de
cronógrafo.





Fig. nº 7.

Reloj de repetición. Oprimiendo un botón tocará las horas que indican las agujas.

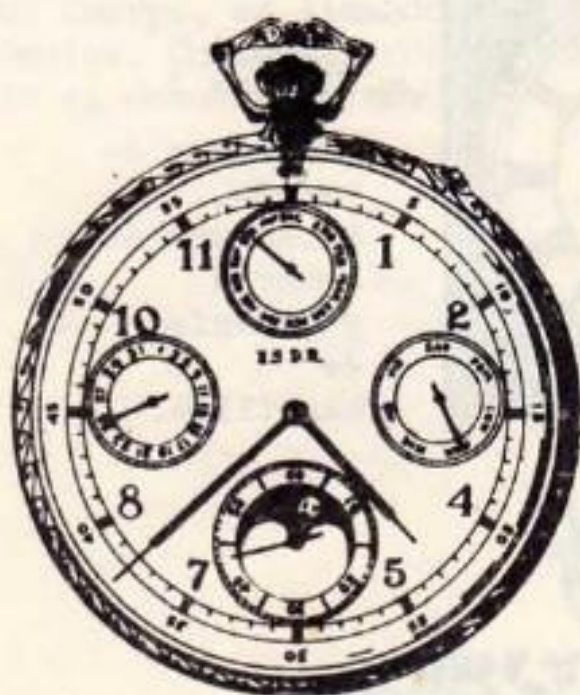


Fig. nº 8.

Reloj con mecanismo de marcha, cronógrafo, repetición y calendario.

EL MECANISMO DE MARCHA

El reloj o mecanismo de marcha que estudia-
remos a continuación es el resultado al que se ha
llegado en la actualidad tras un verdadero perío-
do de experiencias y si podemos considerarlo per-
fecto es con justa razón, pues en él encontramos
simplicidad, conceptos mecánicos perfectamente
resueltos y cumplimiento inobjetable de una fun-
ción.

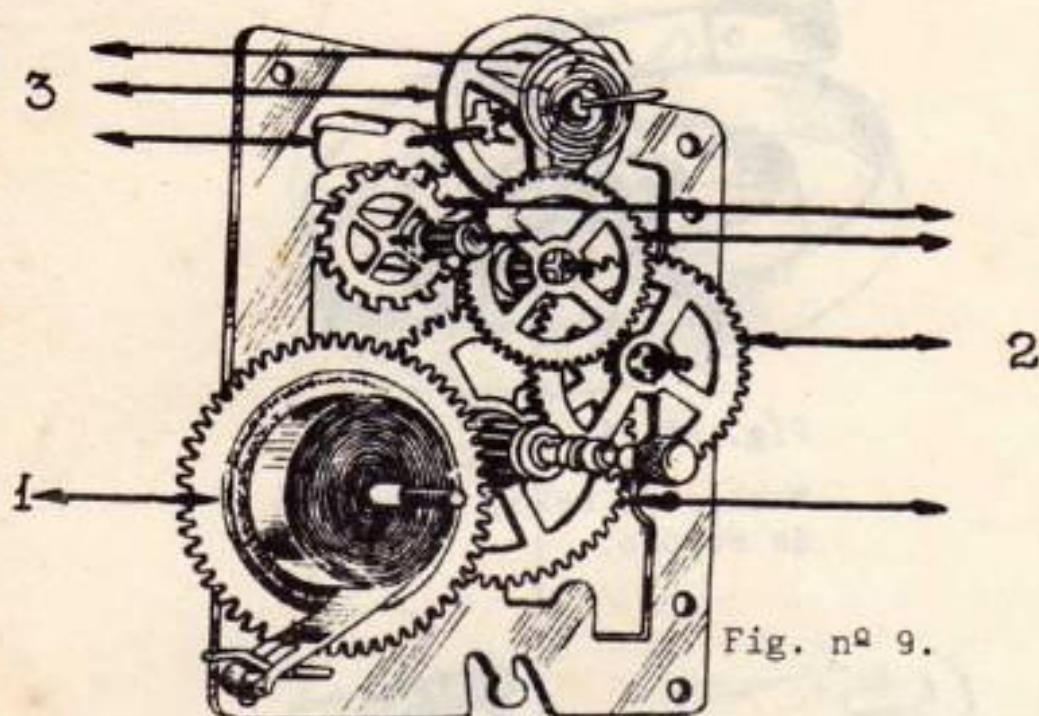


Fig. nº 9.

Consta de tres partes perfectamente defini-
das que son: MOTOR, TREN DE RUEDAS, y ORGANISMO
REGULADOR.

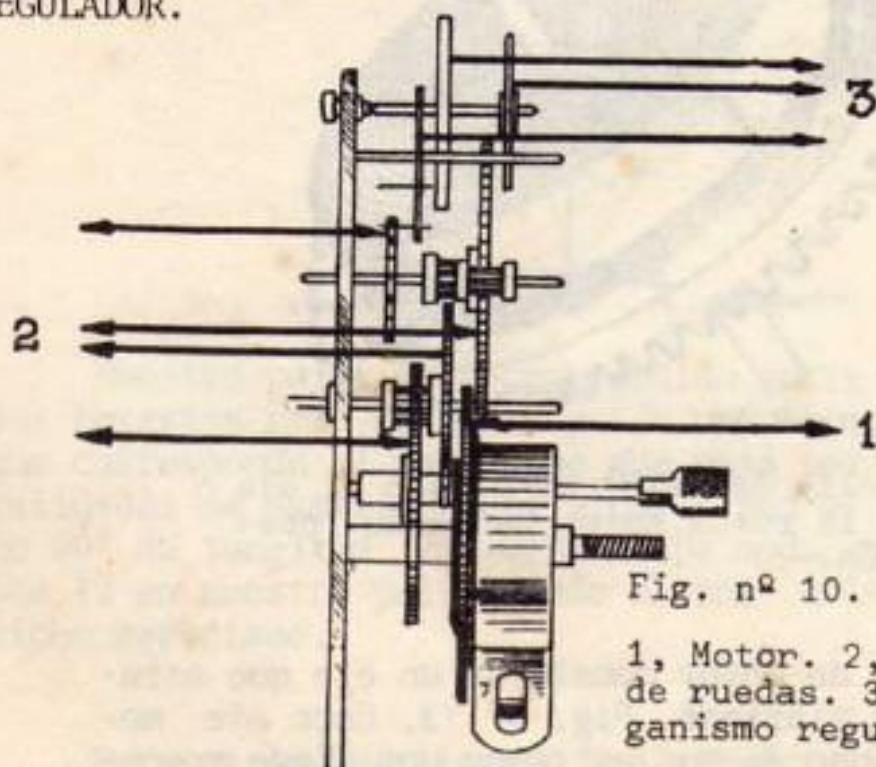


Fig. nº 10.

1, Motor. 2, Tren
de ruedas. 3, Or-
ganismo regulador

Estas tres partes se hallan generalmente
contenidas entre dos chapas de bronce llamadas
platinas.

MOTOR

En este caso está desempeñado por un muelle de acero (Figura nº 11), cuyo material ha sido perfectamente seleccionado, pues cuando se halla todo arrollado al eje de la rueda motor, Fig. nº 12, la presión que hace es enorme y si se tratara de un material de poca calidad no tendría fuerza suficiente para volver a distenderse a su punto inicial.

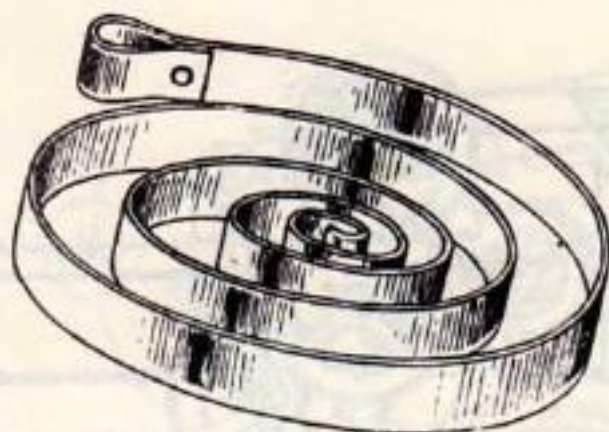


Fig. nº 11.

Muelle de reloj en estado de reposo.



Fig. nº 12.

Muelle de reloj arrollado al eje de la rueda motor haciendo presión.

La rueda de motor consta de un eje que atraviesa las dos platinas. Fig. nº 13. Este eje motor lleva en uno de sus extremos una llave rosca-da que se utiliza para cargar la cuerda, operación que tiene por finalidad hacer que toda la

cuerda quede arrollada al eje motor, el cual transmitirá su fuerza a la rueda del mismo nombre por medio de un mecanismo llamado de Criquet, que se descompone en 3 piezas como se ve en la Fig. nº 14, y que toman el nombre de Criquet propiamente dicho, rueda de criquet y resorte de criquet.

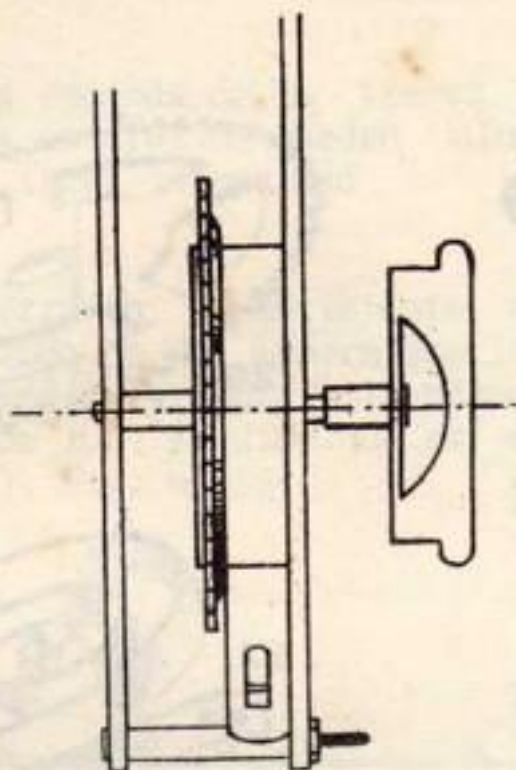


Fig. nº 13.

Rueda motor completa.

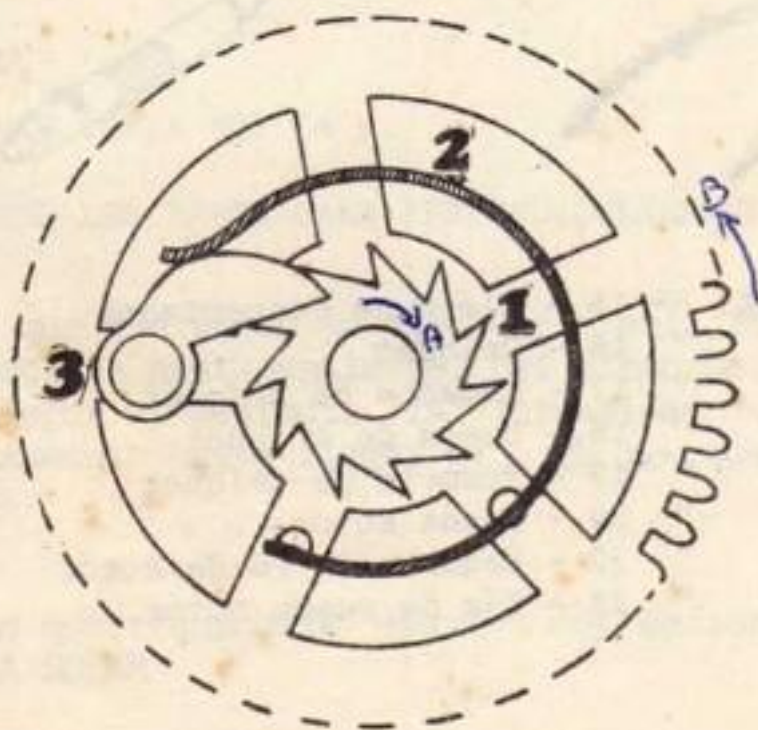
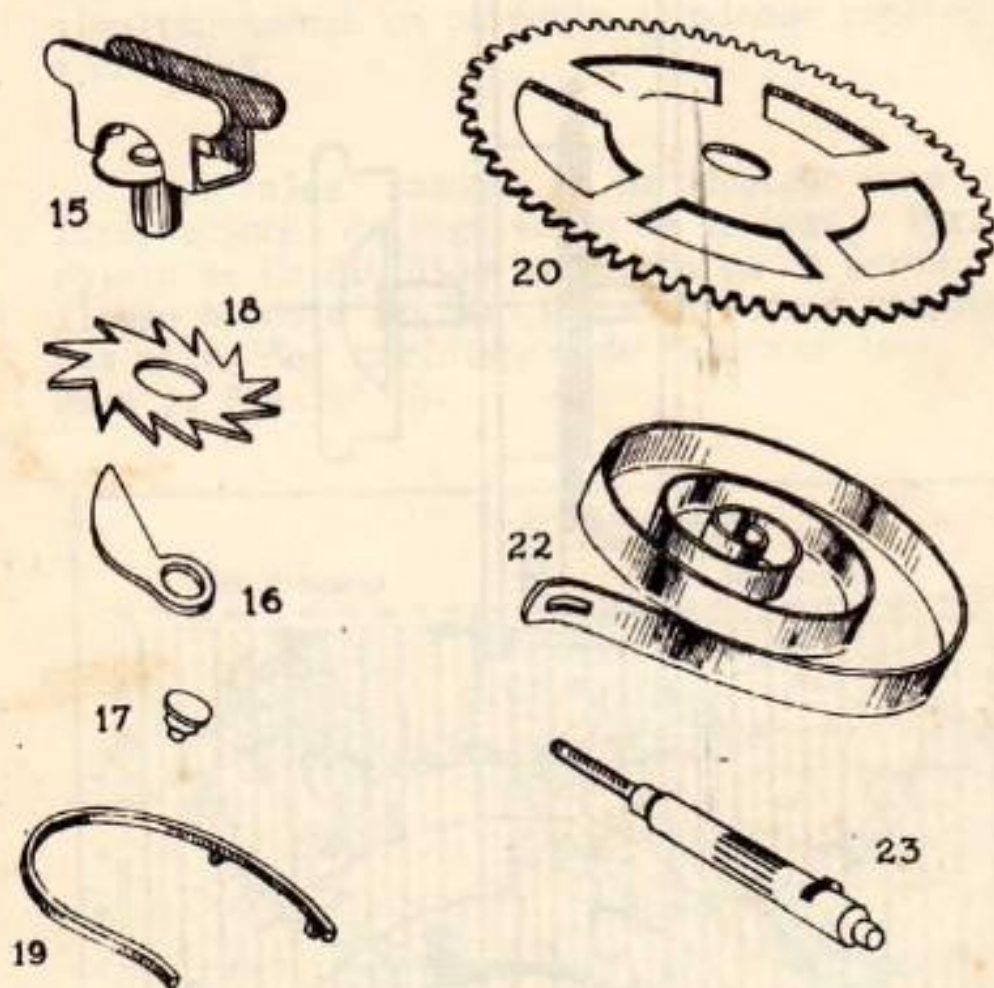


Fig. nº 14.

- 1, Rueda de criquet.
- 2, Resorte de criquet.
- 3, Criquet.

1a. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

El sistema funciona de tal manera que cuando con la mano, se da cuerda al reloj la rueda de criquet gira en dirección de A y cuando la cuerda ejerce la presión debida a su elasticidad gira hacia B apoyándose entonces uno de los dientes en el criquet el cual al estar remachado a la rueda motor transmitirá la presión a toda la rueda. Figuras nros. 15 a la 23.



- Fig. Nº 15 - Llave de despertador
" " 16 - Criquet
" " 17 - Remache de criquet
" " 18 - Rueda de criquet
" " 19 - Resorte de criquet
" " 20 - Rueda motor
" " 22 - Resorte de rueda motor
" " 23 - Eje de rueda motor

TREN DE RUEDAS

El mecanismo motor que hemos estudiado transmite su movimiento a un sistema de engranajes que consta de 4 ruedas llamadas: Fig. nº 24.

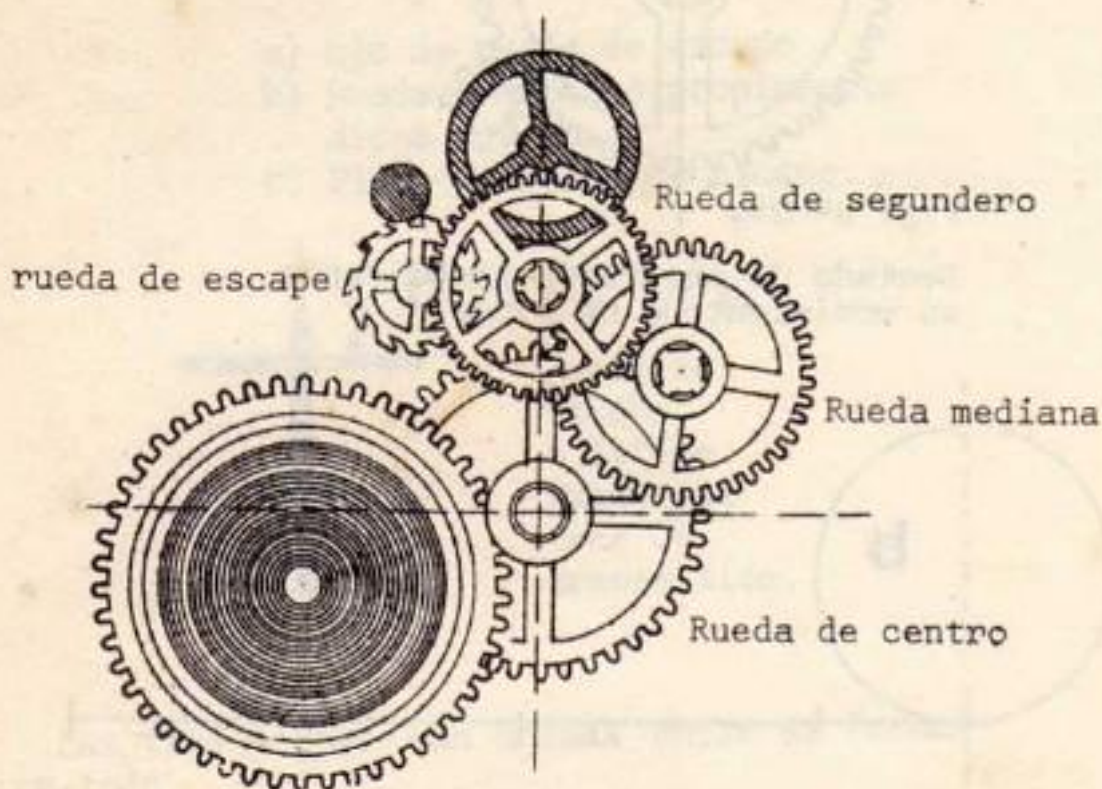
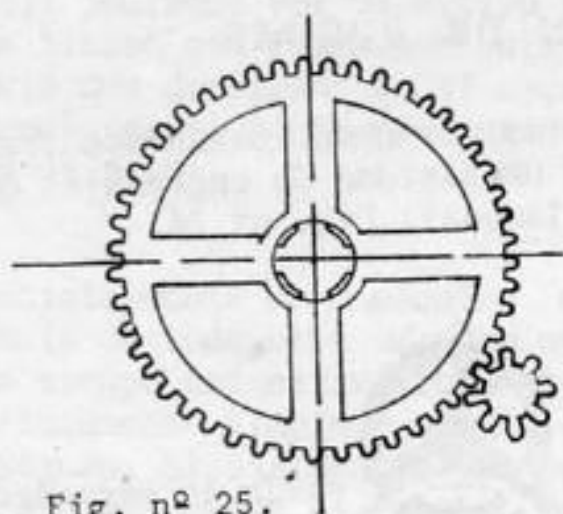


Fig. nº 24.

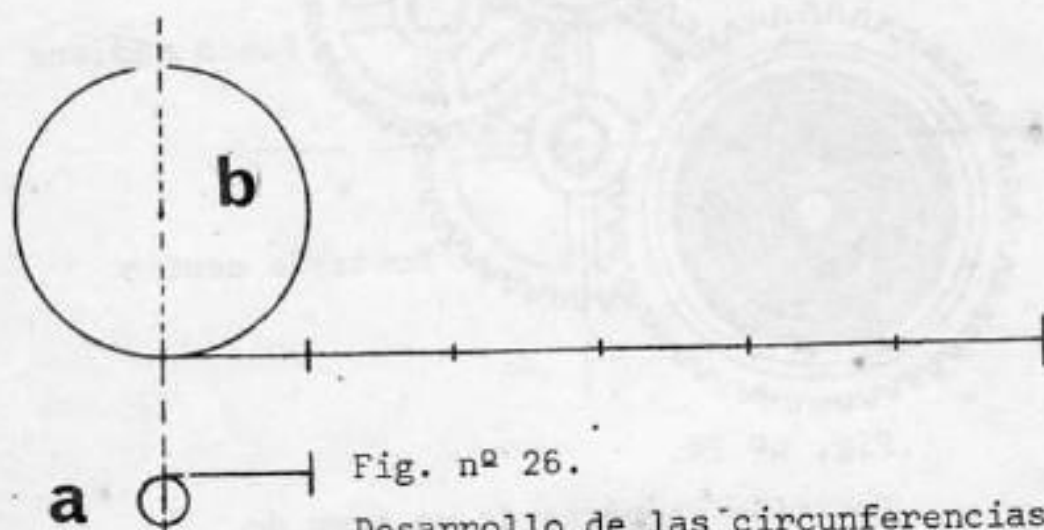
Posición correcta de un tren de ruedas. El tamaño de las ruedas va de mayor a menor.

Sus tamaños siempre van, de la mayor, que es la de centro, a la menor que es la de escape, siendo las intermedias, la mediana y de segundero en el orden de sus tamaños. Cuando se deba armar un mecanismo inmediatamente ubicamos la posición de las ruedas observando el tamaño de las mismas, ya que nunca podremos colocar la rueda de segundero antes que la mediana o la de escape a continuación de la de centro.

El motivo por el cual un "tren de ruedas" consta de 4 ruedas es el siguiente: Cada una de las ruedas se comunica con un piñón dentado, Fig. nº 25, lo que tiene por objeto hacer que el movimiento original de la rueda sea multiplicado al transmitirse al piñón correspondiente por cuanto: EL PIÑÓN DARA TANTAS VUELTAS COMO NUMERO DE VECES ESTE CONTENIDA SU CIRCUNFERENCIA EN LA CIRCUNFERENCIA DE LA RUEDA. Fig. nº 26.



Dentado de una rueda comunicando su movimiento a un piñón.



Desarrollo de las circunferencias de una rueda y un piñón.

Ejemplo: Si la circunferencia A la desarrollamos en una línea, y hacemos lo mismo con la circunferencia B, obtendremos dos líneas, recta a y b. Estas líneas se miden y el número de veces que a está contenido en b será el número de vueltas que dará el piñón cuando la rueda dé una vuelta.

Como cada una de las ruedas se comunica siempre con un piñón, o sea que se efectúa una multiplicación, tenemos que bastará un pequeñísimo movimiento de la rueda motor para que la rueda de escape tenga que dar varias vueltas completas o sea que el reloj caminará por varios minutos.

La ventaja lógica que se deduce es que con sólo dar al reloj unas pocas vueltas de cuerda el mecanismo tiene almacenada fuerza suficiente para más de un día de marcha.

En relojes que almacenan cuerda para 8 días de marcha, lo único que tienen de diferente es una rueda de más que va colocada entre la motor y la de centro, cuya única misión es multiplicar las vueltas de la rueda motor por 8.

La rueda de centro, además de su misión de multiplicar el movimiento, tiene una doble función y es la de señalar los minutos y completar una vuelta sobre si misma en el término de una hora. Lleva en el extremo de su eje, colocada a presión, una aguja que se llama "minutero". Fig. nº 27.

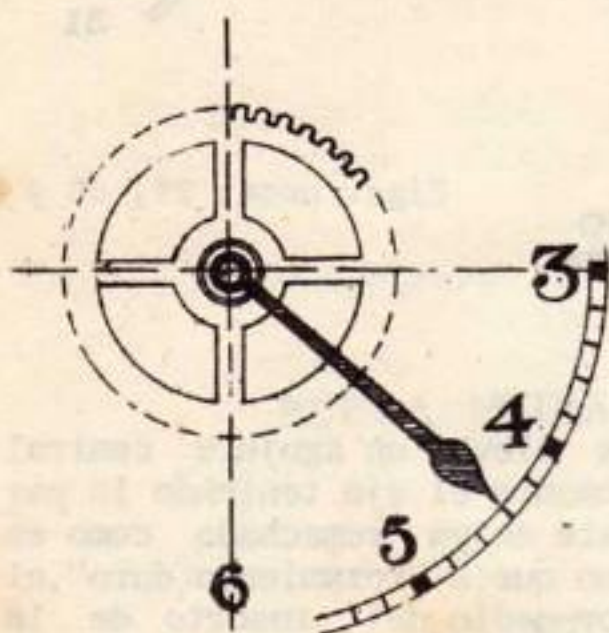
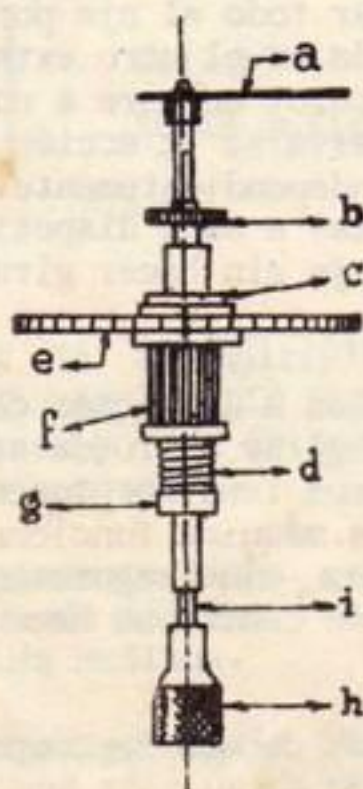


Fig. nº 27.

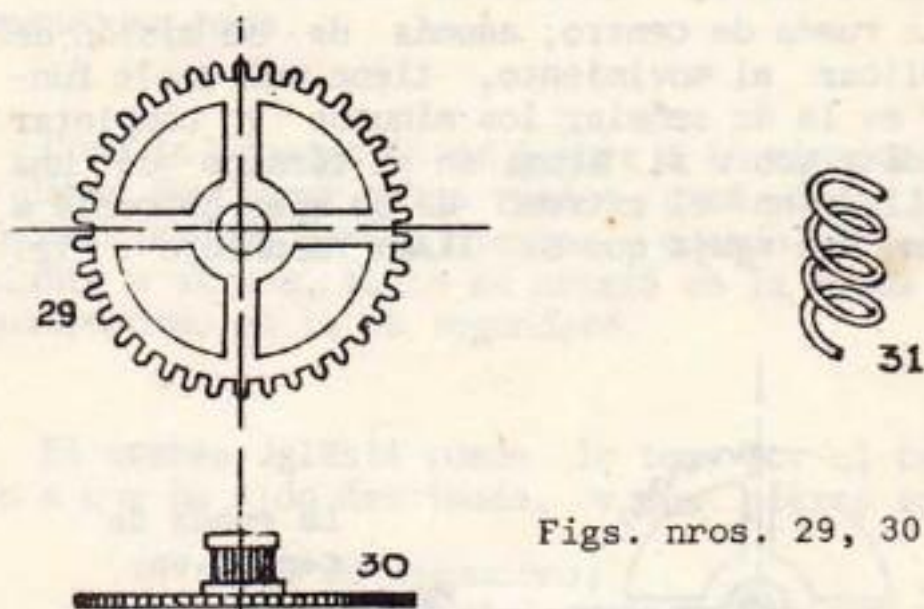
La rueda de centro es la encargada de señalar los minutos por medio de la aguja de minutero.

Fig. nº 28.

Rueda de centro completa.



Esta rueda cosnta de varias piezas que son: rueda propiamente dicha. Fig. nº 29, construida generalmente de bronce de una sola pieza. La rueda lleva remachado un piñón, Fig. nº 30, a fin de que formen una sola unidad.



Figs. nros. 29, 30 y 31.

Estas dos piezas llevan un agujero central por el que pasa libremente el eje teniendo la particularidad de que éste no va remachado como en las otras ruedas, sino que a "rozamiento duro", el cual es controlado por medio del resorte de la figura nº 31, llamado resorte de rueda de centro. Este sistema permite hacer girar las agujas al hacer girar todo el eje por medio del botón que va colocado en el otro extremo. Con ello podemos poner el reloj en hora a nuestra voluntad. Como puede observarse la acción de mover las agujas se hace independientemente del tren de ruedas, pues gracias a este dispositivo podemos hacer girar la aguja sin hacer girar las ruedas.

Gracias a la acción del resorte de rueda de centro al girar la rueda arrastra consigo al eje. Esto debemos tenerlo presente y cuando observemos de que una máquina funciona y las agujas no marcan la hora, será seguramente por que el resorte de rueda de centro no hace la suficiente presión.

Piezas de que se compone la rueda de centro:
Fig. nº 28:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| a) aguja de "minutero" | f) piñón de linterna |
| b) piñón de ajuste | g) arandela de presión |
| c) arandela a presión | h) botón de rueda de centro |
| d) resorte de rueda de centro | i) eje de centro. |
| e) rueda dentada | |

RUEDA MEDIANA

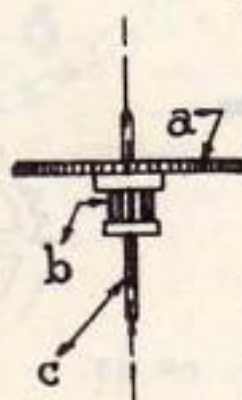


Fig. nº 32.

Rueda mediana.

Su única función es la de multiplicar el tren de transmisión siendo simplemente una intermediaria entre la de centro y la de segundero. Se compone de tres piezas que son:

- a) Rueda propiamente dicha
- b) Piñón de rueda mediana
- c) Eje de rueda mediana.

Las tres piezas están fuertemente remachadas entre sí a fin de formar una sola unidad.

RUEDA DE SEGUNDERO

Esta rueda no solamente tiene la función de multiplicar aún más el número de vueltas del rodaje, sino que tiene además la propiedad de dar 60 vueltas cuando la rueda de centro da UNA vuelta, o sea en el número de minutos en que se compone una hora.

Como la proporción de 1 hora a 60 minutos en que deben funcionar ambas ruedas está dada por el número exacto de sus dientes, cuando el reloj adelante o atrase, tanto se notará en la rueda de minuterio como en la de segundero.

El nombre de esta rueda lo toma por el trabajo a que ha sido destinada, y sus piezas son:

- a) aguja de segundero
- b) eje de rueda de segundero
- c) rueda de segundero
- d) piñón de rueda de segundero.

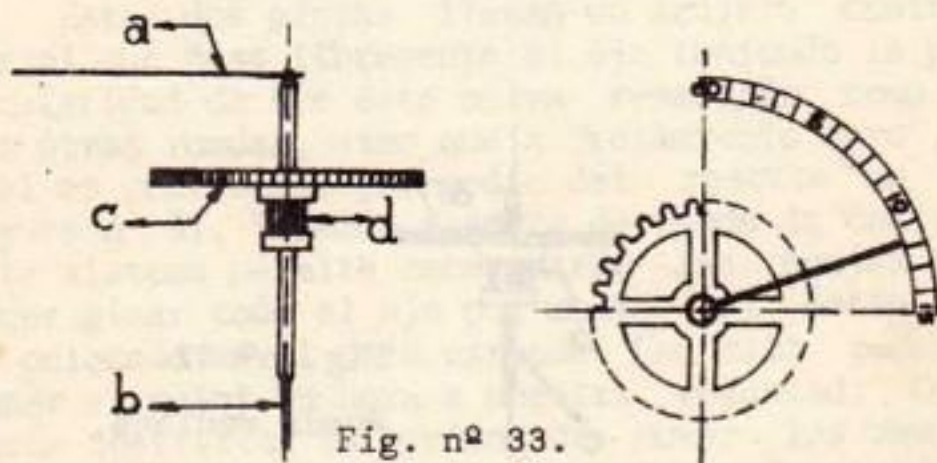


Fig. nº 33.

Rueda de segundos o segundero.

El eje, rueda y piñón se hallan remachados a presión tomando una sola unidad. No así el segundero que entra a presión sobre el extremo del eje que sobresale por el lado del cuadrante.

Es de hacer notar de que existen relojes que no tienen aguja indicadora de los segundos y que incluso el cálculo de engranajes no ha sido hecho para que esta rueda dé una vuelta cada minuto pudiendo dar más o menos vueltas, pero a pesar de ello se seguirá llamando "rueda de segundero".

RUEDA DE ESCAPE

En esta rueda termina la multiplicación del tren de ruedas. Consta, como las anteriores, de tres piezas:

- a) Eje de rueda de escape
- b) Rueda de escape propiamente dicha
- c) Piñón de rueda de escape.

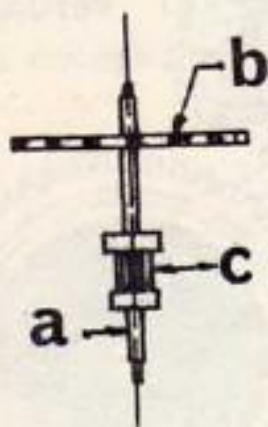


Fig. nº 34.

Rueda de escape
o última
rueda del
tren de
transmisión.

Las tres piezas van unidas entre si formando un todo

Hasta aquí el mecanismo sólo ha tenido la variante de que en dos de sus ruedas se colocan agujas indicadoras mientras que su verdadera función o trabajo, es la de multiplicar una carrera que se inicia en la rueda motor aumentando vertiginosamente a través de cada una de las ruedas que hemos estudiado.

Si damos cuerda a la rueda motor y le permitimos iniciar la marcha libremente a la rueda de escape, veríamos de que ésta inicia una carrera tan desenfrenada que fácilmente su velocidad haría caminar al reloj a razón de 50 Kms. por hora durante algo más de 1 minuto. Este dato le causará realmente una sorpresa cuando sepa que un automóvil que moviera sus ruedas a la misma velocidad que la rueda de escape, alcanzaría la fabulosa velocidad de 2.000 kilómetros por hora.

En un reloj la función que desempeña la rueda de escape es otra muy distinta a las demás ruedas, como lo veremos en la próxima lección.

1a. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

Allí podremos ver el motivo por el cual sus dientes tienen esa forma tan particular y la importancia que desempeña en el escape, el cual, como veremos, es el punto más característico de una máquina de reloj.

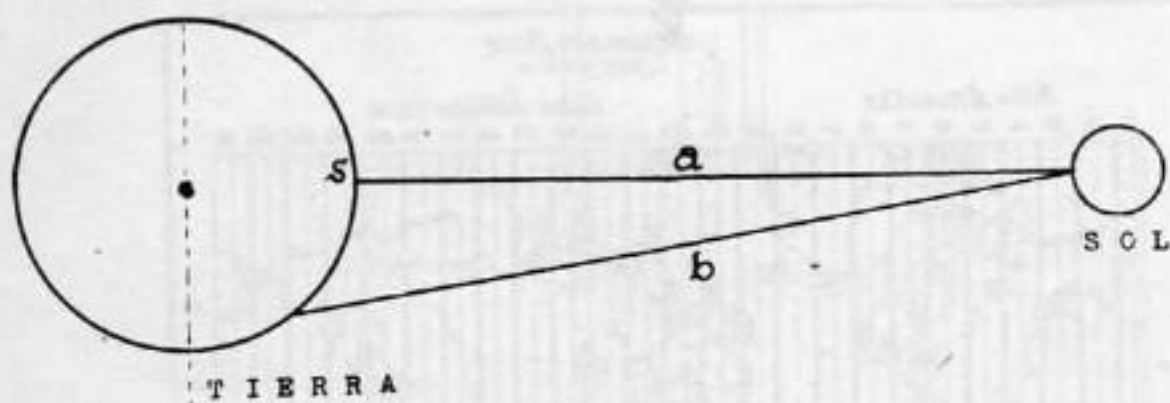
Decididamente una máquina de relojería se diferencia de toda otra máquina por poseer un sistema de escape tan maravillosamente exacto, tan maravillosamente simple y además tan maravillosamente seguro. El sistema de escape es el verdadero secreto que mueve al reloj. Es el verdadero corazón de la vida de un reloj...

TEORIA

Al comenzar con el estudio de la relojería haremos varias consideraciones generales sobre lo que es el tiempo, cómo se divide y cómo se ha llegado a medirlo.

Dada la forma redonda de la tierra es lógico que los rayos solares no puedan alumbrar a todo el globo con igual intensidad.

Cuando la tierra en su movimiento de rotación diaria se coloda de tal manera que los rayos solares caen perpendicularmente a la misma recibiendo el máximo de luz, se dice que es mediodía para ese punto (s). Fig. nº 35.



LA RECTA a ES MAS CORTA QUE LA b.

ES MEDIODIA DONDE LOS RAYOS CAEN PERPENDICULARMENTE.

A medida que ese punto se aleja del sol la iluminación declina hasta anularse. Del mismo modo antes de llegar al mediodía la intensidad de la luz va en aumento hasta llegar al máximo que es el mediodía.

El tiempo que transcurre entre dos medios días es el DIA SOLAR.

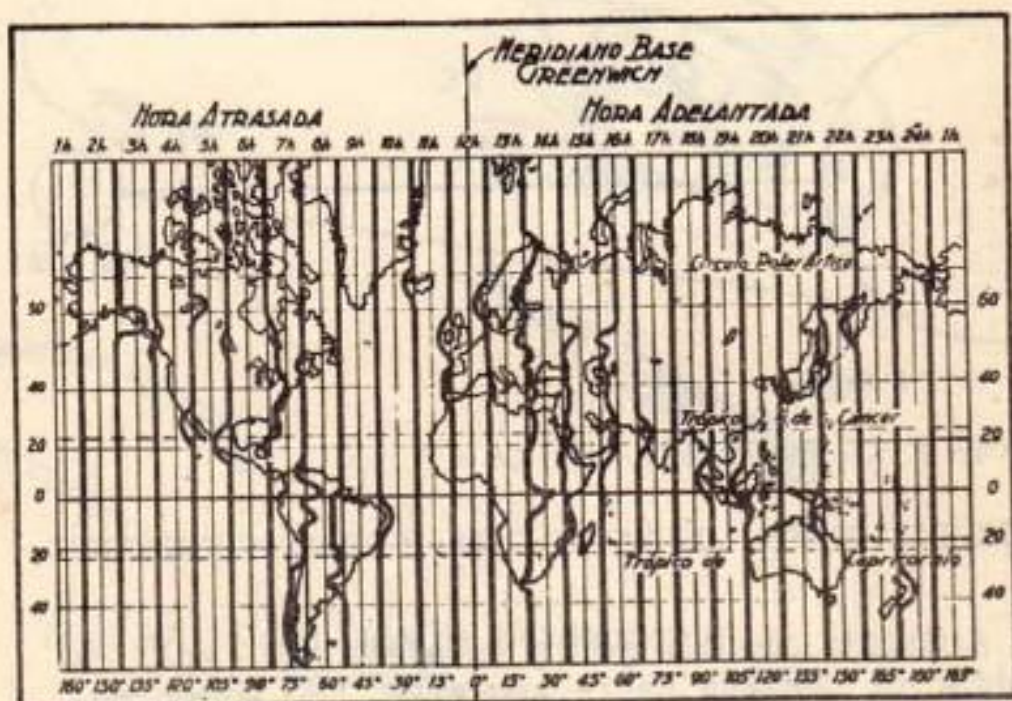
El día astronómico o sideral es el tiempo que tarda la tierra en dar una vuelta completa alrededor del sol. Cada punto del globo tiene su meridiano. Entonces cada meridiano tiene un momento en que pasa frente al sol, por lo tanto tie

1a. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

ne su hora local. Si se regulase el movimiento de los relojes de acuerdo a la hora de cada lugar, habría una gran confusión. Así cuando en Buenos Aires fueran las 8 de la mañana, en Mendoza serían 7 horas 18 minutos.

También serios inconvenientes traería adoptar una hora igual para todos los puntos de la tierra, pues así el reloj marcaría las 12 horas simultáneamente en un punto iluminado como en uno a oscuras.

Por tales razones se ha adoptado un sistema internacional de Regulación de la hora. Para tal objeto se ha dividido la tierra en 24 horas. (Se llaman husos a las porciones de esfera comprendidas entre dos meridianos, de 15° cada uno, ("ver mapa"). Fig. n° 36.

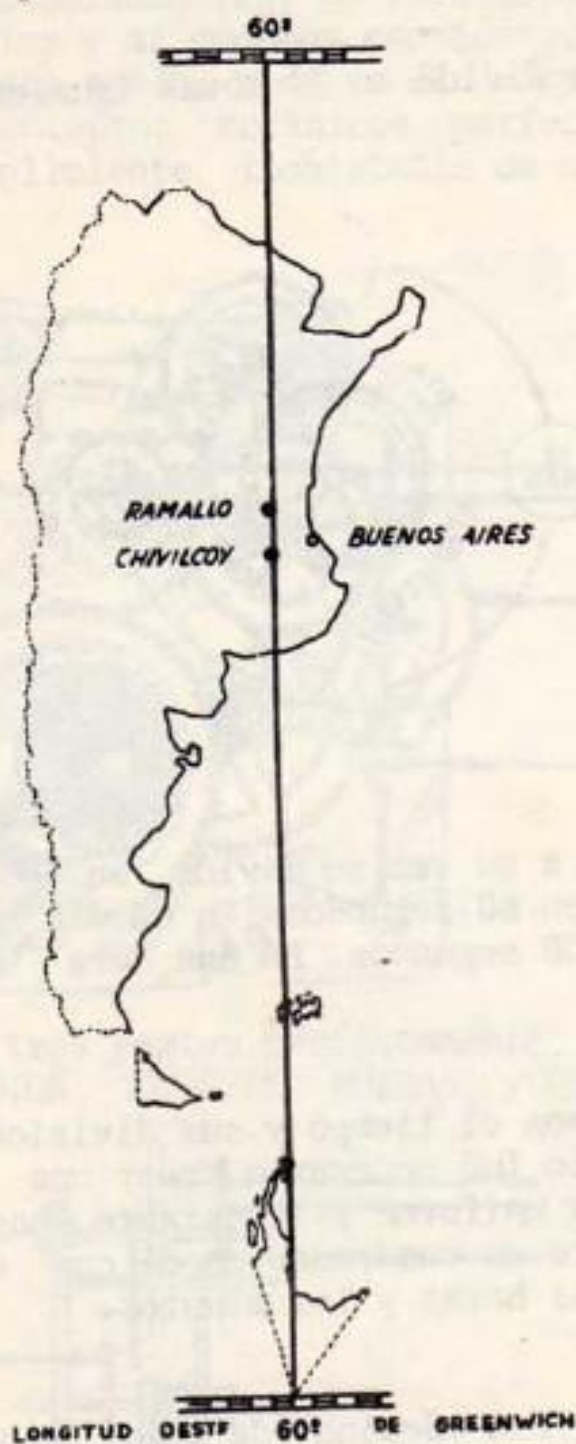


De acuerdo con la convención establecida, todos los puntos o regiones situadas sobre un huso tienen la misma hora. Se ha establecido como meridiano base para contar los husos el que pasa por Greenwich, localidad situada cerca de Londres, Inglaterra, o sea el de longitud 0. Entre cada huso hay una diferencia de una hora.

Los husos situados al Este de Greenwich tienen hora adelantada y los situados al Oeste, hora atrasada. (-)

1a. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

La causa de todo esto es muy sencilla. Mientras el meridiano de Greenwich pasa frente al sol, en los demas debe transcurrir un tiempo antes del pasaje o culminación o sea el instante que se toma como origen para contar el tiempo.



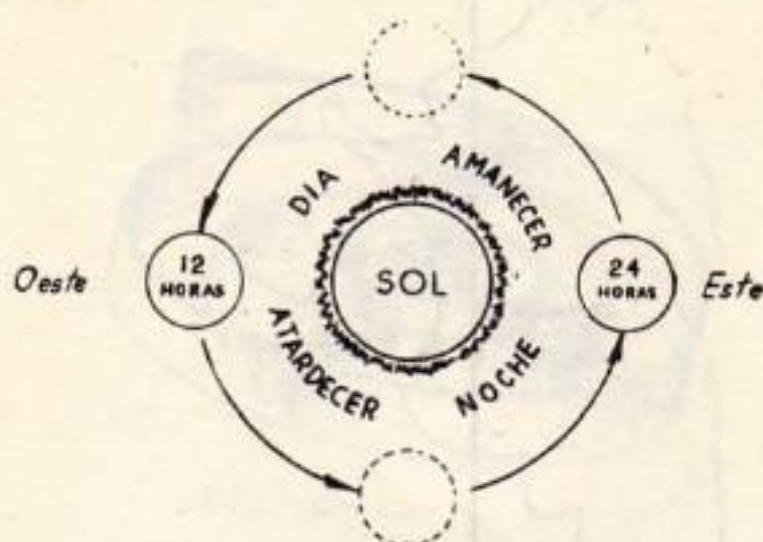
Nuestro pais está comprendido entre dos husos horarios pero se ha adoptado una hora única que corresponde al meridiano que pasa por las localidades de Ramallo y Chivilcoy o sea el meridiano 60° de longitud occidental. De modo que son las 12 en nuestro pais cuando el sol culmina en dicho meridiano.

Esta es la hora legal. Con respecto al meridiano de Greenwich llevamos un atraso de cuatro horas.

1a. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

En nuestro país la institución encargada de controlar y transmitir la Hora Oficial es el Observatorio Naval y se halla situado en la dársena Norte de la ciudad de Buenos Aires.

El día se divide en 24 horas iguales.



Cada hora a su vez se divide en 60 minutos y cada minuto en 60 segundos. En un día hay 1.440 minutos y 86.400 segundos. En una hora hay 3.600 segundos.

Ya conocemos el tiempo y sus divisiones. Para poder medirlo fué necesario crear una máquina cuyo movimiento uniforme y constante haga mover las agujas sobre un cuadrante en el que estuvieran marcadas las horas y los minutos.

Para mover esa máquina de reloj se requiere una "fuerza" constante en magnitud y dirección, lo que dará como resultado el movimiento uniforme que todo reloj debe tener. " Las fuerzas " que pueden aplicarse son: la acción de la gravedad, la elasticidad de un muelle de acero, la electricidad, el aire comprimido, etc.

FUERZAS

Las fuerzas se dividen en dos grandes grupos: Efecto mecánico o poder y resistencia.

Toda causa que produce una modificación, o que detiene el movimiento de un cuerpo, es una fuerza. En el primer caso es un poder, en el segundo una resistencia. Fig. n° 37.

Las fuerzas tienen dos caracteres, el primero activo, el segundo pasivo.

Las fuerzas activas pueden producir un movimiento o detener uno ya existente, actuando en dirección contraria al mismo, como la acción de la gravedad (Fig. n° 38), la acción de un muelle de acero, el agua, etc.

Fig. n° 37.

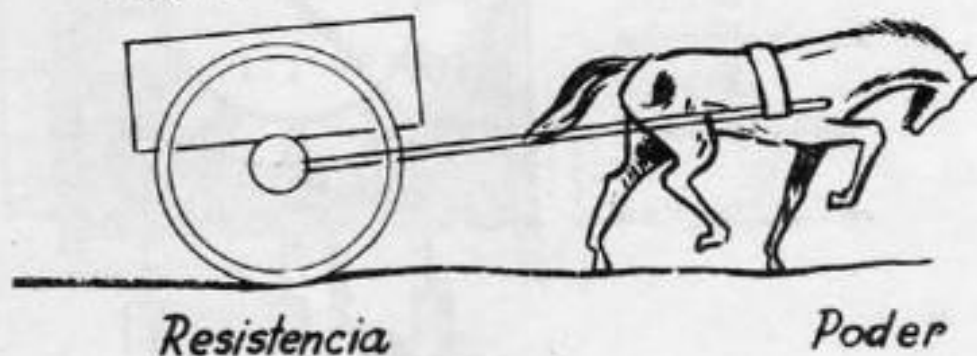
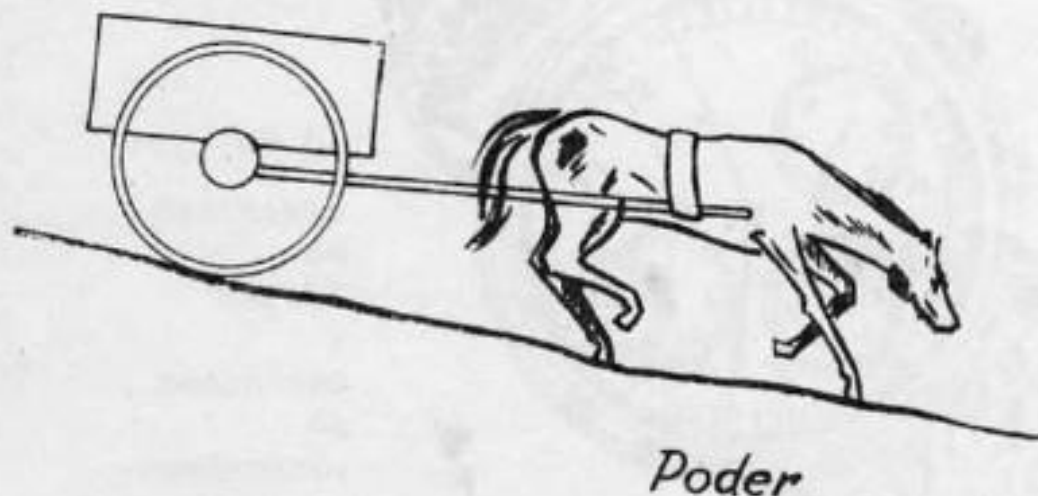


Fig. n° 38.

Resistencia



Las fuerzas pasivas pueden detener el movimiento total o parcialmente, pero se hallan incapacitadas para producirlo. Tales son la fricción, la tensión, etc.

De estas definiciones se deduce que ciertas fuerzas son activas o pasivas de acuerdo con las circunstancias, así veremos que la inercia, que en un cuerpo en movimiento es una fuerza activa, se transforma en pasiva cuando el cuerpo se halla en reposo.

El valor de fuerza, cualquiera que sea, puede ser presentado por la unidad de peso, que es el Kilogramo.

Cualquier medio por el cual se comunica movimiento a un cuerpo, es llamado fuerza motriz, o simplemente motor. Cualquier cuerpo movido por tal fuerza motriz es denominado móvil.

CANTIDAD DE TRABAJO O EFECTO MECANICO

La cantidad de trabajo obtenida de una máquina, que es el efecto útil, es la suma de los poderes disminuida por la suma de las resistencias, (ver dibujo). Fig. nº 39.

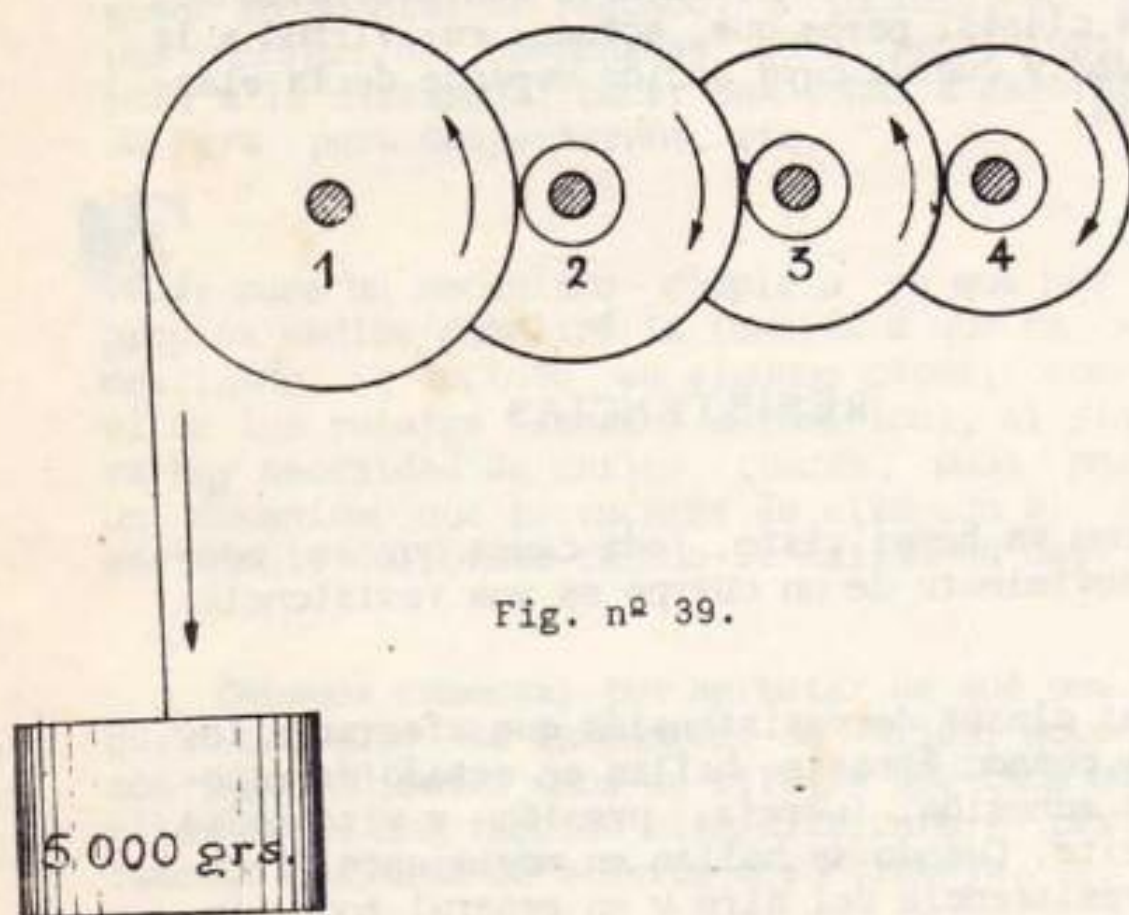


Fig. nº 39.

FUERZA PASIVA

EJE	1	100	Grs.
"	2	100	"
	+		
"	3	100	"
"	4	100	"
		<u>400</u>	"

FUERZA ACTIVA

5.000
- 400
<u>4.600</u>

TOTAL APROVECHABLE 4.600 Grs.

POTENCIA

Generalmente toda fuerza que produce movimiento es denominada potencia y todas aquellas, activas o pasivas, que se oponen a ese movimiento, reciben el nombre de resistencias.

Las potencias en relojería son, generalmente, de dos clases: pesos que actúan en virtud a la gravedad y cuerda cuya acción depende de la elasticidad.

RESISTENCIAS

Como ya hemos visto, toda causa que se opone al movimiento de un cuerpo es una resistencia.

Las clases de resistencias que afectan a los cuerpos cuando éstos se hallan en estado de reposo son: adhesión, inercia, presión y viscosidad del aceite. Cuando se hallan en movimiento, fricción, resistencia del aire y en general toda influencia que actúa sobre el cuerpo en dirección contraria al movimiento.

HISTORIA DE LA RELOJERIA

La brillante historia de la industria relojera iniciada y continuada en todas épocas por artífices a los cuales podemos llamar aristócratas de la mecánica, obtuvo desde su iniciación la estima y apoyo de los científicos, los cuales, con su aparición, vieron la manera de hacer efectivas y reales sus concepciones materiales. Ninguna de las ramas del arte mecánico lleva en su haber el caudal de inventos, construcciones, cálculos y maravillosas concepciones que la industria relojera dimana, pudiendo decirse que ha sido la cuna de numerosas artes y oficios que al invento y desarrollo de los movimientos de relojería deben su prosperidad.

Desarrollóse esta complicada y delicada industria en sus primeros años en una forma a la cual podemos llamar más bien artística que industrial, pues existían esparcidos por contadas naciones una colección de artífices a los cuales guiaban más sus deseos de satisfacer sus ancias de invención que el de obtener rendimientos materiales con sus obras, y fué tan grande el número de ellos, que no sabemos qué admirar más, si su inventiva o la cantidad producida.

Dura fué la labor de los primeros profesionales, pues a la ausencia casi total del cálculo, el cual era suplido por tanteos, uníase la falta de útiles que a cada concepción tenía que inventar y construir; trabajo ímprobo que ponía a prueba su amor a la profesión.

A su constancia y tenacidad debemos el espléndido aspecto que las artes mecánicas de precisión presentan en la actualidad.

Desarrollada la producción durante varios siglos en las condiciones antedichas, obteníase escasa producción de relojes, pues no solamente el profesional construía la máquina sino que también la caja, cuadrante y agujas, eran producto de su habilidad, solicitando además su concurso los físicos, astrónomos y ciencias afines, lo cual, uni

do a la vez con la escasez de artífices, hace comprensible que no fuera posible por espacio de varios lustros obtener mayores rendimientos.

La ausencia casi total de grandes talleres imprimió un sello personal a las obras anteriores a la verdadera pujanza y organización de la industria del siglo XIX.

Raro era el taller en que llegara a haber tres o cuatro profesionales.

Ninguna de las obras producidas hasta el siglo XIX resistiría un análisis moderno aunque casi todas artísticamente, son admirables, y en la construcción a medida que se aproximan a la época moderna más perfecta, aunque no pueden compararse con la espléndida concepción mecánica de la actualidad, rica en pormenores de toda especie.

A continuación se exponen varias notas cronológicas que dan a conocer los precursores de la industria y muestran la evolución seguida por el arte relojero a la par que su desarrollo industrial. Según las mismas, se comprende que la ciencia de medir el tiempo es antiquísima, pues en el año 740 antes de J.C., Achaz, rey de Judea, presentó su primer reloj.

A. de J.C.

580 Anaximandro, de Mileto, inventa la esfera y enseña a los lacedemonios a construir cuadrantes solares.

400 Platón, discípulo de Sócrates, aparece como autor de la más antigua clepsidra o reloj nocturno.

350 Aristóteles, trata de la invención de las ruedas dentadas, atribuidas más tarde a Arquímedes.

250 Arquímedes, de Siracusa, inventa una esfera con movimiento de ruedas dentadas; ignórase la clase de motor que movía el mecanismo.

100 Ctesibio, de Alejandría, presenta su clepsidra de ruedas dentadas.

90 Posidonio, astrónomo griego, presenta una esfera con movimiento, que era, según Derham, una pieza de relojería y no una clepsidra.

D. de C.

490 Teodorico, rey de los Visigodos, envía a Gondebardo dos relojes, uno solar y otro hidráulico.

721 Y-Hang, astrónomo chino, inventa un reloj hidráulico, con ruedas, indicando el movimiento de los planetas.

950 A Pacífico, Arcediano de Verona, se le atribuye la invención del escape y la aplicación de los pesos motor.

1344 Santiago de Dondis, médico-astrónomo de Padua, compone un reloj de planisferio que excitó por mucho tiempo la admiración de los sabios.

METODO
TEORICO-PRACTICO
PARA LA ENSEÑANZA
DE LA
RELOJERIA

CAPITULO

Nº 3



LA MECANICA TIENE SU ARISTOCRACIA EN LA RELOJERIA

1ª ESCUELA SUIZA DE RELOJERIA

ANTONIO F. J. ISCLA

director de la 1a. Escuela Suiza de Relojería

METODO
TEORICO~PRACTICO
PARA LA ENSEÑANZA
DE LA
RELOJERIA

METODO ADOPTADO POR LA
1a. ESCUELA SUIZA
DE RELOJERIA

EDICION ESPECIAL

RUEDAS DE MINUTERIA

Se llaman ruedas de minutería al sistema por el cual el movimiento del eje de rueda de centro, que lleva colocada la aguja de los minutos, divide por 12 la velocidad de su movimiento.

Obsérvese que una vuelta completa de la aguja minuterio hace girar solamente una doceava parte a la aguja de las horas o de horario.

Por ello tendrá que dar 12 vueltas el eje de la rueda de centro para que la aguja de horario dé una vuelta completa.

La rueda de centro efectúa esta división valiéndose de dos ruedas. (Fig. N.º 67) llamadas de minutería, que es una intermediaria, que se comunica con otra llamada de cañón que va montada sobre el mismo eje de la rueda de centro.

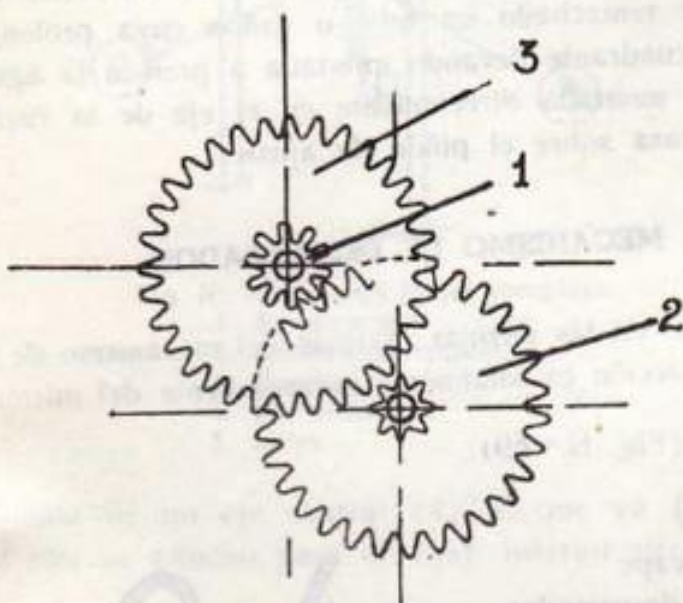


Fig N.º 67 - Sistema de minutería

- 1. Piñón de ajuste
- 2. Rueda de minutería
- 3. Rueda de cañón.

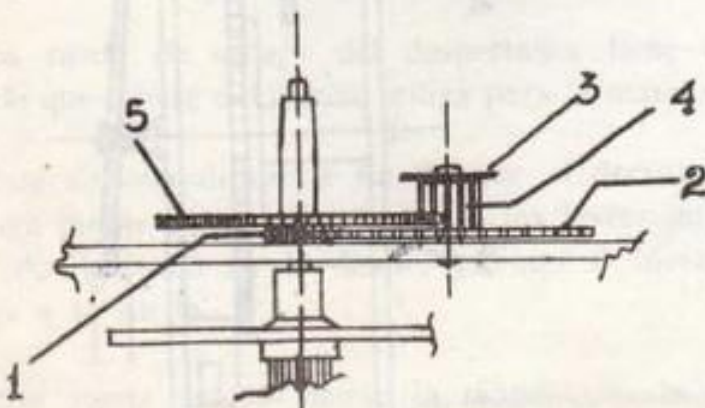


Fig. N.º 68 - Vista de perfil que demuestra la ubicación del sistema de minutería.

En la Fig. N.^o 68 vemos en 1 que el eje de la rueda de centro lleva fijo un piñón llamado impropriamente chausse y cuyo verdadero nombre en castellano es el de piñón de centro o piñón de ajuste.

El piñón de ajuste se comunica con la rueda de minutería (2) la cual va montada sobre un pasador o perno fijado a la platina. Una arandela (3) impide que esta rueda tenga más movimiento que el indispensable e impide que suba, con lo cual evita que desengrane del piñón de ajuste.

La rueda de minutería lleva remachado el piñón (4) formando entre ambas piezas un todo que giran a un mismo tiempo.

La rueda de cañón (5) engrana con el piñón de minutería efectuando una nueva división de la velocidad.

Esta rueda toma el nombre tan particular de rueda de cañón por tener remachado un tubo o cañón cuya prolongación sobresale del cuadrante llevando montada a presión la aguja de las horas. Va montada directamente en el eje de la rueda de centro y descansa sobre el piñón de ajuste.

MECANISMO DE DESPERTADOR

Va montado en las mismas platinas del mecanismo de marcha aunque su acción es totalmente independiente del mismo.

Consta de (Fig. N.^o 69):

1. Rueda motor
2. Rueda de escape
3. Martillo del despertador.

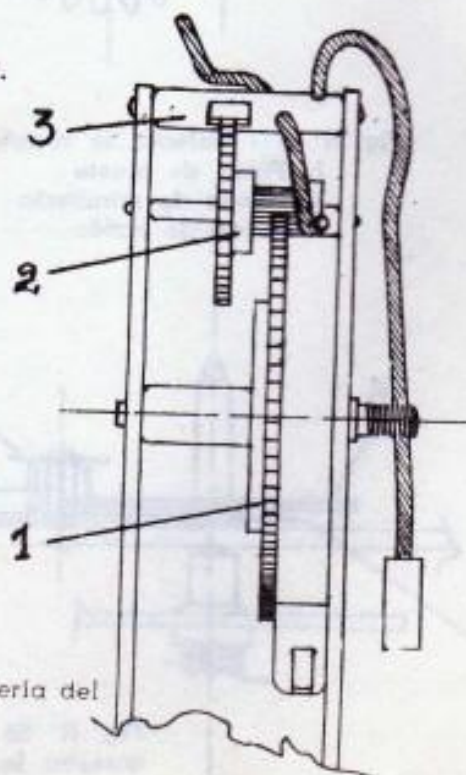


Fig. N.^o 69 - Mecanismo de sonería del despertador.

1. Rueda motor
2. Rueda de escape
3. Martillo

RUEDA MOTOR

La rueda motor es similar a la del mecanismo de marcha (Fig. N.º 70), y consta de una rueda dentada (1) con su correspondiente sistema de criquet (2). La cuerda es similar a la del mecanismo de marcha aunque algo más débil (3).

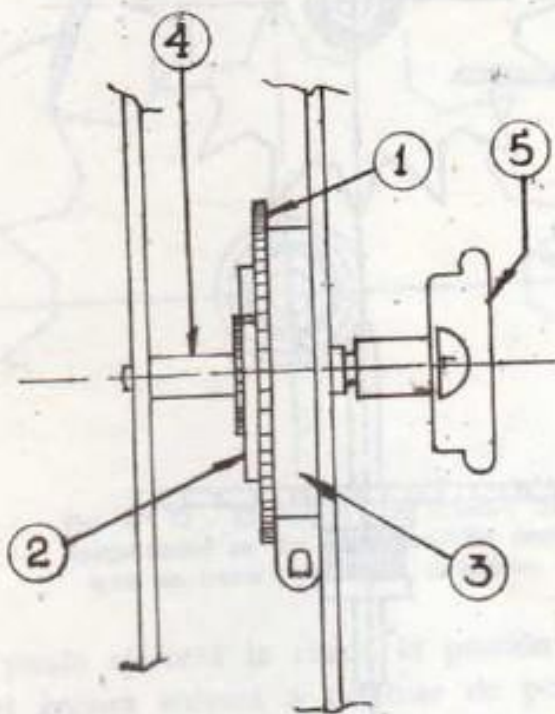


Fig. N.º 70 - Rueda motor completa.

- 1. Rueda motor
- 2. Sistema de criquet
- 3. Cuerda
- 4. Eje motor
- 5. Llave.

Consta de un eje central (4) al que va fija la rueda de criquet con su gancho para el ojal interior de la cuerda.

La llave (5) tiene rosca interior y va insertada al eje por la parte superior.

RUEDA DE ESCAPE

La rueda de escape del despertador tiene un sistema de dentado que difiere del que se utiliza para la marcha (Fig. N.º 71).

Este sistema difiere a fin de que el áncora, en este caso, no tenga punto de reposo o sea, que los levées no encuentren un punto de descanso en el diente, ya que si fuera así lograrían detener a la rueda.

Esta rueda cuando inicia la marcha no la puede detener mientras la cuerda tenga fuerza u otro mecanismo adicional no le haga de freno.

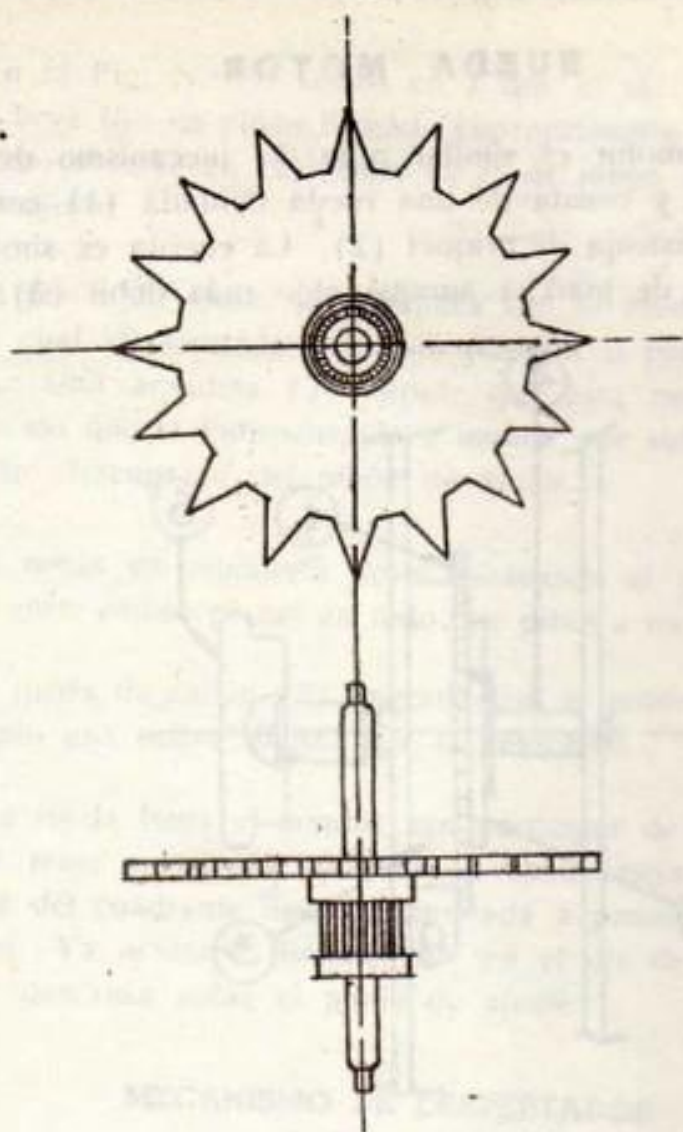


Fig. N.º 71 - Rueda de escape del despertador. La rueda, piñón y eje forman una sola unidad

Consta simplemente (Fig. N.º 71) de un disco de latón dentado unido al eje a presión mediante una arandela concéntrica que le sirve de base para afirmarse mejor al eje.

El eje es muy simple. Consta de un cuerpo con dos depresiones en los extremos que hacen de pivotes. Es de acero semi-duro.

ANCORA DE DESPERTADOR

El áncora del despertador (Fig. N.º 72) es, generalmente, un fleje de acero sumamente duro y que viene curvado en forma tal que siempre se apoye en los dientes de la rueda de escape a saber: el diente de la rueda de escape ejerce presión sobre la pala A del áncora, llamada de salida.

Cuando el áncora recibe la presión del diente de la rueda, es obligada a correr y cambiar de posición con lo cual el diente proseguirá su recorrido hasta quedar libre.

En la Fig. N.º 72 b vemos que al quedar la rueda libre de

la pala de salida es ahora detenida la rueda por la pala opuesta o pala de entrada.

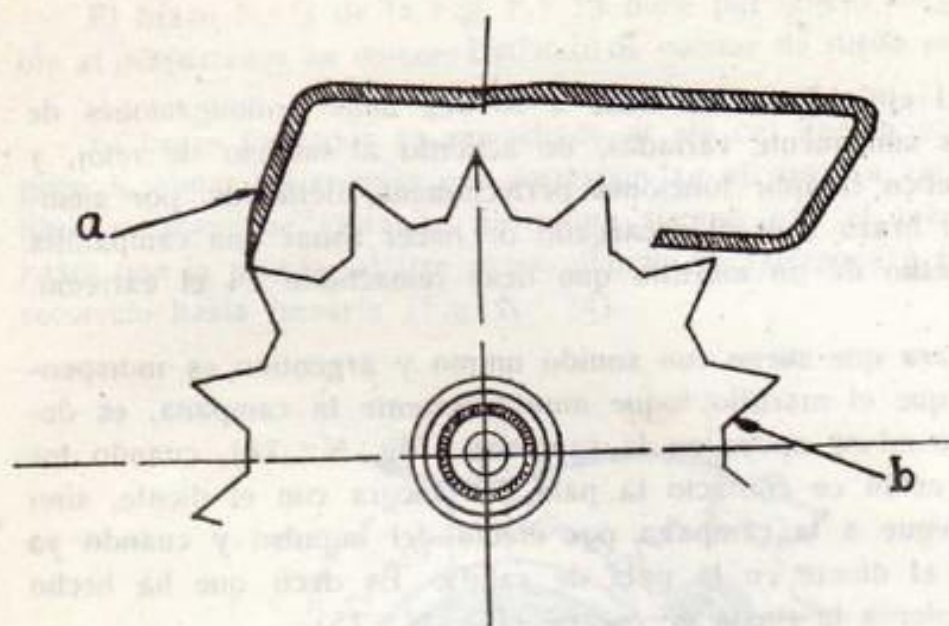


Fig. N° 72 - El sistema de áncora del despertador es de retroceso. Es decir que no tiene puntos de descanso.

En este punto ejercerá la rueda la presión correspondiente con lo que el áncora volverá a cambiar de posición quedando libre otra vez el diente B.

La rueda de escape en su recorrido volverá a encontrar la pala de salida contra la que volverá a chocar y como en este escape no existe un punto de reposo, el vaivén del áncora será continuado y uniforme mientras la rueda de escape tenga fuerza suficiente para arrastrarla.

Estos sistemas de escape que no tienen reposo se llaman, en forma general, escapes de retroceso.

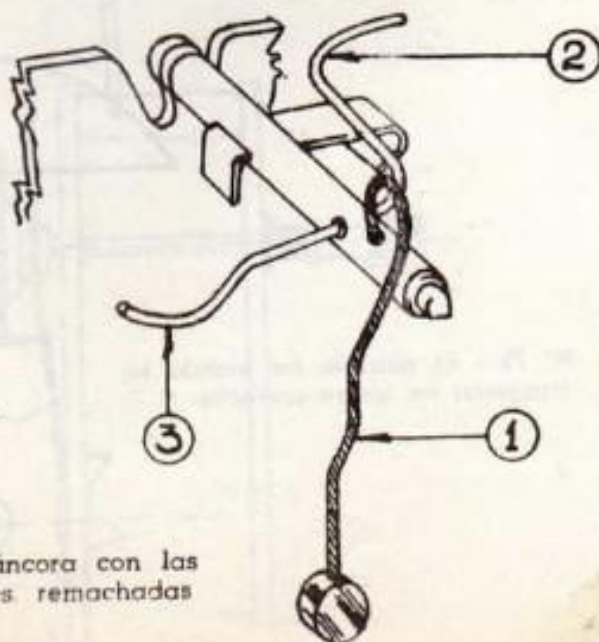


Fig. N° 73 - Eje de áncora con las palas y prolongaciones remachadas

El áncora (Fig. N.º 73) viene remachado al cuerpo del eje formando una sola unidad. Con ello se obtiene que cuando funciona el áncora también será transmitido su movimiento a todo el eje.

El eje del áncora tiene a su vez unas prolongaciones de formas sumamente variadas, de acuerdo al modelo de reloj, y que deben cumplir funciones perfectamente definidas, por ejemplo: el brazo 1 es el encargado de hacer sonar una campanilla por medio de un martillo que tiene remachado en el extremo.

Para que suene con sonido limpio y argentino es indispensable que el martillo toque muy levemente la campana, es decir que no se apoye en la campana (Fig. N.º 74), cuando todavía están en contacto la pala del áncora con el diente, sino que llegue a la campana por efecto del impulso y cuando ya apoye el diente en la pala de salida. Es decir que ha hecho retroceder a la rueda de escape (Fig. N.º 75)

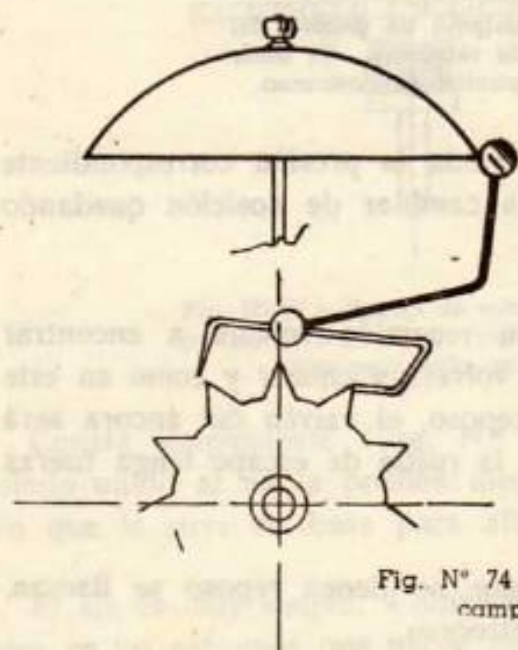


Fig. N.º 74 - El martillo ha tocado la campana prematuramente.

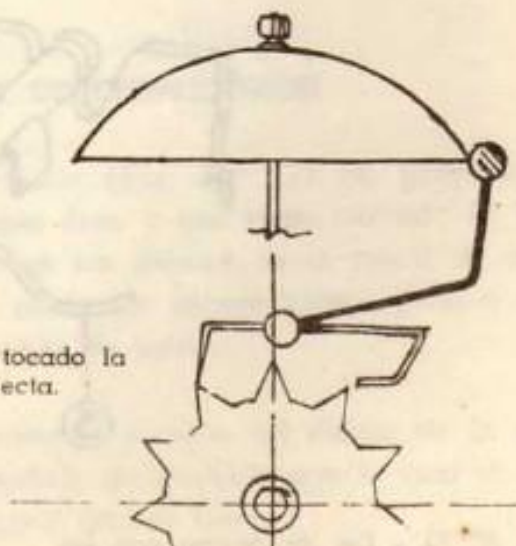
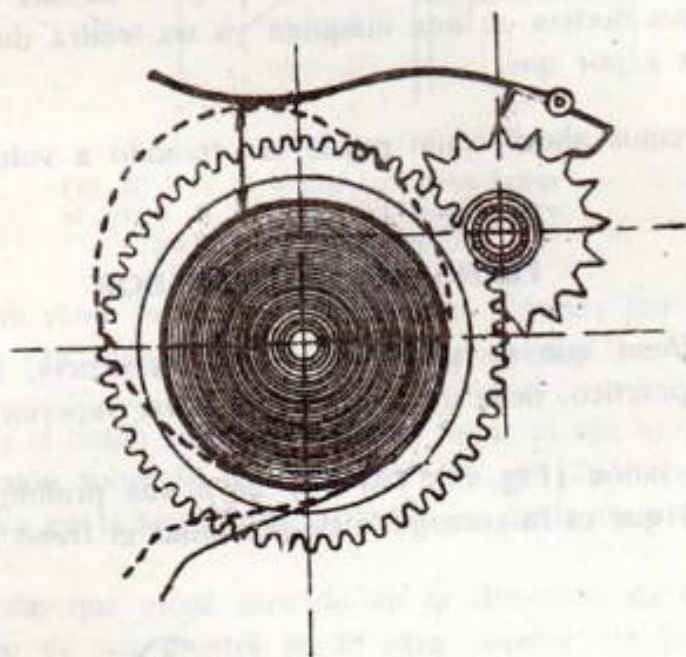


Fig. N.º 75 - El martillo ha tocado la campana en forma correcta.

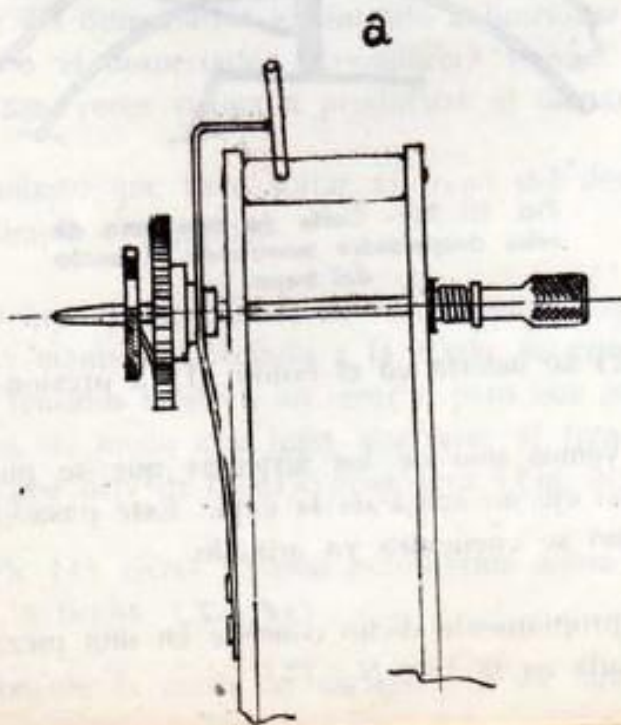
Se obtiene la regulación torciendo el brazo del martillo a derecha o izquierda, según la conveniencia

El brazo N.º 2 de la Fig. N.º 73 tiene por objeto dejar libre al despertador un número limitado de vueltas de rueda motor.

El brazo limitador ya remachado al eje del áncora y después de tomar las cuervas que correspondan al caso su extremo libre se mantiene vibrando al mismo tiempo que el martillo, hasta que la cuerda, al irse desenrollando, se interpondrá en su recorrido hasta frenarlo (Fig. N.º 74).



El brazo 3 es el que mantiene la única relación que existe entre el mecanismo de marcha y el despertador. Este brazo que se prolonga por debajo de la platina y que vibra igual que



el martillo por hallarse remachado al mismo eje, tiene un tope en a (Fig. N.º 75).

Este tope mantendrá frenado al despertador hasta que coincidan las agujas, momento en que subirá dejando libre al brazo permitiéndole funcionar.

Hasta aquí hemos analizado cada una de las funciones que desempeña esta pieza tan rara, y a veces molesta en el momento de armar la máquina, que es el áncora del despertador. Con ello casi hemos dado por finalizado nuestro trabajo descriptivo y estamos seguros de que con un poquito de sus observaciones personales hechas en una máquina ya no tendrá dudas de cómo funciona y por qué.

Veremos ahora cómo puede ser frenado a voluntad el despertador.

FRENO DEL DESPERTADOR

El freno que se utiliza con más frecuencia, por tratarse del más práctico, tiene un botón en la parte superior de la caja.

Este botón (Fig. N.º 76) (1) lleva una prolongación hacia abajo (2) que es la encargada de presionar el freno propiamente dicho.

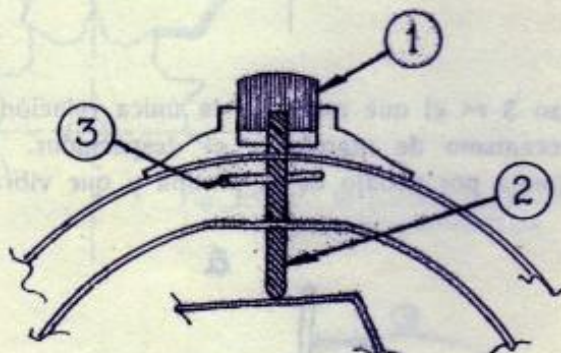


Fig. N.º 76 - Corte de una caja de reloj despertador mostrando el botón del freno.

El eje (2) se inserta en el botón (1) a presión.

En (3) vemos uno de los sistemas que se puede utilizar a fin de que el eje no salga de la caja. Este pasador se coloca cuando el freno se encuentra ya armado.

El freno propiamente dicho consiste en una pieza de forma como la ilustrada en la Fig. N.º 77.

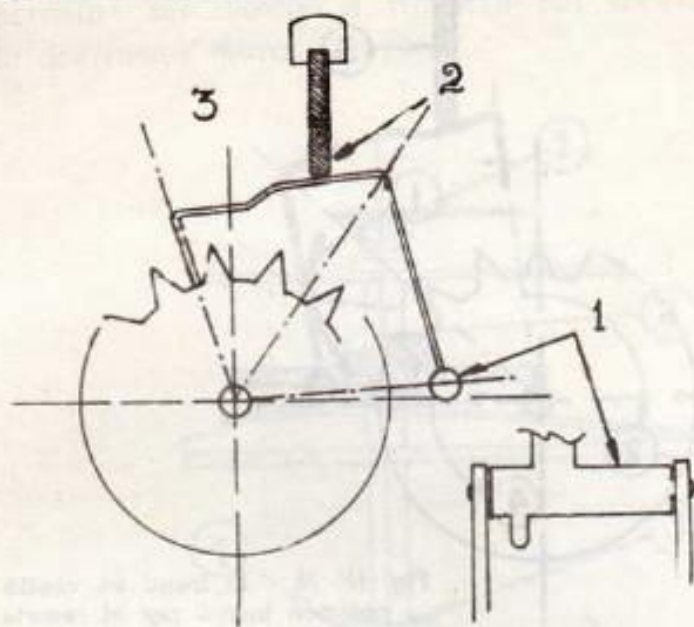


Fig. N° 77 - El botón ha hecho bajar el freno el cual se introduce entre los dientes de la rueda.

El freno viene insertado entre ambas platinas por dos prolongaciones (1) que hacen las veces de pivotes.

Cuando el botón es oprimido hará bajar al eje, el cual ejercerá la presión sobre la palanca de freno en (2) haciendo que se introduzca en la sección dentada de la rueda de escape (3)

La rueda, que viene girando en la dirección de la flecha, apoyará uno de sus dientes en la cara interior del freno apriionándolo y manteniéndolo sujetado en la misma forma en que actúa la rueda de criquet con el criquet.

Por sus propios medios no podrá desprenderse la rueda de su freno. O sea que cuando el reloj ha efectuado su disparo y el mecanismo del despertador ha entrado a funcionar, si le aplicamos el freno el despertador permanecerá frenado indefinidamente y cuantas veces vuelva a producirse el disparo.

El mecanismo que hace soltar al freno del despertador es sumamente simple e ingenioso.

Mientras que en un criquet de rueda motor hay un resorte que a éste lo mantiene apretado a la rueda de criquet, en este otro sistema tenemos también un resorte, pero que actúa en sentido contrario, de modo que haga apartarse al freno cuando la rueda de escape deje de tenerlo prisionero (Fig. N.º 78).

El resorte (1) ejerce presión permanente sobre el freno en dirección de la flecha. (Fig. 78)

Habitualmente la rueda de escape gira en dirección de la flecha.

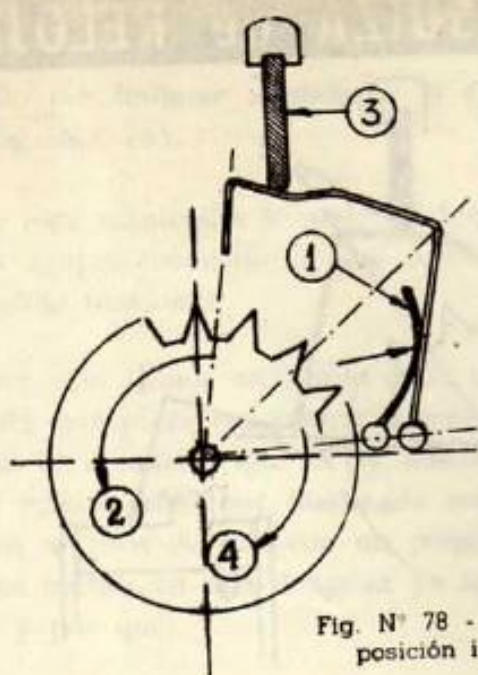


Fig. N° 78 - El freno es vuelto a su posición inicial por el resorte 1.

Cuando el freno es oprimido por la fuerza 3 la rueda y el freno quedarán trabados entre sí frenando al mecanismo.

Solamente en el momento de volver a dar cuerda al reloj será cuando el freno vuelva a quedar en libertad. O sea cuando la rueda de escape ejecute un movimiento de retroceso en dirección de la flecha (4), será cuando el freno vuelva a quedar en libertad.

En el momento de dar cuerda al reloj la rueda de escape tiene una acción de retroceso que es cuando aprovecha el resorte 1 para volver a colocar al freno en su posición inicial, es decir, que el mecanismo quedará pronto para volver a funcionar.

EJE DEL INDICADOR

Este eje atraviesa ambas platinas (Fig. N° 79) sobresaliendo uno de sus extremos por sobre el cuadrante donde irá insertada a presión la aguja del indicador (1).

Este eje se debe encontrar en todo momento sujetado a una de las platinas a fin de que no sea arrastrado por el mecanismo de marcha y gire con él.

El punto 3 indica que el eje es atravesado por un pasador o cupilla, la que se apoya en una arandela de acero (4) a fin de que al girar no hiera a la platina.

En 5 se ve otra arandela que hace de base al resorte 6, el cual es presionado y mantenido tenso por dos tuercas 7.

El conjunto de piezas numeradas con 3, 4, 5, 6, y 7 es el que sirve para mantener presionado al eje a la platina para que éste no pueda ser arrastrado por el mecanismo de marcha, pero

que permitirá ser movido a voluntad por medio del botón 8 cuando querramos mover la aguja.

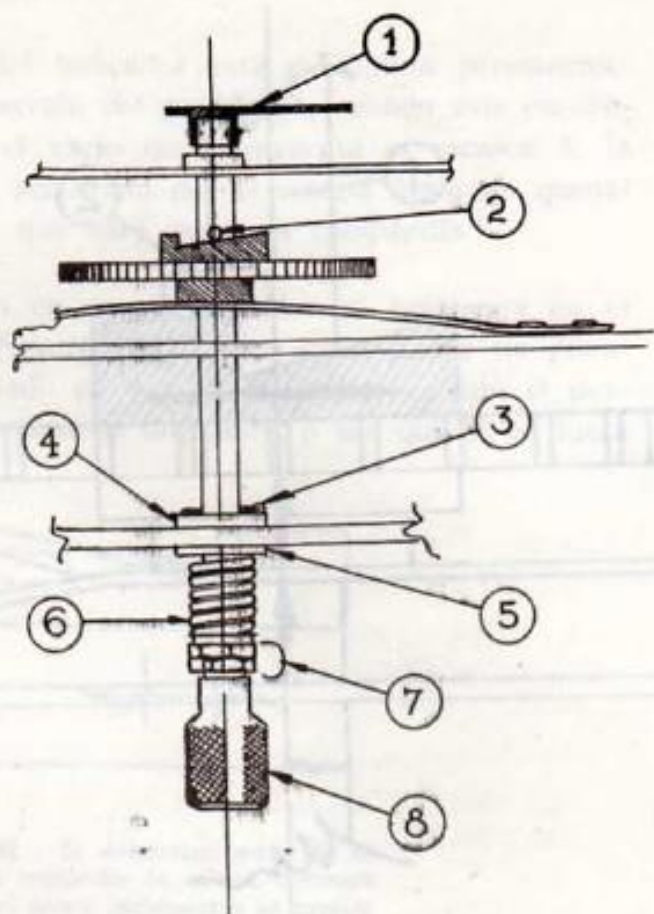


Fig. N° 79 - Eje o árbol del indicador del despertador.

- | | |
|---------------------------|------------|
| 1. aguja | 6. resorte |
| 2. cupilla | 7. tuerca |
| 3. cupilla | 8. botón. |
| 4 y 5. arandelas de acero | |

El botón 8 lleva una rosca interior con la que se inserta en el eje, y sale a la parte exterior de la caja para ser accionado cuando se quiera poner el despertador para que suene a una hora determinada.

En la parte superior del eje va montada una rueda y un pasador 2 que son los encargados de hacer el disparo que permitirá que suene el despertador.

RUEDA DE INDICADOR

Esta rueda, que va colocada en la platina inmediatamente debajo del cuadrante, se comunica y recibe impulso del piñón de la rueda de minutería.

Como la función de la rueda de minutería es la de dar una vuelta completa cada 12 horas, lo mismo que la rueda de cañón, tendrán la misma cantidad de dientes, puesto que ambas toman su movimiento del mismo piñón.

El funcionamiento de la rueda de minutería es el siguiente
(Figs. Nos. 80 y 81):

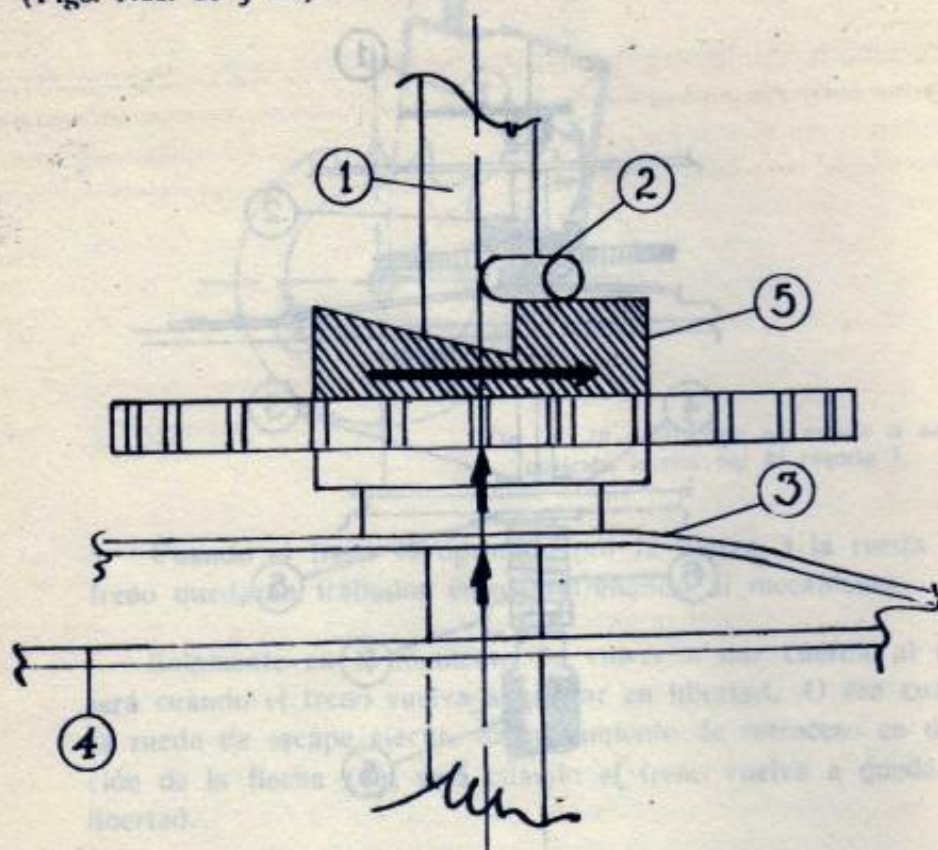


Fig. N° 80 - Detalle de cómo actúa la
rueda de indicador y eje.

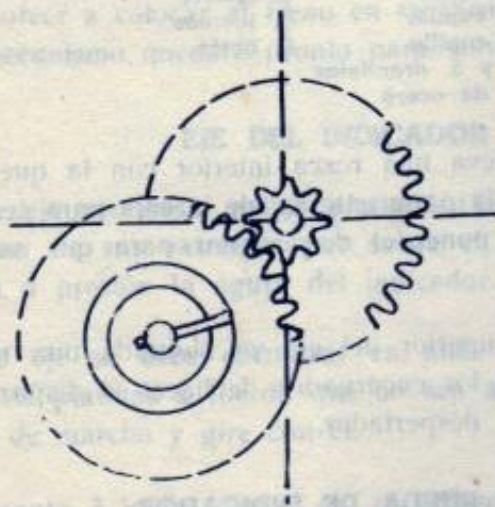


Fig. N° 81 - Contacto de rueda de in-
dicador y piñón de minutería.

El eje de indicador 1 está fijo mantenido por su sistema de resorte, en el punto en que se ha colocado al poner al despertador en hora.

La rueda gira al mismo tiempo que la aguja de horario del reloj, en la dirección de la flecha. Esta rueda es mantenida a

presión hacia arriba por la acción del resorte 3 que es el que está deteniendo al martillo del despertador en 4

Como la rueda del indicador está mantenida permanentemente a un nivel por acción del pasador 1, cuando éste encuentre, en su recorrido, el vacío que representa el escalón 5, la rueda subirá de golpe accionada por el resorte logrando quedar en libertad el martillo que hará sonar la campanilla.

Durante el tiempo en que el pasador se mantenga en el fondo de la ranura (Fig. N.º 82), hasta que alcance un punto dentro del plano inclinado en que vuelva a ser frenado el despertador, la acción del martillo será libre, o sea que si no fuera

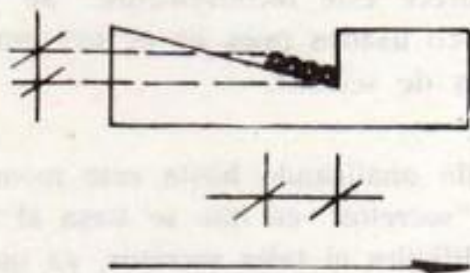


Fig. N.º 82 - El desplazamiento de la rueda de indicador le ofrece distintos puntos del plano inclinado a la cupilla del eje haciéndole cambiar de posición.

porque la cuerda se ha acabado el martillo seguiría accionando por el término de un par de horas.

Como la rueda continúa siempre girando en dirección de la flecha concluirá por bajar totalmente al concluirse el trayecto del plano indicado con lo cual el martillo volverá a ser sujetado por el resorte correspondiente.

Hemos de saber que este sistema sólo tiene utilidad para personas que utilizan el reloj para que funcione dentro de periodos menores de 10 horas. Por ejemplo: si una persona se acuesta a las 8 de la noche y quisiera despertarse a las 8 de la mañana del día siguiente, tendrá que colocar la aguja indicadora a las 8, con lo que comenzaría a sonar el reloj en ese mismo momento. Tampoco podría despertarse a las 7 de la mañana, por cuanto el pasador todavía se halla a mitad del recorrido del plano inclinado.

De acuerdo a este sistema de despertador, una persona que desee ser despertada a las 7 de la mañana no podrá poner el despertador en hora antes de las 9 de la noche.

Esto, que parece un serio inconveniente, no tiene mayores

complicaciones en la práctica, ya que es anormal que una persona necesite reloj despertador para dormir más de 10 horas.

Con este sistema de despertador tampoco se podrá tener la costumbre de dar cuerda al reloj por las mañanas si no se quiere que suene por las tardes.

Esta es una práctica conocida ya por todo poseedor de un reloj despertador, pero era necesario que Vd. conociera profundamente el por qué de estas costumbres.

Existen relojes que tienen solucionado este inconveniente teniendo para tal fin una rueda indicadora de doble número de dientes a fin de que dé una sola vuelta cada 24 horas. Con este sistema desaparece este inconveniente. Se trata, sin embargo, de relojes poco usados pues no es tan grave el inconveniente que acabamos de señalar.

Según hemos ido analizando hasta este momento podemos comprobar que los "secretos" en que se basa el mecanismo de un reloj no son ni difíciles ni tales secretos, ya que Vd. en este momento sabe perfectamente en qué se basa el mecanismo completo de una máquina.

Es necesario que Vd. repase detenidamente todo lo estudiado hasta ahora a fin de no tener dudas y estar bien seguro de cómo funciona cada una de las piezas que hemos analizado, pues cuando un reloj tiene un defecto de funcionamiento no es porque exista un nuevo "secreto", sino precisamente porque alguna de sus piezas no guarda las características que Vd. ya conoce.

Cuando un reloj tiene un defecto por el cual no marcha normalmente, saltará inmediatamente a la vista de dónde proviene el mal si lo analizamos de este modo:

¿PROVIENE DEL MOTOR?

¿PROVIENE DEL TREN DE RUEDAS?

¿PROVIENE DEL SISTEMA DE ESCAPE?

¿PROVIENE DEL DESPERTADOR?

Acto seguido se analiza cada una de las piezas que componen la parte afectada y el defecto saltará a la vista inmediatamente.

La próxima lección le prevendrá de todos los casos y prevenciones que deben tenerse en cuenta para proceder al desarme y armado de una máquina de despertador entrando inmediatamente a la parte práctica propiamente dicha.

Mientras tanto, en su mismo reloj despertador, observe detenidamente cada una de las piezas de que está compuesto, cómo funcionan, por qué, etc., tratando de desentrañar lo que no hubiera comprendido de las lecciones y consultando todo lo que necesite.

Hasta la próxima lección...

1ª. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

HISTORIA DE LA RELOJERIA

Descendiendo en orden de tamaño encontramos la construcción de relojes de comedor y antesala en los que descuella la construcción inglesa, francesa y suiza con una espléndida colección todas ellas, sobresaliendo Inglaterra por su especial manera de construir así en máquinas como en cajas.

La característica especial de los productos ingleses, los cuales llevan impresa la sencillez, elegancia y solidez, son de notar también en las construcciones relojeras, las cuales a base de materiales escogidos y a conciencia trabajados resultan casi eternos.

Son los movimientos de la relojería inglesa de una rigidez a toda prueba, pues sus componentes, latón, hierro, acero o bronce, son de excelente calidad, templados y forjados a conciencia y adornados de mecanismos prácticos que marcan algunos relojes, los días de la semana, el mes, fases de la luna, etc. Obedeciendo a su particular y práctica manera de pensar, tocan muchos de los relojes ingleses de este calibre, solamente las horas, entendiéndose por inútil el tocar la media hora, pues no se sabe a qué hora pertenecen.

Son las cajas de líneas sencillas y elegantes, adornados algunos ejemplares notables por figuras de nácar o paisajes chinos incrustados en la madera.

La región de Maresdu-Jura, en Suiza, aportó al mercado relojero, en todos los países, un éxito extraordinario. Nos referimos al clásico reloj con forma de guitarra con péndulo de varillas, construcción especial que reúne una solidez y afinación muy grandes, pues no es raro encontrar mecanismos cuya marcha data de un centenar de años y prosigue marcando el tiempo con una regularidad absoluta.

Este modelo ha sido objeto de copia, sobre todo a principios del siglo XIX, cuyas copias no llegaron a igualar a los originales.

Un ejemplar construido en la villa de Blanes, de la costa catalana, puede admirarse en el museo Can Ferrat de Sitges.

Siguieron los constructores modificando los sistemas de escape a medida que avanzaban los inventos, sustituyendo el primitivo escape de paletas por el de áncora y algunos batiendo el segundo valiéndose para ello del escape a medias clavijas.

La sonería ocupa un lugar primordial en estos relojes, pues la sonoridad de sus campanas le han acreditado como las más prácticas para oír la hora a distancia.

1ª. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

Los utensilios usados modernamente en esta construcción son los tornos de gran diámetro y en general las herramientas usadas en mecánica de calibre mediano, no ofreciendo ninguna particularidad notable ninguna de ellas por ser conocidas y usadas en industrias similares.

Produjo Francia durante los siglos XVII y XIX los mejores ejemplares de relojes sobremesa que se han construido hasta la fecha. Las construcciones modernas no superan a las concepciones artísticas que fabricadas en París, tanto nombre le dieron, creando un calibre de máquina conocido con el nombre de París y siendo las cajas de una ejecución esmeradísima, pues los diferentes estilos, Renacimiento, Luis XV y todas las épocas que dejaron una huella artística fueron fielmente interpretadas.

El temperamento artístico y mecánico francés desarrolla de gran manera con la fabricación del reloj de sobremesa, al cual ninguna nación ha superado hasta la fecha.

A medida que las épocas marcan un estilo, éste es seguido e interpretado de magistral manera por los fabricantes.

Aduenóse del mercado mundial en los siglos XVII y XIX con esta producción y la de relojes de pared, exportando con gran intensidad estos productos hasta el año 1870 en que la guerra con Alemania marca un descenso en su producción que acrecientase cada día.

Poco es también el rendimiento que en la especialidad de relojes de pared y sobremesa se debe a las otras naciones a excepción de este artículo.

Es, pues, en el siglo XIX cuando llega a su apogeo en Francia con sus adelantos así en útiles como en cálculo, marcando un avance con la sustitución de la llave por el sistema de "remontoire", por lo cual no vacilamos en calificar la edad de oro a la citada época.

La pulimentación de las piezas en general, y sobre todo los de acero, obteníanse antiguamente por procedimientos, si bien pesados no menos eficaces, pues en las antiguas construcciones adviértese un cuidado y una solidez en los pulimentos que nada tienen que envidiar a los actuales obtenidos por medio de utensilios cuya construcción es digna de admiración.

El dorado a base de Mercurio, sumamente nocivo a la salud, ha sido sustituido por el baño eléctrico a pilas, nada nocivo, pero menos duradero.

La industria relojera francesa produjo en relojes de bolsillo

1ª. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

una construcción especial y clarísima con los relojes de puentes y sumamente delicada cuando vino en su ayuda la aplicación de los rubies.

Los primitivos relojes de bolsillos cuyo escape estaba formado por un rodaje, al final del cual accionaba la rueda de catalina, hoy llamada de escape, y un volante cuyo eje constaba de dos paletas que con la ayuda del espiral se movían, no afinaba en su marcha por la naturaleza especial de su construcción.

Inventóse el escape de cilindro con el cual se obtuvieron buenas afinaciones en la construcción francesa, que se distinguió siempre sobre las otras en este escape.

- 1577 Maestlin mide el diámetro del sol por medio de las vibraciones de un reloj. Kepler fué su discípulo.
- 1587 Introducción de la industria relojera en Ginebra por C. Cusia, de Autun (Borgoña).
- 1590 Gouet, relojero ginebrino, idea reemplazar la cuerda de tripa de los relojes de caracol.
- 1591 Galileo descubre y aplica las leyes del péndulo.
- 1650 Cristián Huighens, astrónomo holandés, aplica el péndulo a los relojes con curva cicloidal.
- 1660 El doctor Hooke aplica a los relojes de bolsillo un muelle recto para su afinación. Inventa el escape con dos volantes.
- 1666 Juan Picard, astrónomo francés, es el primero en observar las variaciones de los relojes con péndulo en distintas temperaturas.
- 1673 Juan Richer, astrónomo francés, es el primero que observa la contracción del péndulo por el Ecuador.

TEORIA

ESCAPE DE ANCORAS

El escape de sistema áncora es uno de los órganos de regulación que ha quedado definitivamente incorporado a los relojes modernos, habiendo sido adoptado por la generalidad de los fabricantes porque alcanza a satisfacer las exigencias a que el público somete a los relojes.

Se trata de un sistema de escape, preciso, seguro, durable, fuerte, etc.

Antes de llegar al sistema de escape áncora actual se pasó por una larga serie de experiencias o escapes experimentales, los que han dado lugar al perfeccionamiento que hoy vemos.

Pocas ramas de la mecánica han tenido para abordar un campo tan amplio para la ingenuidad y sagacidad de los inventores, que los sistemas de escape, y había muy pocos relojeros renombrados que no hayan producido uno o más mecanismos propios.

El número de escapes producidos que se conocen pasa el centenar. Por suerte no todos ellos se utilizan, quedando como útiles solamente de 10 a 15 de ellos.

Muchos de los escapes producidos son ejemplo de lo que no debe hacerse y no de lo que debe imitarse.

Tal resultado fué en realidad un fenómeno natural. La mayoría de aquellos que han producido nuevos escapes carecían del conocimiento mecánico que es indispensable.

Estos inventores, en su vanidad, como hombres diestros, se hallaban convencidos de que su pericia, el genio natural de la invención o algún golpe de suerte les permitiría descubrir el secreto de la "medición exacta del tiempo", mejor aun que con un cuidadoso estudio de las leyes de la mecánica.

Un sinnúmero de diseños, falsos en principios y más o menos idénticos, fué la consecuencia de esta labor y así, varias generaciones sucesivas de inventores han continuado la aplicación de ingeniosas pero erróneas ideas y han seguido falsos caminos trazados por sus antecesores.

Un hecho que deberá ser tenido en cuenta y que nosotros recomendamos a los estudiantes, es observar que los escapes que hoy se hallan en uso fueron diseñados por hombres que eran

muy buenos mecánicos, eso es, hombres que completaban una larga experiencia con profundos conocimientos de teoría.

CLASIFICACION DE LOS ESCAPES

Los escapes se hallan comúnmente divididos en tres clases principales:

- 1.º Escapes de Retroceso
- 2.º Escapes de Reposo
- 3.º Escapes Independientes.

Se llama escape de retroceso al que en cierto período de su acción la rueda de escape se mueve hacia atrás retrocediendo en forma más o menos pronunciada. Se utiliza en ciertos péndulos (Fig. N.º 83).

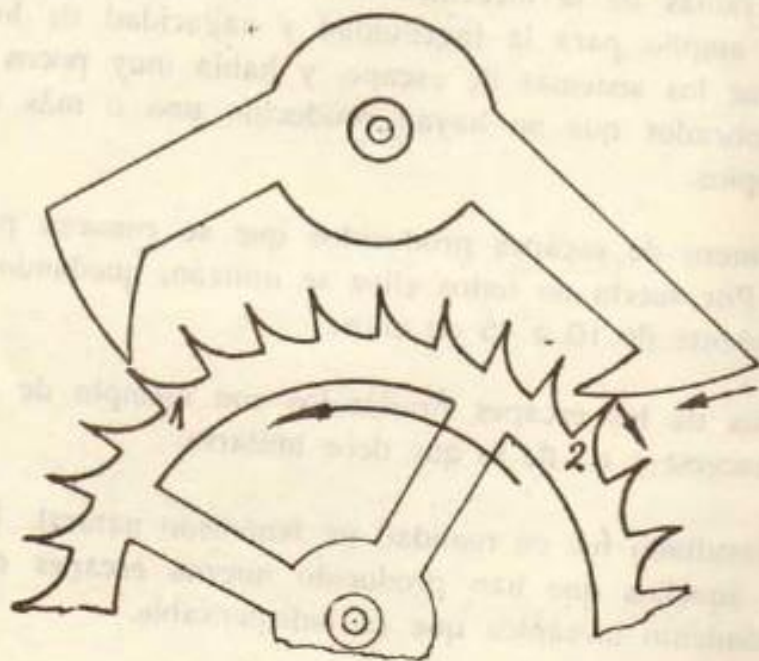


Fig. N.º 83 - Sistema de escape de retroceso. Así llamado por cuanto el áncora hace retroceder a la rueda de escape en un determinado momento.

Como el diente (1) de la rueda ha hecho correr al péndulo a una velocidad superior a la necesaria, el diente de la rueda opuesta (2) que ahora se apoya en el áncora será entonces, arrastrado en sentido contrario a su dirección normal. Cuando el péndulo se detenga, la rueda de escape lo arrastrará hasta quedar libre el diente. De ahí el nombre de retroceso.

Los escapes de reposo se caracterizan por cuanto, a excepción hecha del período de la impulsión, la rueda permanece estacionada mientras dura la oscilación del péndulo (Fig. N.º 84).

El exceso de recorrido que lleva el péndulo no hará retro-

1º. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

ceder a la rueda de escape puesto que el lado 1 del áncora tiene una línea curva concéntrica al eje de rotación Ω de modo que no ofrece al diente un plano inclinado como en el caso del retroceso.

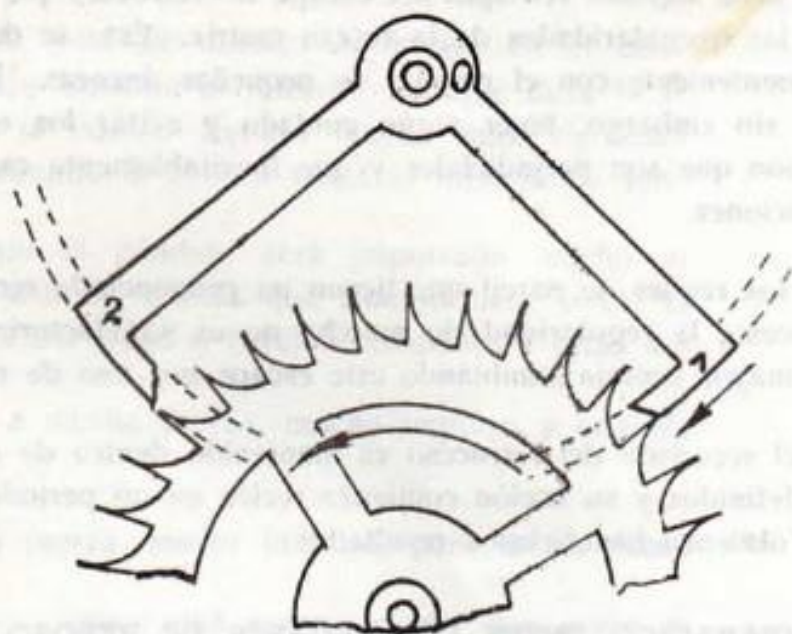


Fig. N° 84 - Sistema de escape de reposo. En este escape la rueda permanece detenida mientras el péndulo termina de ejecutar su recobrido.

El lado 2 está trazado de la misma forma.

Los escapes independientes son también de reposo pero se caracterizan por cuanto el órgano regulador (volante) no trabaja directamente con la rueda de escape sino por una pieza intermedia (áncora).

En los escapes independientes, el volante ejecuta toda la oscilación, a excepción hecha del brevisimo instante en que recibe el impulso, con entera independencia y sin rozamientos de ninguna naturaleza (Fig. N° 85).

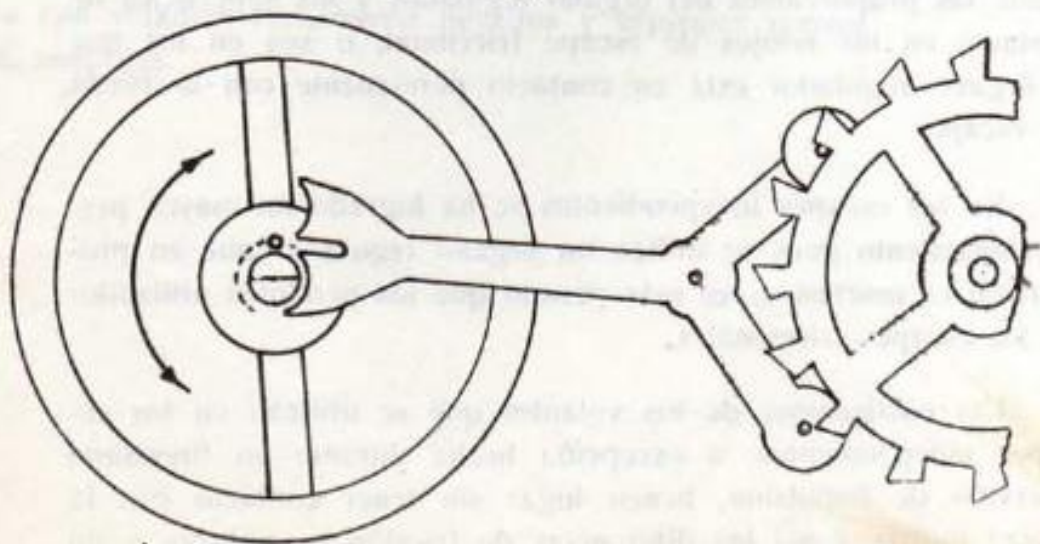


Fig. N° 85 - En los escapes independientes el áncora y rueda permanecen detenidos mientras el volante ejecuta la oscilación completa sin tener ningún roce.

COMPARACION ENTRE LOS ESCAPES DE RETROCESO Y LOS DE REPOSO

Se saca algunas ventajas del escape de retroceso para neutralizar las irregularidades de la fuerza motriz. Esto se demuestra frecuentemente con el empleo de pequeñas áncoras. Es necesario, sin embargo, tener algún cuidado y evitar los excesos de fricción que son perjudiciales y que inevitablemente causarán perturbaciones.

En los relojes de pared que tienen un pronunciado recorrido de retroceso, la regularidad de marcha no es satisfactoria y se obtiene mayor ventaja cambiando este escape por uno de reposo.

Si el recorrido del retroceso es mantenido dentro de ciertos límites definidos y su acción comienza recién en un período normal, se obtienen beneficiosos resultados.

COMPARACION ENTRE LOS ESCAPES DE REPOSO Y ESCAPES INDEPENDIENTES

El principio en que se basa la regularidad del movimiento es el isocronismo.

Cuando existen variaciones en la fuerza motriz es más difícil que el isocronismo pueda cumplirse.

Cuando existe un medio capaz de absorber estas diferencias que surgen de la fuerza motriz es un medio útil.

Como un pequeño exceso de fricción ayuda a absorber estas diferencias que surgen de la fuerza motriz puede ser un inconveniente el anular la fricción por completo. Por ello se han aunado la práctica con la teoría relacionando en forma conveniente las proporciones del órgano regulador y las superficies de contacto en los relojes de escape friccional, o sea en los que el órgano regulador está en contacto permanente con la rueda de escape.

En los escapes independientes se ha logrado un mayor perfeccionamiento pues se utiliza un órgano regulador que en proporción es muchas veces más pesado que los péndulos utilizados en los escapes friccionales.

Las oscilaciones de los volantes que se utilizan en los escapes independientes, a excepción hecha durante un brevísimo intervalo de impulsión, tienen lugar sin tener contacto con la fuerza motriz y así las diferencias de fricción se reducen a un mínimo. Todavía este mínimo de influencia será absorbido por el peso extraordinario que tiene el volante.

I^o. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

COMPARACION ENTRE AMBOS ESCAPES

EN EL ESCAPE DE REPOSO. En el momento en que la fuerza de la cuerda es máxima.

Cuando la pala del áncora se apoya en el diente de la rueda de escape durante el intervalo en que dura la oscilación, la fuerza de la cuerda frenará mucho más vigorosamente al péndulo que cuando la cuerda tenga el mínimo de fuerza.

Pero como el péndulo será impulsado mucho más lejos cuando tiene toda la cuerda que cuando tiene poca, en ambos casos la fuerza del freno o fricción compensará estas diferencias.

Ejemplo: a mucha fuerza, mucho impulso y también mucho freno.

Con poca fuerza, menor impulso, pero menor freno.

En resumen, existe una compensación que, como principio, puede aplicarse a este tipo de escapes. Estos principios dejan de cumplirse cuando las máquinas comienzan a tomar desgastes por estos mismos abusos de la fricción, los aceites que se espesan, etc.

EN LOS ESCAPES INDEPENDIENTES. En estos escapes ya no nos valdremos de ayudas tan precarias como las fricciones para obtener la precisión deseada.

En el escape independiente no existe freno alguno. Mientras el órgano regulador (volante) cumple con su oscilación, el resto de la máquina permanece en la más completa quietud.

En el escape independiente el órgano regulador debe tener a su cargo toda la responsabilidad del isocronismo. Para ello cuenta con volantes sumamente pesados y espirales convenientemente sensibles.

METODO
TEORICO-PRACTICO
PARA LA ENSEÑANZA
DE LA
RELOJERIA

CAPITULO

Nº 4



LA MECANICA TIENE SU ARISTOCRACIA EN LA RELOJERIA

1ª ESCUELA SUIZA DE RELOJERIA

1^o. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

ANTONIO F. J. ISCLA

DIRECTOR DE LA 1^o. ESCUELA SUIZA DE RELOJERIA

METODO
TEORICO - PRACTICO
para la enseñanza
de la
RELOJERIA

METODO ADOPTADO POR LA
1^o. ESCUELA SUIZA
DE RELOJERIA

EDICION ESPECIAL

1a. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

CONDICIONES PARA LA INSTALACION DE UN BUEN TALLER LA LUZ

En un taller de relojería la condición más apreciable y que debe ser tenida bien en cuenta es el caudal de luz.

La luz que debe emplearse ha de ser, preferentemente, la del día o luz natural. Para ello la mesa de trabajo será convenientemente ubicada cerca de una ventana o puerta (cualquier abertura con vista al exterior) de forma que el caudal de luz dé de lleno sobre la mesa de trabajo.

Debe entenderse - por luz natural no precisamente a que el sol llegue directamente sobre la mesa, sino luz reflejada y que penetre sin oponer sombras raras sobre la mesa, Fig. nº 86.

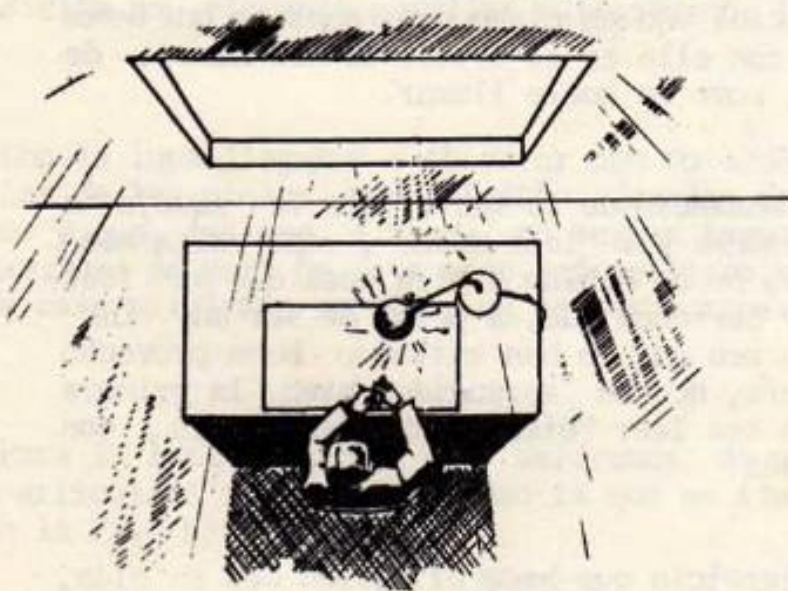


Fig. nº 86.

La mesa de trabajo debe estar ubicada frente a una ventana y recibir un buen caudal de luz sin sombras.

Cuando la claridad natural del día comienza a declinar de manera que la vista requiera hacer esfuerzos para percibir los detalles deberá el relojero ayudarse inmediatamente con una lámpara de luz artificial.

1a. ESCUELA SUÍZA de RELOJERIA

El objeto que siempre se ha de perseguir es que la vista trabaje en la forma más descansada posible. Para ello el relojero tiene a su disposición dos elementos indispensables.

- 1º) La luz abundante.
- 2º) Los lentes de aumento.

La combinación de estos dos ayudantes es necesario que sepamos aprovecharla para sacar el mayor partido posible.

Por ejemplo: la luz debe ser abundante sobre el objeto a observar. La misma debe penetrar en la máquina por entre las piedras que queremos estudiar disipando bien las sombras que se forman entre los engranajes muy juntos.

Muchas veces será necesario ayudarse con la luz artificial aún en pleno día, pues lo que hemos de lograr con ello es el evitar el "cansancio de la vista", como se suele llamar.

El "cansancio de la vista" que le aqueja a muchas personas por "leer mucho", como vulgarmente se dice, no es debido a otra cosa que al leer "mal". Hay personas que, a pesar de ser muy instruídas, o sea que le han extraído buen provecho a la lectura, no han aprendido bien la primera lección, o sea leer "bien", con buena luz, con luz adecuada.

El ejercicio que hace el músico con su oído, no lo hace quien no practica la música. Entonces, como el ejercicio desarrolla las aptitudes de cada órgano, el músico tiene mejor oído que quien no es músico.

Del mismo modo desarrollará el relojero sus órganos visuales.

Día a día notará Ud. que percibe detalles de los objetos que le rodean que anteriormente le pasaban desapercibidos.

1a. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

Aprenderá a observar los objetos más cuidadosamente que antes, luego ejercitará la vista en una forma que no lo hacia habitualmente.

Esta práctica hará que Ud. goce cada día más del placer de ver, pero tiene que hacerlo con el caudal de luz adecuada. No lo olvide.

Es bastante difícil encontrar relojeros que necesiten usar anteojos. Si algunos los utilizan es más bien por defectos naturales a su constitución física y no porque la relojería pueda dañar o perjudicar. Muy al contrario, es todavía factible que personas que posean ciertos defectos puedan corregirlos con el ejercicio a que obliga la profesión del relojero.

En ningún momento el relojero necesita forzar su vista cuando quiere observar algún detalle, por pequeño que éste sea, pues tiene a su disposición un elemento auxiliar valiosísimo. La lupa.

Con la lupa llegamos a observar con comodidad detalles de las piezas que exigirán grandes esfuerzos y que, incluso, a veces, no serían tampoco factibles de ver. De este modo, el relojero, en ningún caso exigirá a su vista un esfuerzo cansador.

Para la luz artificial nos valdremos de un brazo articulado con pantalla como la que se ilustra en la Fig. N° 87.

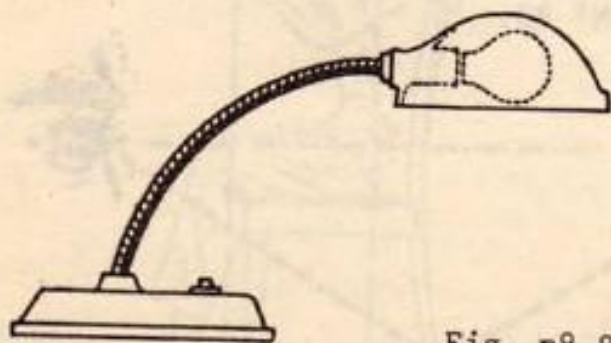


Fig. n° 87.

Una buena luz artificial suministrada por un brazo articulado munido de pantalla.

1a. ESCUELA SUYZA de RELOJERIA

Es importante prever que la pantalla del brazo cubra suficientemente la lámpara y que los rayos de luz no hieran directamente la vista. Fig. N° 88.

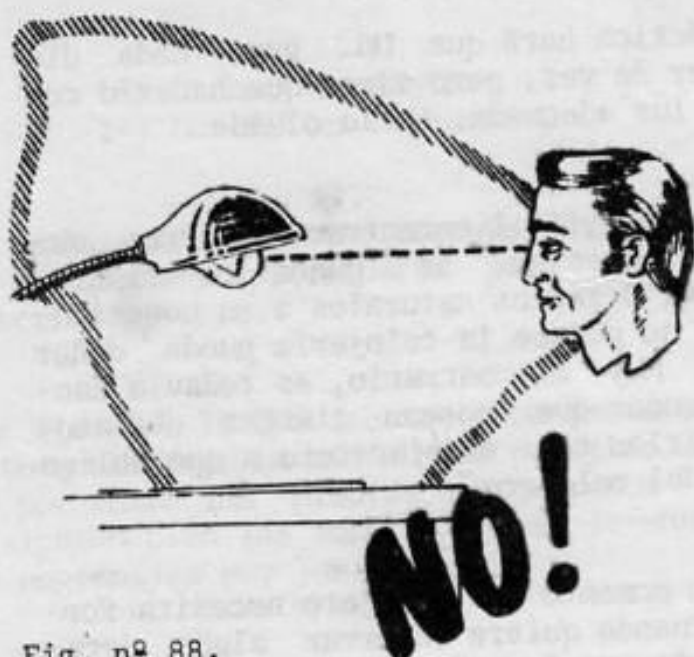


Fig. n° 88.

La pantalla ha de cubrir perfectamente la lámpara a fin de que el filamento no dañe la vista.

La pantalla ha de cubrir completamente el filamento de la lámpara, pues ello sería motivo para cansancio de la vista.

Del mismo modo habrán de usarse lámparas esmeriladas opacas cuando se trabaje utilizando un trozo de vidrio sobre la mesa. Los rayos de luz que vienen directamente del filamento se proyectarían sobre el vidrio afectando la vista de la misma manera que si miráramos directamente a la lámpara. Fig. N° 89.

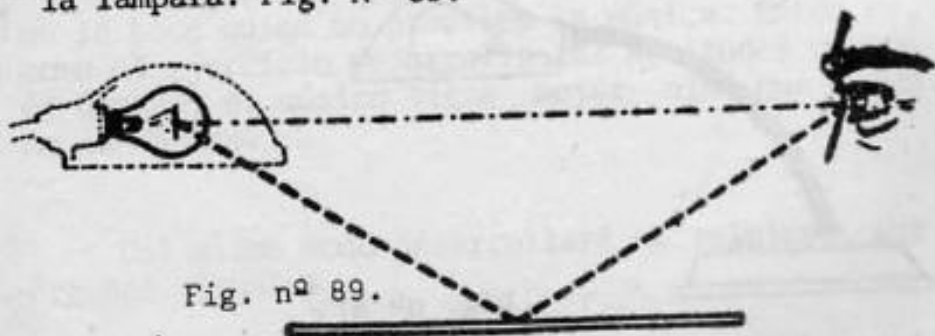


Fig. n° 89.

Si se utiliza un vidrio sobre la mesa de trabajo la lámpara ha de ser esmerilada.

1a. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

MESA DE TRABAJO

Las mesas de trabajo de un taller de relojería deben ser, como condición especial, amplias, altas y cómodas.

Deben tener una hilera de cajones capaces de contener todo el equipo de relojero completo a fin de que las herramientas tengan su lugar propio y se puedan hallar con rapidez y seguridad.

No pretenderemos nosotros hacer formar al alumno criterios complicados con mesas de trabajo dignas de figurar en exposiciones del gremio, pues con ello habría tema bastante para escribir un abultado volumen. Lo que sí haremos es que Ud. tenga una idea de cuales han de ser las condiciones indispensables para su comodidad.

Cualquier madera puede ser utilizada.

Altura de la mesa: para una persona de altura normal ha de ser de unos 87 centímetros.

La silla o banco que se utilice lo cortará hasta que Ud. pueda ver bien de cerca la tapa de la mesa sin doblar la espalda. Fig. N° 90.

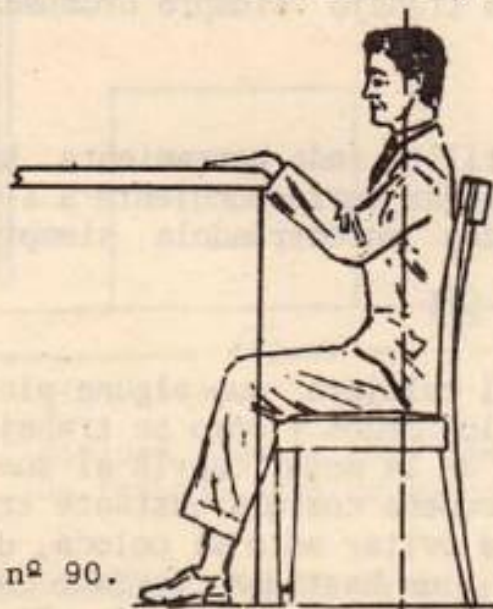


Fig. n° 90.

La tabla de la mesa ha de quedar cerca de la vista a fin de no tener que curvar el cuerpo para acercarnos.

1a. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

Quando se ha de estar mucho tiempo sentado convendrá que el banco o silla tenga un respaldo que asiente bien en la cintura.

La mesa de trabajo que se señala en la figura N° 91 tiene un cajón central donde guardar las herramientas comunes y de mayor necesidad.

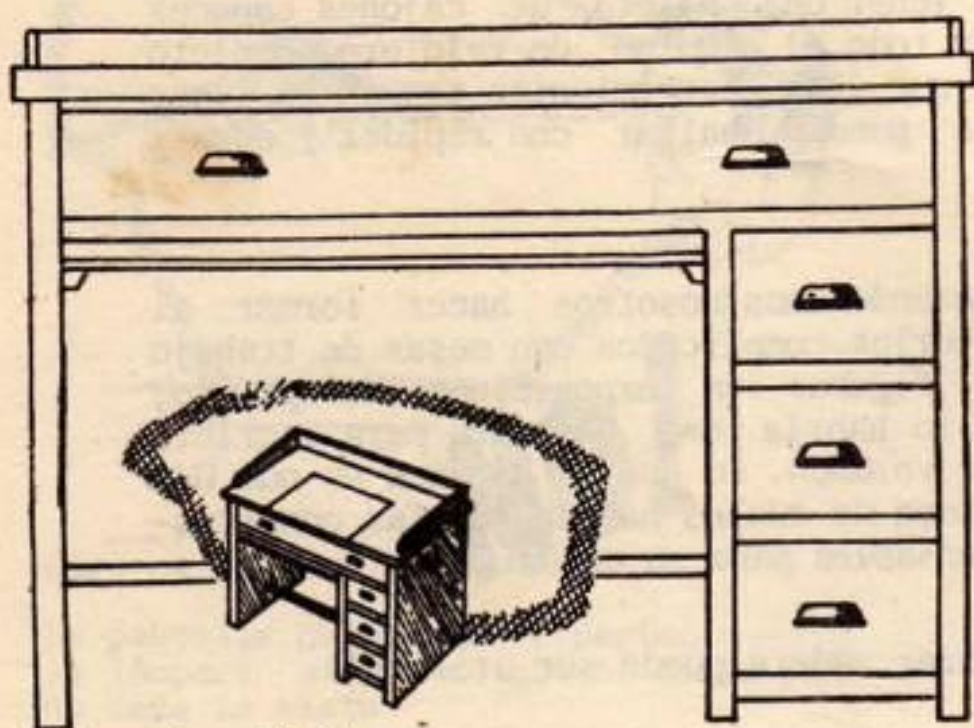


Fig. n° 91.

Un modelo de mesa de trabajo que es sumamente cómodo y económico.

Desde un principio se ha de tomar la costumbre de tener la mesa de trabajo siempre ordenada y limpia.

A medida que se utiliza cada herramienta ha de ser guardada en el lugar correspondiente a fin de que no nos entorpezca encontrándola siempre por el paso.

Le es muy común al relojero que alguna pieza se le desprenda de los dedos y como se trabaja completamente al borde de la mesa caería al suelo, donde, si es muy pequeña costará bastante trabajo de encontrar. Para evitar esto se coloca, debajo del cajón central, un bastidor forrado con un género blanco como si fuera una bandeja. Fig. N° 92.

1a. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA



Fig. n° 92.

La bandeja central permanece abierta mientras se trabaja, a fin de que caigan en ella todas las piezas.

Este bastidor correrá por dos guías de forma que se extraiga o introduzca en la mesa como si fuera un cajón común y se mantendrá abierto durante el trabajo para que caigan en él los objetos que se desprendieran de los dedos.

Una o dos hileras de cajones completan una mesa en forma ideal.

La superficie de la tapa de la mesa sería de 1,30 mts. por 0,70 mts. Fig. N° 93.

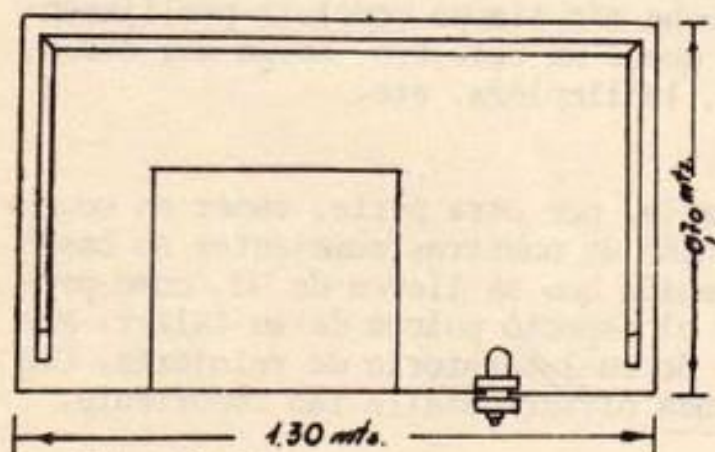


Fig. n° 93.

Medidas ideales para una mesa de trabajo para un relojero.

Es conveniente forrar la tapa de la mesa con una cartulina superpuesta que será fácil cambiar cuando se encuentre muy manchada.

1a. ESCUELA SUÍZA de RELOJERIA

Esta parte de la mesa puede aun protegerse colocando un trozo de vidrio de unos 25x30 cms. No olvidar que entonces la lámpara ha de ser esmerilada.

Los tres lados de la mesa que son opuestos al trabajador, convendrá bordearlos con una barandilla de madera de unos 10 a 15 cms. de alto que servirá como protección y guardapolvo.

Lo ideal es cubrir la mesa con un lienzo o tapa cuando no se trabaja, pues el polvo no solamente es desagradable, sino también un gran enemigo de la relojería.

Al concluir una jornada de trabajo se guardarán todas las herramientas en su lugar correspondiente dejando la mesa de trabajo perfectamente ordenada.

A menudo observamos a relojeros que parecen ser verdaderos enemigos de la limpieza de su mesa de trabajo y que acumulan en ella cuanto de inservible han ido juntando en su vida de trabajador. Es harto desagradable ver una mesa de trabajo en tales condiciones y estamos seguros que, sin ánimo de poner en duda su capacidad profesional, ha de llevarle mucho más tiempo concluir prolijamente un trabajo que a un relojero amigo del orden, la prolijidad, la limpieza, etc.

Es necesario, por otra parte, tener en cuenta que la opinión de nuestros semejantes se basará en la impresión que se lleven de Ud. como profesional, por el aspecto pulcro de su taller. Mas bien diríamos de su laboratorio de relojería. Convendrá que nunca olvide detalle tan importante.

No cabe la menor duda que todo favorecerá al profesional que sepa no solamente trabajar, sino también en qué condiciones se higiene y prolijidad debe hacerlo.

Cuando ya tengamos destinado en nuestra casa un lugar que sea un verdadero centro de atracción

1a. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

para nuestro "escenario", comenzaremos a realizar nuestros primeros trabajos prácticos.

En nuestra próxima lección haremos ya una limpieza completa de un reloj despertador.

Para ello utilizaremos el que tiene Ud. en uso, que no sería de extrañar, necesitara en estos momentos de "sus servicios".

Los conocimientos que Ud. ya posee sobre una máquina de reloj despertador serán más que suficientes para la aventura a que nos vamos a lanzar, mas para ello es indispensable no solo saber que es lo que debe hacerse, motivo de la próxima lección, sino también saber qué es lo que no debe hacerse en una máquina de reloj despertador, que es lo que vamos a ver en esta lección.

LA FUERZA (mala consejera) era)

He aquí a una palabra que escribimos con mayúscula y lo hacemos para señalar al mayor enemigo que posee la relojería.

La Fuerza en el sentido del empleo que de ella pueda hacerse en una máquina de reloj, es el elemento antagónico de nuestros recursos. El relojero es el hombre de los mil recursos, como vulgarmente se dice. O sea se desempeñará siempre anteponiendo la maña a la fuerza.

Así ha de ser el relojero, una persona de recursos capaz de no usar nunca de la fuerza bruta, sino que sabrá siempre aplicarla oportunamente y en los puntos donde no dañarán a una de las delicadas piezas de un reloj.

Un ejemplo: la tapa posterior de un reloj despertador que está pintada prolijamente nos impondrá un especial cuidado si queremos extraerla sin hacerle rayones que nos acrediten como a un principiante.

Generalmente esta tarea se ejecuta con una destornillador de buen tamaño el que se logrará introducir entre los bordes de tapa y caja para luego hacerlo girar en uno u otro sentido. Fig. N° 94.

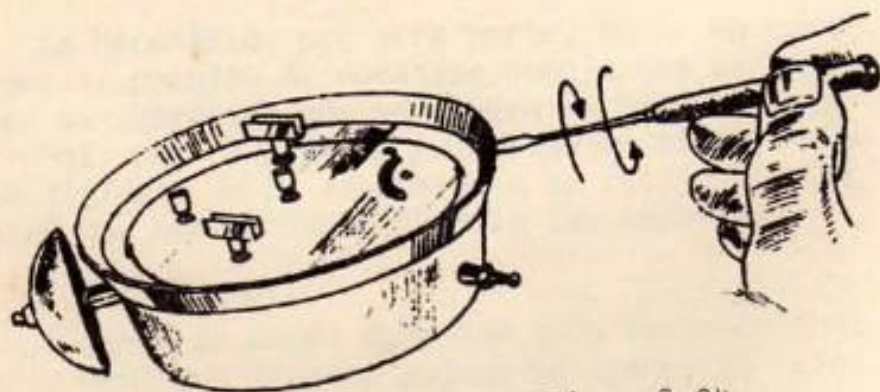


Fig. n° 94.

Manera correcta de extraer una tapa de reloj. El destornillador se hace girar a derecha e izquierda.

1a. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

A medida que va cediendo la tapa en el punto donde se hace la presión se cambiará la posición de la herramienta a otro punto de la caja y después de haber hecho esta "palanca" en varios lugares de la caja habremos logrado sacarla sin dejar "huellas".

Como ejemplo de lo que no debe hacerse es, tomar el arco de la tapa con unas pinzas y tirar hasta hacerlo ceder. Fig. N° 95.



Fig. n° 95.

Cómo no debe ser empleada
la Fuerza.

Téngase siempre en cuenta que el peor de los enemigos con que cuenta el reloj es, generalmente, un mal relojero. En pocos minutos un mal operario puede causarle a una máquina de reloj más daño que lo que ha sufrido aquella en muchos años de uso.

Una máquina de reloj, por ordinaria que sea, será siempre una joya valiosa para su dueño. No olvidarlo jamás.

Hay casos en que uno de los botones de poner en hora se endurece pues el eje puede haber formado un poco de óxido con lo cual la extracción puede hacerse penosa.

En los casos de endurecerse los botones se hará introducir en el eje una gotita de trementina que siempre facilitará su extracción. Si aun así no saliera se empleará una pinza haciendo fuerza hacia arriba valiéndose nuevamente de una palanca como se ilustra en la Fig. N° 96.

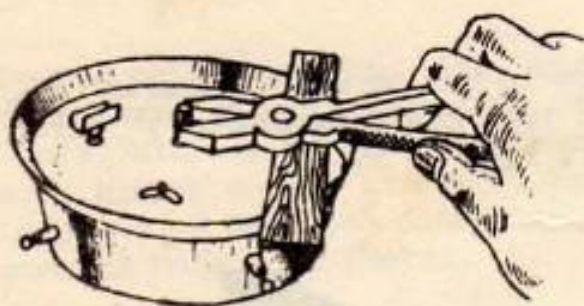


Fig. n° 96.

Para extraer un botón endurecido. La palanca se efectúa apoyando la herramienta sobre una madera.

El botón ha sido tomado con la pinza y ésta se apoyará sobre un objeto que se pone atravesado sobre la caja. Estando en esta posición se ejercerá una presión hacia abajo. Con mejor resultado, la fuerza será enormemente menor que la que habríamos hecho tirando directamente del botón hacia arriba.

Las llaves que van roscadas al eje cuando se han endurecido excesivamente, pueden ser golpeadas ligeramente como se ilustra en la Fig. N° 97.

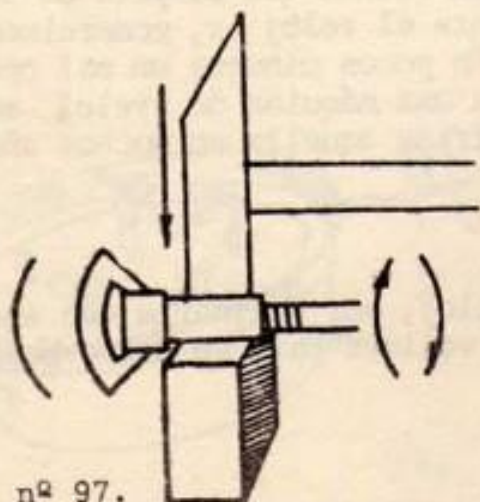


Fig. n° 97.

Apoyando la llave sobre una superficie sólida se le golpea suavemente hasta que se hace aflojar.

Se busca un punto de apoyo cualquiera, para que resista a los golpes, y se apoyará la llave en él. Luego con un pequeño martillito de relojero se le aplicarán 6 u 8 golpecitos (con mucha suavidad) y comenzaremos a ver como la llave afloja con facilidad.

Para la extracción de las agujas del reloj se debe poner un cuidado muy especial pues es muy fácil dejarlas "señaladas".

Muchas veces las agujas se endurecen en el eje por efecto de oxidación y es cuando se requiere emplear recursos que no dañen ni a las agujas ni al cuadrante.

La herramienta correcta y que da buenos resultado la obtendremos haciéndole dos incisiones transversales a una pinza plana común. Fig. N° 98.

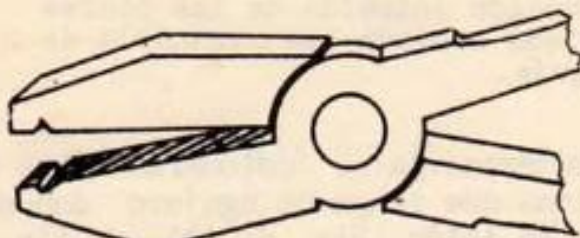


Fig. n° 98.

Unas pinzas comunes se convierten en una herramienta eficaz para extraer agujas si se le ranuran transversalmente.

Estas ranuras sirven para tomar fuertemente a la aguja sin temor de que se escape de la herramienta.

Es conveniente hacer girar a la aguja hacia ambos lados, teniendo sujetado al eje por la parte posterior, al tiempo que se tire hacia afuera. Fig. N° 99.

Si alguna de las agujas sufriera deterioro no es tampoco motivo de desesperación pues el relojero tiene recursos para dejarla aún mejor que como estaba.

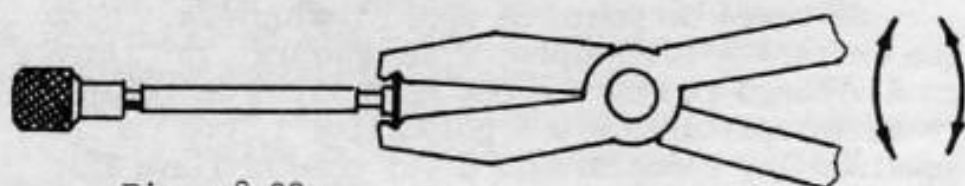


Fig. nº 99.

La pinza ha tomado fuertemente a una aguja rebelde. Se le hace girar a derecha e izquierda sujetando con la otra mano al botón.

Una aguja de reloj puede quedar doblada por efecto de haberse hecho demasiada presión como se ilustra en la Fig. Nº 100.

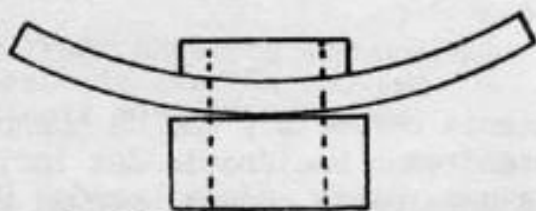


Fig. nº 100.

Una presión indebida de las pinzas ha dejado curvada la arandela de la aguja.

Para enderezarla se colocará sobre una superficie plana que tenga un agujero donde calce la arandela de latón, Fig. Nº 101, a fin de que podamos golpear o hacer presión en ella hasta hacer que la parte curvada asiente comodamente sobre la superficie plana.

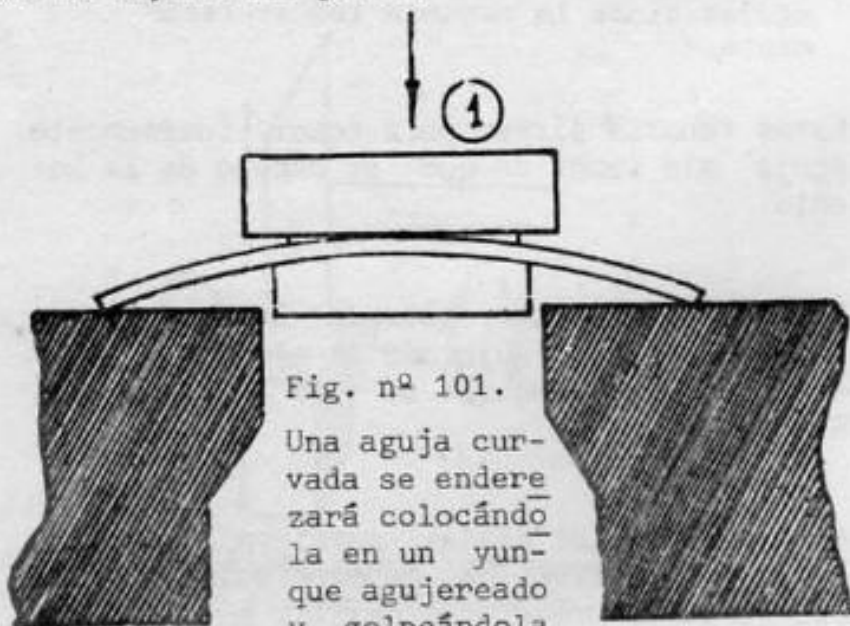


Fig. nº 101.

Una aguja curvada se enderezará colocándola en un yunque agujereado y golpeándola en 1.

1a. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

Este caso puede ocurrir con alguna frecuencia cuando las agujas están muy fuertemente adheridas y son de acero de mala calidad. Cuando las agujas son del acero que corresponde será muy difícil que esto ocurra.

Al encontrarnos ante la presencia de casos en que las agujas se adhieren excesivamente es primordial no ejercer presiones más que en la base de las mismas ya que es la única parte donde admitirá manipulaciones sin peligro de rotura.

C U A D R A N T E

El cuadrante de un reloj, lo mismo que la caja, es, en cierto modo, el traje que reviste a una persona y nos habla de su personalidad, condición económica y estado general de salud.

Si la impresión primera que recibimos de un objeto parte de su estado exterior, este aspecto habrá de tener suma importancia para el relojero.

Por ejemplo: las manchas del cuadrante se procurará hacerlas desaparecer y algunas suelen sacarse borrándolas con una goma de lápiz común.

Cuando las manchas sean de aceite se probará quitarlas con bencina. En este caso se tendrá especial cuidado de no restregar sobre los números pues estos pueden desteñir.

1a. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

Cuando se trate de casos que lo admiten, será conveniente cambiar el cuadrante por uno nuevo ya que el gasto es de pocos pesos y el efecto que se obtiene es el de un reloj remozado.

En los relojes de poca categoría veremos que el cuadrante ha sido afirmado a la máquina utilizando unos clavitos. Estos después de atravesar el cuadrante y la base metálica del soporte se doblan por detrás para sujetarlos, Fig. N° 102.



Fig. n° 102.

Cuadrante que se fija a su base por medio de un clavito torcido.

Indefectiblemente este sistema rompe el cuadrante, nunca lo sujeta con bastante firmeza y además, unas pocas veces que se doble al clavo terminan por romperlo.

Un sistema que recomendamos emplear y que siempre hablará en favor del relojero, es el de atravesar ambas piezas también con el clavo pero que en lugar de doblarse atraviere un trocito de madera blanda, sauce o pino, como se ve en la Fig. N° 103.



Fig. n° 103.

Manera correcta de sujetar al cuadrante sobre su base por medio de un trocito de madera.

Este sistema nos ofrece más seguridad con respecto a la fijeza del cuadrante ya que en esta forma tendremos la seguridad de colocarlo y hacerlo permanecer, en el sitio que deseamos.

Al colocar el cuadrante es importante asegurarse de que los orificios de salida para las agujas no sean un motivo de roce para los ejes. En la Fig. N° 104 se ve un ejemplo.

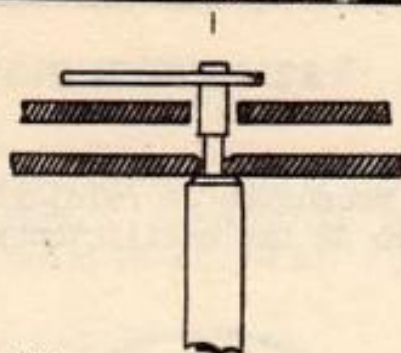


Fig. nº 104.

Perfil de una rueda de segundero donde se aprecia que el cuadrante no tiene roce con la aguja.

Vemos como un eje atraviesa el cuadrante sin que éste tenga ningún rozamiento.

Contrariamente vemos en la Fig. Nº 105, como el cuadrante roza en la aguja del segundero lo cual será motivo suficiente para que el reloj deje de marchar cuando la cuerda pierda parte de su fuerza.

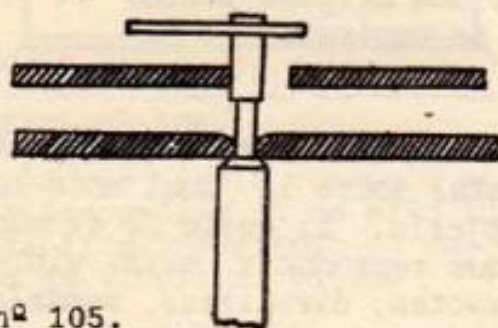


Fig. nº 105.

El perfil de la misma rueda demuestra que el cuadrante está haciendo una presión sobre el segundero.

Por ello insistiremos para que el cuadrante sea colocado en la máquina de la manera más segura posible.

Con esta lección nos despedimos estando seguros de que cuando tome un reloj en sus manos para desarmarlo y armarlo completamente, como en la próxima lección, lo hará con una verdadera conciencia de relojero profesional.

Hasta la próxima lección.

TEORIA

EL PENDULO

El cálculo de un mecanismo de relojería tiene por base el número de las oscilaciones de su órgano regulador.

La regularidad de estas oscilaciones se llama "isocronismo" y es la base sobre quien descansa la exactitud de una máquina.

Los órganos reguladores que se utilizan en relojería son casi exclusivamente de dos tipos. El péndulo y el volante con su espiral.

El péndulo basa su exactitud en un impulso tomado de la ley de la gravedad.

El volante basa su exactitud en el impulso que da la fuerza de una delgada lámina de metal arrollada en forma de espiral.

Cada uno de los sistemas reguladores es en sí la base fundamental sobre la cual está basada una máquina de relojería. El resto de la máquina no hace otra cosa que reproducir estas vibraciones, siempre tan exactas, dividir las, sumarlas en minutos y luego en horas para señalarlas en el cuadrante por medio de las agujas.

En el caso especial de la relojería el movimiento del órgano regulador es esencialmente un movimiento oscilatorio con oscilaciones que deben ser isócronas, es decir que cada oscilación debe efectuarse en un mismo intervalo de tiempo.

Si no se contara con reguladores capaces de efectuar las oscilaciones tan exactamente sería todavía la hora que no se habría inventado el reloj.

El péndulo es una invención debida a Galileo en el año 1591.

PENDULO SIMPLE

Se llama péndulo simple, o ideal, a un cuerpo pesado y esférico suspendido de un hilo que se halla trabajando en el vacío. Fig. N° 106.

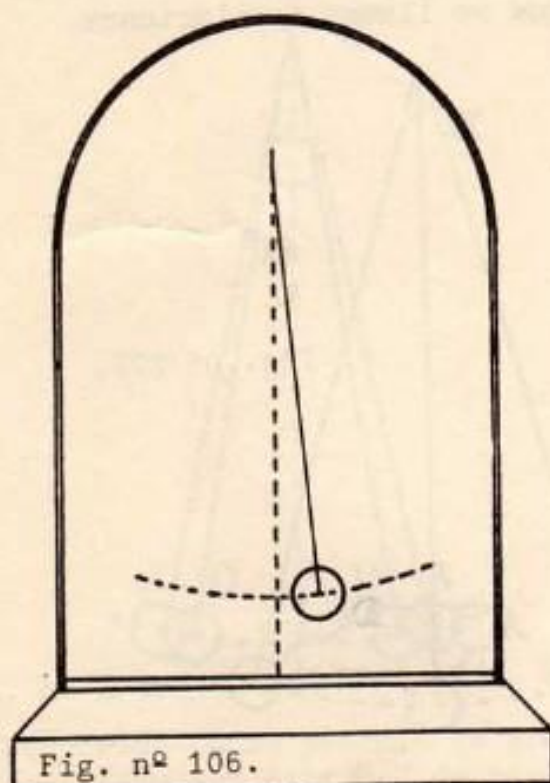


Fig. n° 106.

Un péndulo simple consiste en un peso suspendido de un hilo sumamente fino trabajando en una campana de vidrio al vacío.

Las leyes que rigen a un péndulo simple son leyes que sólo se verifican si el péndulo no es influenciado ni por la resistencia del aire ni por el peso del hilo que lo sostiene.

Supongamos un péndulo AB, Fig. N° 107.

Sabemos que estará en equilibrio cuando el hilo al que se suspende el peso sea vertical o sea cuando la acción de la gravedad es anulada por la acción del punto fijo B del cual está suspendido el péndulo.

Si separamos al péndulo de su punto de equilibrio A y le llevamos al punto C, al soltarle es lógico que no podrá permanecer en esta posición

1a. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

sino que tratará de volver a su punto de partida A por acción de la ley de gravedad. Como el impulso de la carrera no le permitirá detenerse bruscamente en el punto de partida continuará en su recorrido hasta alcanzar el punto D, equivalente de C, desde donde volverá a retroceder continuando indefinidamente con esta serie de carreras de ida y de venida que se llaman oscilaciones.

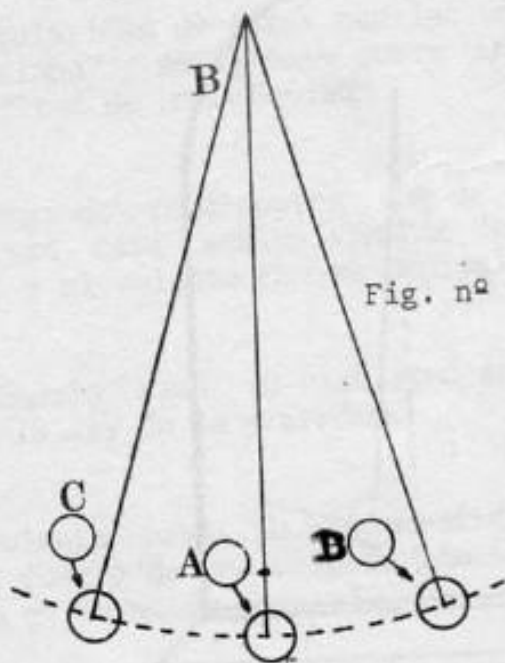


Fig. nº 107.

En el caso del péndulo, o sea que no exist. agentes externos de rozamiento, estas oscilaciones tendrán recorridos y duraciones exactas.

Cuando el peso inicia su marcha descendente desde el punto C va aumentando su carrera en forma cada vez más acelerada alcanzando el momento más vertiginoso al pasar por el punto A. A partir de entonces irá decreciendo la velocidad hasta ser mínima y nula al llegar al punto D, desde donde iniciará la misma carrera pero en sentido contrario.

La fuerza de gravedad es quien regula tanto la carrera descendente de este cuerpo móvil como hace de freno cuando éste inicia la marcha ascendente.

La duración de una oscilación está dada por la distancia B a la que se llama longitud del péndulo.

Un péndulo ejecuta una oscilación de recorrido de 10° , Fig. N^o 108, en la misma porción de tiempo que tardaría el mismo péndulo en recorrer una carrera d'c' en 15° .

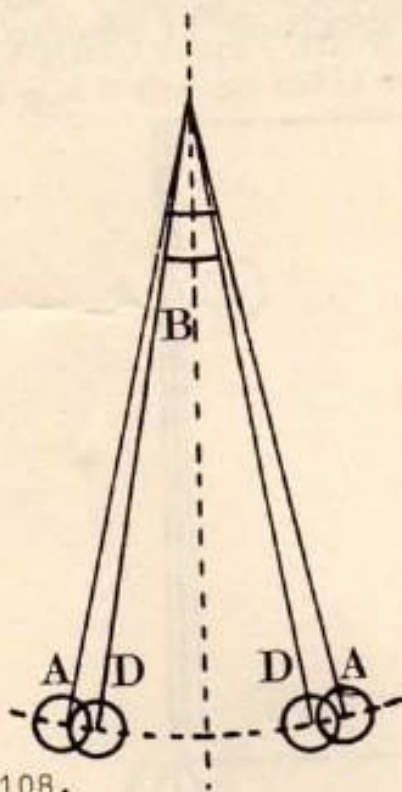


Fig. n^o 108.

El recorrido de un péndulo lo efectúa en una misma cantidad de tiempo.

Esta gran propiedad del péndulo es la que hace posible su uso en los mecanismos de relojería y se verifica dentro de ciertos límites.

La propiedad del isocronismo se comprenderá fácilmente al advertir que cuanto más apartemos al peso de la línea vertical B a mayor será la caída del cuerpo hacia a siendo por lo tanto mayor la velocidad alcanzada. Se deduce que a mayor distancia mayor será la velocidad y viceversa con lo cual quedan compensadas las diferencias de amplitud de las oscilaciones.

PENDULO /COMPUESTO

Se llama péndulo compuesto a un objeto formado por la varilla A, Fig. N° 109 y un peso B, los que vendrían a substituir al péndulo simple.

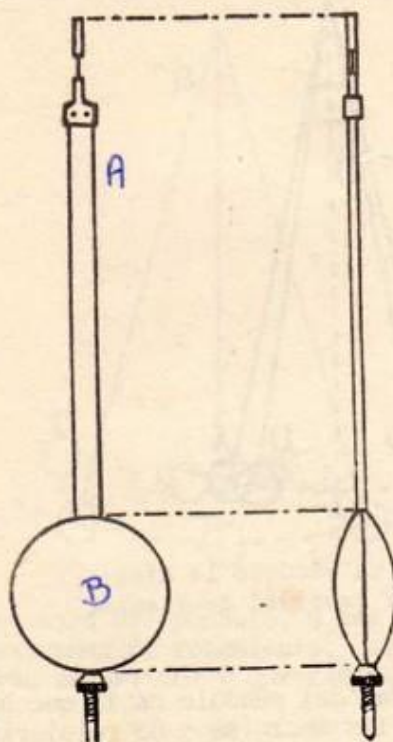


Fig. n° 109.

El péndulo compuesto es el que se utiliza en relojería.

El péndulo compuesto como no trabaja en el vacío está expuesto al rozamiento del aire, el cual es el agente principal que se opone a su recorrido oscilatorio, el cual le va restando trayecto en cada una de las oscilaciones concluyendo por detenerse completamente a partir de un número de ellas.

Entra en este punto una de las fases de todo mecanismo de relojería. Restituir al péndulo la fuerza que ha perdido en su carrera dándole, en cada oscilación, un impulso que será igual al valor de las resistencias.

1a. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

Cuando un péndulo compuesto está en movimiento la unión que existe entre todas sus partes obliga a todos sus puntos a realizar la oscilación a un mismo tiempo, contrariamente a lo que debería ser en realidad, por cuanto si un punto A del péndulo (Fig. N° 110) está más próximo al eje de suspensión si este punto fuera libre, oscilaría con más velocidad que B que se halla más lejos.

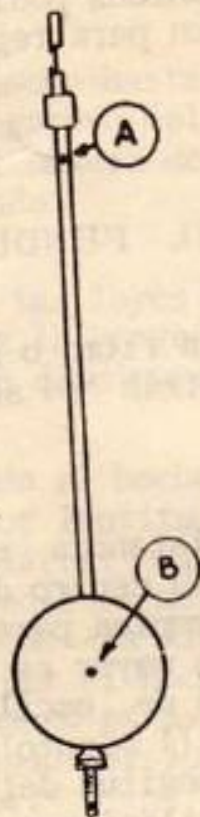


Fig. n° 110.

En el péndulo compuesto todos los puntos del mismo efectúan la oscilación en el mismo período de tiempo.

La íntima conformación del péndulo hará que se compensen todos los puntos de la masa haciendo disminuir la velocidad de los que están próximos a A y acelerando los que están próximos a B. Se crea de esta manera un punto C cuyo movimiento no será ni acelerado ni retrasado y que será quien efectúa el recorrido normalmente.

Este punto C se llama centro de oscilación del péndulo.

El tiempo que emplea un péndulo simple en hacer sus oscilaciones es igual al que emplea uno

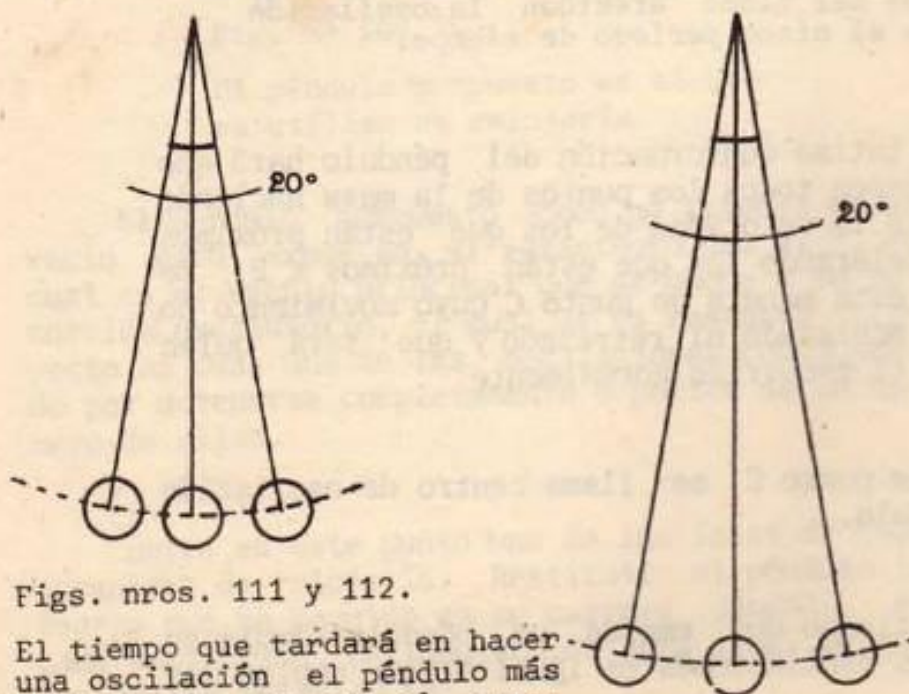
compuesto tomando como longitud el centro de sus oscilaciones.

La sola diferencia que existe entre ambos es que, mientras en el péndulo simple no hay agentes externos que hagan disminuir las oscilaciones, en el péndulo compuesto estas diferencias son recuperadas por agentes mecánicos pudiendo decirse que las leyes de uno sirven para regir las leyes del otro.

LONGITUD DEL PENDULO

Un péndulo mantiene un ritmo o sea una duración de oscilaciones mientras no sea modificada su longitud.

Cuanto mayor es la distancia entre su eje a, Figs. nros. 111 y 112, y su centro de oscilación mayor será el tiempo que emplea para una oscilación. En una palabra cuanto mayor es la longitud del péndulo menor cantidad de oscilaciones dará durante un mismo intervalo (1 minuto). Contrariamente cuanto menor es la longitud del péndulo mayor será la cantidad de oscilaciones que efectuará en un mismo intervalo (1 minuto).



Figs. nros. 111 y 112.

El tiempo que tardará en hacer una oscilación el péndulo más corto será menor que el recorrido que hace el péndulo más largo.

VARIACION DE LA GRAVEDAD CON LAS LATITUDES

La fuerza de la gravedad varía en la superficie de la tierra de acuerdo a la latitud. Va aumentando a medida que se aleja del ecuador y se aproxima a los polos.

Para probar este hecho hasta llevar un mismo péndulo a diferentes lugares del globo y medir en cada uno de ellos el número de oscilaciones que efectúa en un tiempo dado.

En efecto, una de las leyes del péndulo dice que si la intensidad de la gravedad aumenta, la duración de la oscilación disminuye.

Es muy generalizado el hecho de que un mismo péndulo oscila con mayor lentitud en el ecuador que en las regiones polares. Ello se debe a que la acción de la gravedad es menor en el ecuador que en los polos, ya que la distancia al centro de la tierra es mayor por el hecho de que la tierra tiene una forma que no es esférica sino aplanada en los polos, siendo por lo tanto, mayor su distancia en el ecuador.

Este mismo efecto sobre el péndulo, se observa haciendo experiencias en la cima de montañas muy altas.

A mayor altura mayor oscilación.

No solamente sirve el péndulo para demostrar que la gravedad decrece desde los polos hacia el ecuador sino que también se determina la ley que origina dicho decrecimiento y por consecuencia el aplanamiento y configuración del globo terrestre. Las leyes del movimiento pendular son muy importantes porque se aplican a gran número de fenómenos físicos.

El isocronismo de las oscilaciones del péndulo se convierte en el instrumento más exacto y preciso que pudieramos desear para medir el tiempo.

1a. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

HISTORIA DE LA RELOJERIA

Donde fué definitivo el triunfo de la producción francesa fué en el escape de áncora, con el cual finalmente conseguido y constuido, obtuvieron fama las construcciones salidas de la Villa de Besanzón.

Ha producido Francia toda clase de relojes, desde el de la torre a la miniatura, con un arte y exquisitez dignos del mayor elogio y ha hecho florecer con su industria relojera a otras industrias cuya base consistía en movimientos de relojería, siendo ejemplo de ello los juguetes mecánicos, autómatas, cajas de música, aparatos o contadores electricos, en cuya rama la mayor parte de operarios lo constituyen profesionales relojeros, incluyendo también la industria de gramófonos, cuyos aparatos deben a los cálculos de relojería su funcionamiento.

Existen en la nación francesa en la época actual industrias relojeras de importancia y fabricanse cristales y objetos de aplicación en la relojería, si bien no con la intensidad de otras épocas en las cuales exportaba a todo el mundo sus productos relojeros.

Tiene varias escuelas de relojería, siendo las más importantes las de Cluxes, Besanzón, París, Lyon, creando anualmente, según estadísticas recientes, unos quinientos oficiales relojeros, contando los que reciben su educación en talleres profesionales.

No es fácil discernir, entre Francia y Suiza, cuál ha contribuido más a los adelantos de la industria relojera por lo que hace referencia a la producción de relojes de bolsillo. En cambio, la relojería de gran calibre, entendiendo por ello desde el reloj de torre, pasando por el de pared, sobremesa, despertador y reloj de viaje, indudablemente corresponde a los franceses; pero Suiza conserva y aumenta su producción de año en año: ha sabido resistir valientemente el empuje de otras naciones, entre las cuales se halla su veci

1a. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

na Alemania, y en la actualidad surte el mercado de diversas naciones del mundo, siendo su industria relojera modelo de construcción y afinación.

Cuenta para su desarrollo con multitud de fábricas, varias escuelas profesionales y constantemente fabrica modelos, obteniendo algunas de sus fábricas nombre mundial por la bondad de sus productos.

Es difícil calcular el número de profesionales relojeros con que cuenta Suiza, los cuales de un trabajo patriarcal al que vivían consagrados en la antigüedad, han pasado a la gran industria, desapareciendo cada día el tipo de relojero aislado que efectuaba su trabajo en una estancia rodeado de un ambiente familiar.

La industria relojera Suiza se halla especializada, lo que ha permitido conseguir gran esmero en la construcción de relojes.

Los útiles modernos han sustituido a los antiguos en la fabricación, dándonos una idea de la buena manufactura y cálculo en los calibres, el que algunas ruedas, resortes, esferas y cajas, se construyan en Suiza para ser después montadas en otras naciones por casas que han adquirido en sus marcas fama mundial.

La producción Suiza en relojería, de pared, sobremesa y despertadores, es escasa, teniendo en cambio, algunas regiones que se distinguen en la construcción de relojes que suelen llamarse de fantasía, como ser los de Cu-cú y similares, cuyas cajas son labradas de una manera artística aunque algo rudimentarias.

La costumbre existente de que los individuos de una misma familia sigan la profesión relojera, ha proporcionado a Suiza en todas épocas un verdadero ejército de profesionales escogidos y amantes de la prosperidad del arte, al que aportaron sus esfuerzos para llegar al grado de perfección actual.

1a. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

La característica de la producción inglesa, ha sido en todas épocas el llevar en sus obras impreso un sello científico especial imposible de confundir con las similares de otros países.

Aportaron los primeros maestros relojeros ingleses a la industria relojera, una seriedad y solidez en sus trabajos, la cual perdura y toman ejemplo de ella los norteamericanos.

El reloj inglés y el norteamericano son de excelente construcción.

Por lo que atañe a Inglaterra, la vemos afe-rrada en mantener durante una serie de años su tipo de reloj, el cual a pesar de ser de construc-ción sólida y de aspecto elegante y sobrio no se amolda al gusto de ciertos mercados que prefieren mayor fantasía en los artículos.

La producción inglesa es relativamente esca-sa, pues casi se limita al mercado de la metrópo-li y de sus colonias.

Durante muchos años produjo el reloj de lla-ve con una constancia que no se comprende en la actualidad, pues si en los primeros tiempos de la invención del sistema Remontoire, era éste de defectuoso, desde cuarenta años a esta parte se puede calificar de perfecta esta invención.

No obstante, el temple usado en las piezas de acero, la buena calidad de los latones y ru-bíes, hacen que la producción inglesa sea prefe-rida a otras de menos valor científico y mate-rial.

Las antiguas máquinas inglesas eran de cons-trucción rica y lujosa, utilizando incluso en algunos ejemplares diamantes de bastante valor.

Una rica variedad en útiles de todas clases, completa la obra de perfección.

En lo que más se distinguió la industria inglesa fué en la construcción de cronómetros para la marina, en lo que fué verdadera maestra, aviniéndose por completo esta producción al carácter serio e investigador del pueblo inglés. Actualmente es escasa la producción.

- 1674 El abate de Haufefeuille presenta un muelle recto para afinar el volante.
- 1674 Cristián Huyghens hace construir por el relojero Lhuret, de París, el primer reloj con espiral regulador.
- 1675 G. Clement, relojero de Londres, inventa el escape de roquete o áncora de retroceso, para los relojes de pared, atribuído también al Dr. Hooke.
- 1676 Barlow y Quare inventan cada uno de por sí la repetición y la aplican a los relojes de pared y de bolsillo.
- 1681 Daniel Juan Richard de Sagne, construye el primer reloj de bolsillo Neuchatelino.
- 1691 Quare introduce la indicación de los minutos en los relojes de bolsillo.
- 1695 Tomás Tompion, de Londres, inventa el primer escape de reposo para los relojes de bolsillo.
- 1700 Fatio, de Ginebra, inventa en Londres el arte de taladrar los rubíes para los relojes de bolsillo.
- 1700 De Baufre, relojero francés, establecido en Londres, crea un escape de reposo.

TRABAJOS DE CORRECCION

No. 1 figura No. Describa en forma sencilla el lugar que destina para su taller. Envíe un pequeño dibujo.

No. 2 figura No. ¿ Qué tipos de regulador conoce?

No. 3 figura No. ¿ En relojería se utiliza el tipo de péndulo simple o compuesto ?

No. 4 figura No. ¿ Cuándo un reloj atrasa, será necesario prolongar o acortar el péndulo ?

No. 5 figura No. Un péndulo bate 30 oscilaciones por minuto en el Ecuador y es transportado al Polo. ¿ Qué será necesario hacerle al péndulo para que siga teniendo el mismo ritmo de 30 oscilaciones ?

No. 6 figura No. ¿ En qué clase de construcciones se ha distinguido la producción suiza ?

No. 7 figura No. ¿ En qué clase de construcciones se ha distinguido la producción inglesa ?

METODO
TEORICO-PRACTICO
PARA LA ENSEÑANZA
DE LA
RELOJERIA

CAPITULO

Nº 5



LA MECANICA TIENE SU ARISTOCRACIA EN LA RELOJERIA

1^a ESCUELA SUIZA DE RELOJERIA

1^o. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

DESARMADO DE UN RELOJ DESPERTADOR

ANTONIO F. J. ISCLA

DIRECTOR DE LA 1^o. ESCUELA SUIZA DE RELOJERIA

**METODO
TEORICO - PRACTICO**

**para la enseñanza
de la
RELOJERIA**

**METODO ADOPTADO POR LA
1^o. ESCUELA SUIZA
DE RELOJERIA**

EDICION ESPECIAL

DESARMADO DE UN RELOJ DESPERTADOR

Nos referiremos a un despertador de los llamados Baby que por lo común no falta en ningún hogar (con campanilla en la parte superior) y daremos comienzo a una limpieza general (repaso); este despertador puede sustituirse por cualquier otro.

Para que todo trabajo tenga un rendimiento comercial es necesario operar con un método ya establecido que nos garantice un máximo de CELERIDAD Y SEGURIDAD a fin de que no surjan inconvenientes al margen del trabajo en sí.

Por ejemplo: es sumamente ingrato no encontrar las herramientas en el lugar que les corresponde o que las piezas del reloj no aparecen a la vista. El tener limpio nada más que el sector de la mesa indispensable es también un inconveniente cuando el trabajo ha de rendir y se desea hacer bien.

Por ello, precisamente, tendremos bien limpia la mesa de trabajo y comenzaremos nuestra labor adoptando ya definitivamente el siguiente orden. Fig. N° 113.

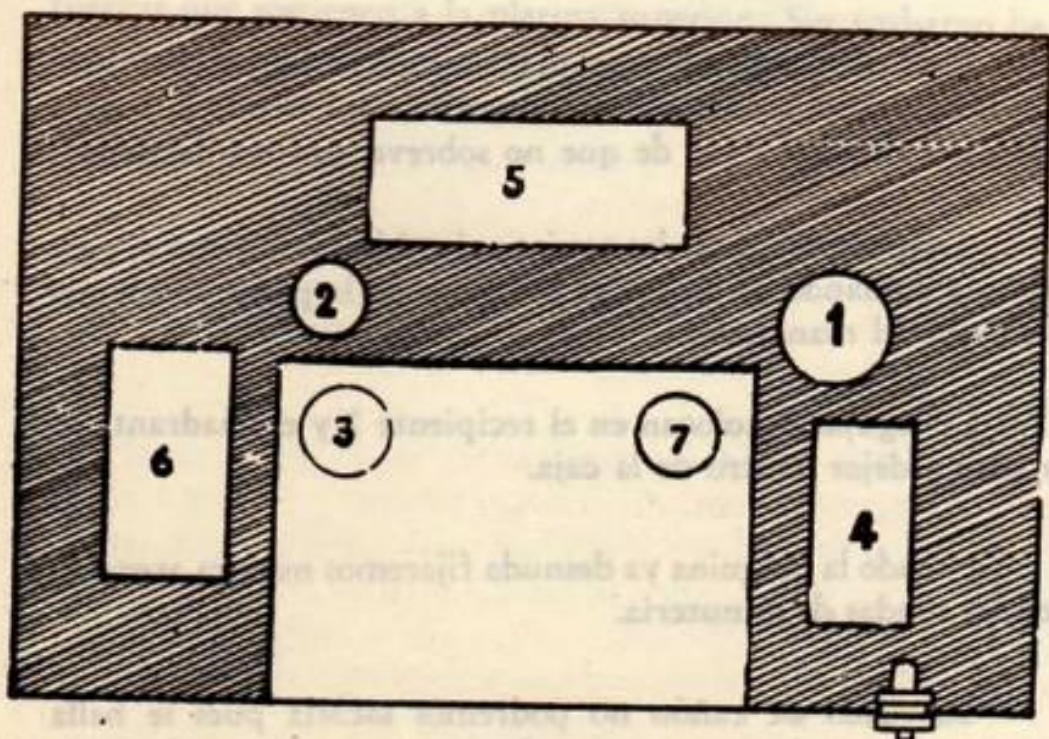


Fig. N° 113. - Disposición de los elementos que utiliza el relojero sobre su mesa de trabajo.

1 es un recipiente para la bencina.

2 un recipiente donde se irán colocando los tornillos y piezas que no se lavan con bencina.

3 una campana de vidrio donde se resguardan del polvo las piezas que ya se han limpiado.

4 a mano derecha tendremos las herramientas pequeñas como bruelas, destornilladores, etc.

5 en el frente las herramientas de tamaño grande como las pinzas, arco de sierra, etc.

6 a la izquierda las herramientas medianas como cepillos, martillo, limas, cambrones, etc., y en general las de uso menos frecuente.

Comenzaremos nuestro trabajo quitando las patas, llaves, botones y campanilla del despertador, las que no se lavan con bencina y las colocaremos en el recipiente 2 para que no se extravíen.

La operación siguiente será la de sacar las agujas, trabajo que se efectuará con delicadeza y cuidado tanto para no deteriorar el cuadrante como para no romper una de ellas.

Recordemos siempre de que "en todo trabajo de relojería las dificultades no han de ser subsanadas oponiendo la fuerza sino la habilidad a fin de que no sobrevengan los desastres".

Después de quitar las agujas se hará lo mismo con el cuadrante cuidando de no poner los dedos en la parte visible para evitar el mancharlo.

Las agujas se colocan en el recipiente 2 y el cuadrante se vuelve a dejar dentro de la caja.

Teniendo la máquina ya desnuda fijaremos nuestra atención en las ruedas de minutería.

La rueda de cañón no podremos sacarla pues se halla contenida por el mismo tope o chaveta que sostiene a la rueda de minutería. Dejando libre a la rueda de minutería dejaremos libres a la de cañón y a la del indicador del despertador.

La arandela de presión que acostumbra a llevar se extrae haciendo presión con una pinza, como se ilustra en la Fig. N° 114.

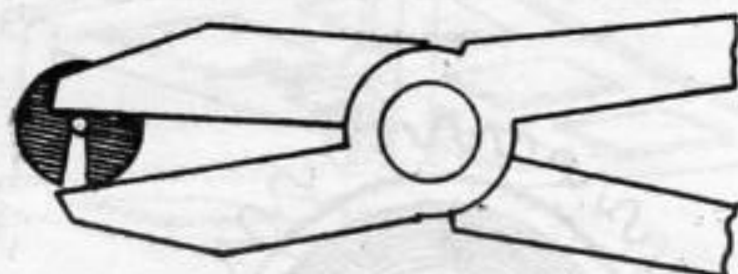


Fig. N° 114. — La arandela que sujeta la rueda de minutería se extrae con una pinza plana.

Las ruedas que van quedando libres se van colocando en el recipiente de la bencina pues en ningún momento hemos de tener sobre la mesa nada más que la máquina.

Del mismo modo se extrae el pasador o cupilla que sostiene a la rueda del indicador del despertador con lo que quedará en libertad todo el sistema de minutería.

De esta manera la maquinaria ha quedado "limpia" y para dejar en libertad al rodaje solo nos resta sacar las cuatro tuercas que sostienen a la platina superior. Sin embargo hemos de pasar por un proceso preparatorio.

Antes de sacar la platina superior es necesario descargar completamente la fuerza de ambas cuerdas para que no ejerzan la más mínima presión sobre los rodajes.

El sistema más apropiado para dejar sin fuerza a las cuerdas es contenerlas por medio de una brida. Fig. N° 115.

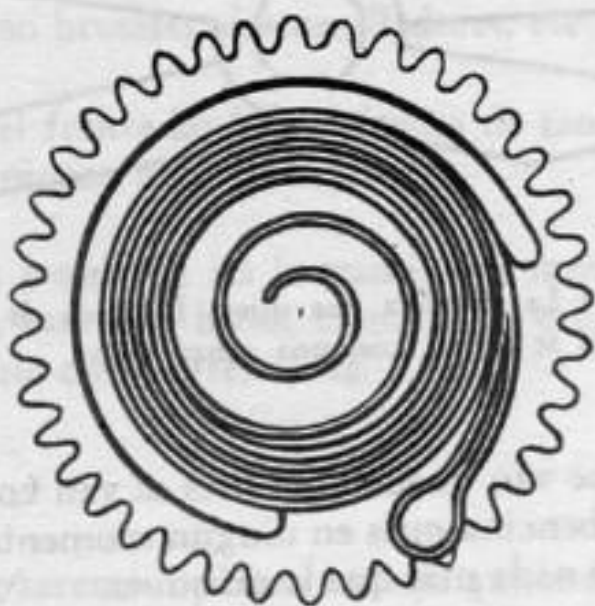


Fig. N° 115. — La brida que sirve para contener a las cuerdas debe tener un tamaño ligeramente menor que el de la rueda motor.

Esta brida debe tener un tamaño algo menor que el diámetro de la rueda motor y su boca de entrada ser menor que la medida del diámetro a fin de que la cuerda no pueda escurrirse de su interior.

Cuando la cuerda del despertador se halla totalmente arrollada al eje motor, se introduce la brida por debajo de la platina haciendo que la cuerda quede dentro de ella, luego se hace funcionar el mecanismo hasta que la cuerda, al desarrollarse, quede totalmente contenida por la brida.

Para hacer lo mismo con la cuerda de marcha procederemos antes a sacar el volante.

Para dejar libre al volante se comienza por sacar la cupilla del espiral. Cuando el espiral ha quedado libre del pitón y de la llave del registro se procede a aflojar el tornillo cónico del volante que lo sujeta a la platina inferior. El volante quedará completamente suelto.

En este momento el tren de ruedas está detenido todavía por la interposición del áncora. Para extraerla y poder hacer correr el rodaje hasta que se desarrolle toda la cuerda se procede a sacar la tuerca del ángulo más próximo al áncora y le-

vantar la platina "solamente en ese ángulo" hasta que quede libre uno de los pivotes. Figs. Nos. 116 y 117.

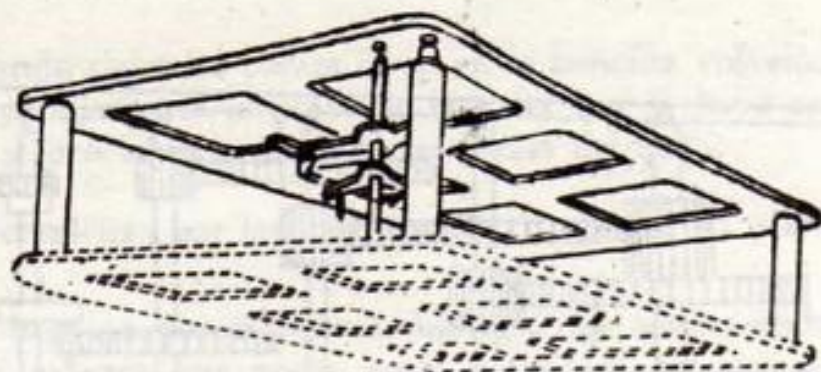


Fig. N° 116. - Para extraer el áncora se levanta la platina por el ángulo más próximo al eje.



Fig. N° 117. - Se extrae el áncora cuidando de no torcer demasiado al eje a fin de que no se dañen los pivotes.

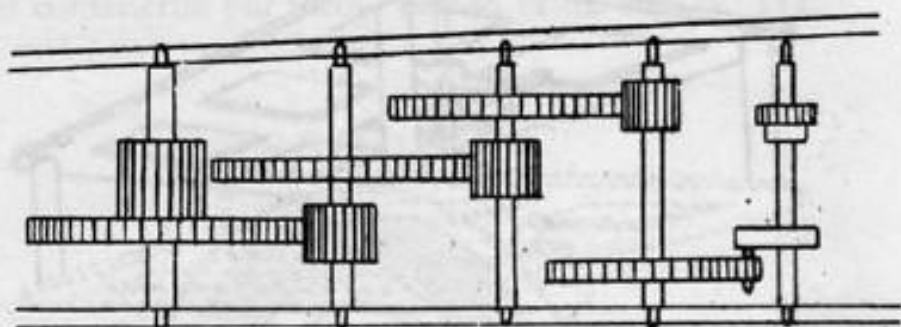
En esta forma podemos apartar el áncora de su orificio y hacerla salir completamente por una de las ranuras que tiene a los costados con lo cual el rodaje quedará en libertad de girar.

Las precauciones que deben tenerse para hacer esta operación son las siguientes:

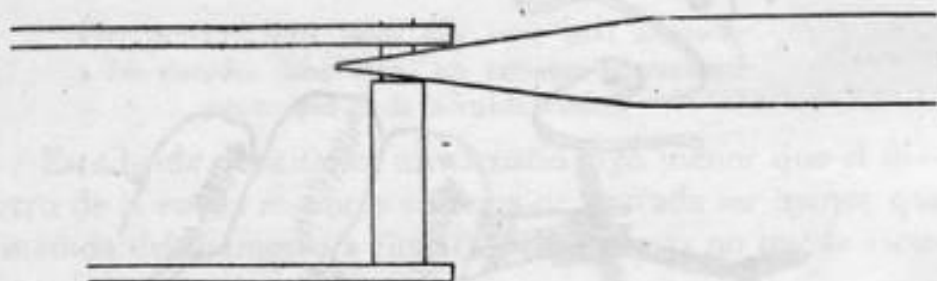
1º Cuidar de no inclinar al áncora más de lo que le per-

mite el pivote pues se podría torcer.

- 2º Levantar la platina solamente lo indispensable para que quede en libertad el eje sin que llegue a salir ninguna otra rueda de su orificio. Figs. Nos. 118 y 119.



Figs. N.º 118 y 119. — La platina se levanta en forma de plano inclinado para que solamente quede en libertad el eje del áncora. Con las bruzelas se hace presión sobre el pilar en forma de cuño.



En la figura vemos cómo podemos ayudarnos con las bruzelas. Para ello se introduce la punta por el borde superior del eje a fin de tomar el pivote con lo que haremos las veces de un cuño haciendo presión sobre la platina.

- 3º Cuando quede el rodaje en libertad no dejarlo correr libremente sino a intervalos pequeños a fin de que no se rayen o rompan los pivotes. Solamente se dejarán correr cuando la platina se haya colocado en su lugar.

Antes de hacer correr al rodaje se volverá a dar toda la cuerda a fin de colocarle la brida correspondiente. Solamente cuando las dos bridas estén colocadas y ambos rodajes estén ya sin fuerzas procederemos a sacar completamente la platina.

Con todo cuidado sacaremos cada una de las ruedas de su lugar y las vamos sumergiendo en el recipiente de la ben-

cina (o solvente, o nafta blanca). Del mismo modo se procede con las platinas, cuerdas, etc.

Todas las piezas de la máquina han de ser sumergidas para ser lavadas.

Cuando todas las piezas estén en la bencina volvemos a limpiar prolijamente la parte de la mesa que se haya ensuciado y se procede a ir sacando las piezas del baño.

Se comienza por las más grandes, o sea por las platinas.

La bencina por sí misma disolverá los aceites endurecidos de manera que pocas veces necesitará ser restregada una pieza con un cepillo mojado en la bencina de modo que lo que haremos será ir secando cuidadosamente cada una de las piezas con un lienzo blanco.

El lienzo que se emplea ha de ser, preferentemente, blanco, limpio, y que no desprenda peluzas.

Cada una de las piezas que se sacan de la bencina se van colocando en el lugar de la mesa marcado con 7.

Cuando ya no queda nada en el recipiente de la bencina se procederá a cepillar cada una de las piezas con el cepillo bien limpio, seco, y si es posible untándolo con un poco de tiza de pizarrón.

Las piezas ya no han de volverse a tocar con los dedos y para ello nos valdremos de trozos de papel de seda, es decir, que entre las piezas y los dedos interpondremos el papel. Fig. N° 120.

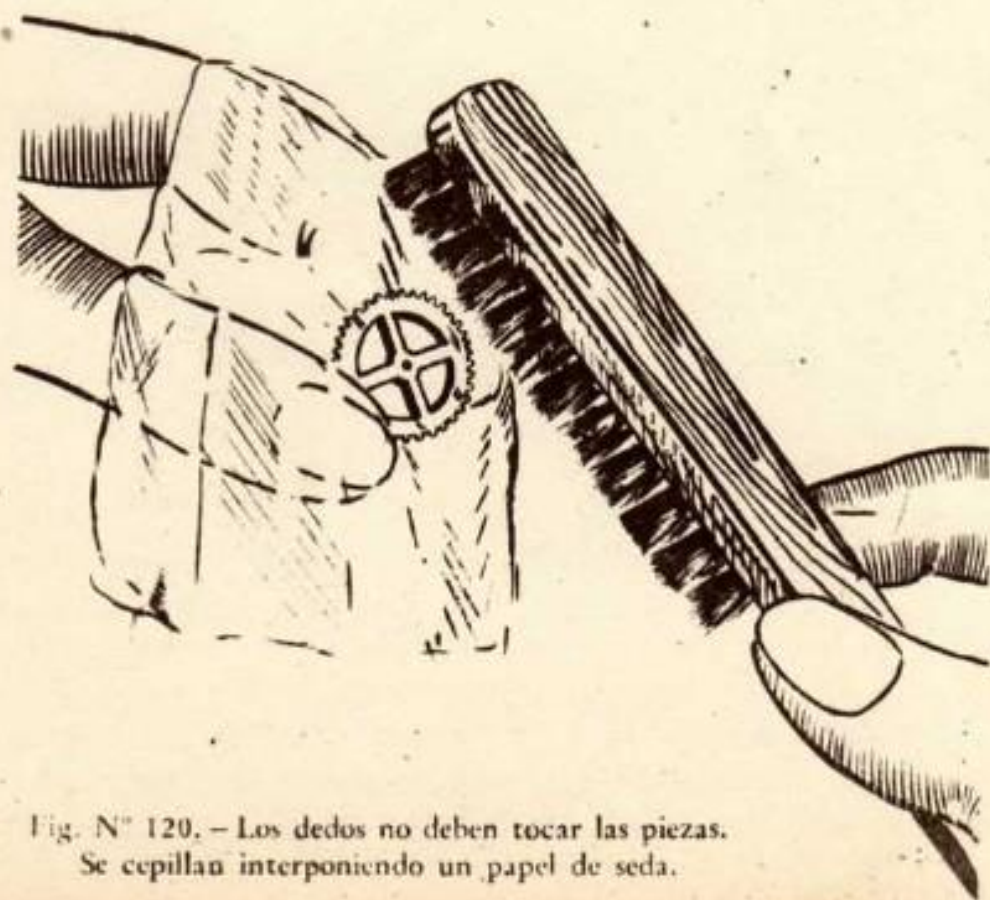


Fig. N° 120. — Los dedos no deben tocar las piezas.
Se cepillan interponiendo un papel de seda.

1ª. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

Cada una de las piezas que se den por limpias se irán colocando debajo de la campana 3, donde ya no se tocarán y quedarán a cubierto del polvo esperando el turno de ser colocadas en la máquina.

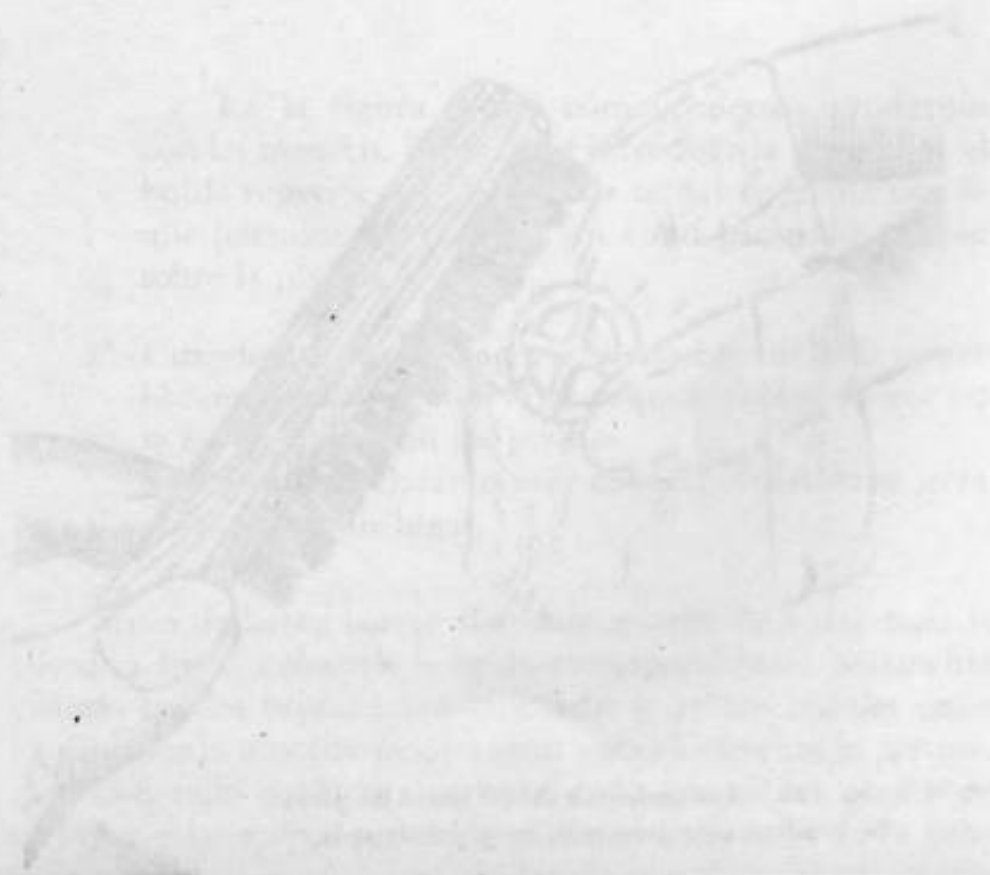
Es necesario prestar especial atención a la limpieza de los piñones, los que serán repasados con un palillo rematado en punta.

Con el mismo palillo se limpian los "centros" de las platinas. Para ello se le imprime al palillo un movimiento de rotación.

Mientras el palillo quede sucio se vuelve a sacar punta y se repetirá la operación tantas veces como sea necesario hasta que al sacarlo del agujero no queden en él huellas de grasitud.

Para comenzar a armar el reloj, colocaremos la platina inferior sobre una plataforma hueca cualquiera que represente una base firme.

Antes de armar la máquina definitivamente, y a fin de hacer las pruebas que nos han de dar la completa seguridad del armado, lo haremos sin colocar las cuerdas. Es decir que se colocarán las ruedas motor correspondientes pero sin la fuerza motriz.



JUEGO DE ALTURA

Las ruedas deben tener, entre las platinas, un "juego de Altura" adecuado. Es decir que no sea ni exageradamente mucho ni queden las ruedas apretadas.

Se observará que las platinas no estén torcidas cuando se quiera corregir el juego de altura.

En general, si el juego no es el que corresponde, se debe a que la platina se ha torcido. En este caso nuestro trabajo se reduce a enderezarla.



Fig. 101. - El juego de altura se corrige por la inclinación de la platina hacia el eje de la rueda.

Se puede observar que la platina se inclina hacia el eje de la rueda, lo que produce un juego de altura excesivo. Para corregir esto, se debe inclinar la platina en sentido contrario, es decir, hacia el eje de la rueda, hasta que el juego de altura sea el adecuado. Este trabajo se realiza con una herramienta llamada "punta de alfiler", que se utiliza para inclinar la platina sobre el eje de la rueda.

METODO
TEORICO - PRACTICO
para la enseñanza
de la
RELOJERIA

CAPITULO
Nº 6

1ª ESCUELA SUIZA DE RELOJERIA

1ª. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

ANTONIO F. J. ISCLA

DIRECTOR DE LA 1ª. ESCUELA SUIZA DE RELOJERIA

METODO
TEORICO - PRACTICO
para la enseñanza
de la
RELOJERIA

METODO ADOPTADO POR LA
1ª. ESCUELA SUIZA
DE RELOJERIA

EDICION ESPECIAL

MANUALIDAD

SENTIDO DE LA ROTACION

Un objeto que gira solo puede hacerlo en dos sentidos; vulgarmente se denominan, a la derecha o a la izquierda. Esta es una denominación tan vaga que sólo da lugar a confusiones. El sentido del movimiento podemos orientarlo de la siguiente manera: Cuando un objeto gira en la dirección de las agujas del reloj, se dice que gira en sentido positivo. Cuando lo hace en sentido contrario el objeto gira en sentido negativo.

Un tren de ruedas en marcha alternarán los sentidos de rotación de la siguiente manera: si la rueda motor gira en sentido negativo, la de centro lo hará en positivo, la pequeña mediana en negativo, la de segundero en positivo y la de escape en negativo.

Se analiza fácilmente un tren de ruedas, pues la de centro siempre habrá de marchar en sentido positivo, luego de ella se derivan todas las demás y siempre en sentidos alternados.

Debe tenerse presente que el sentido de la rotación varía de acuerdo al punto de vista del observador. Por ejemplo, si

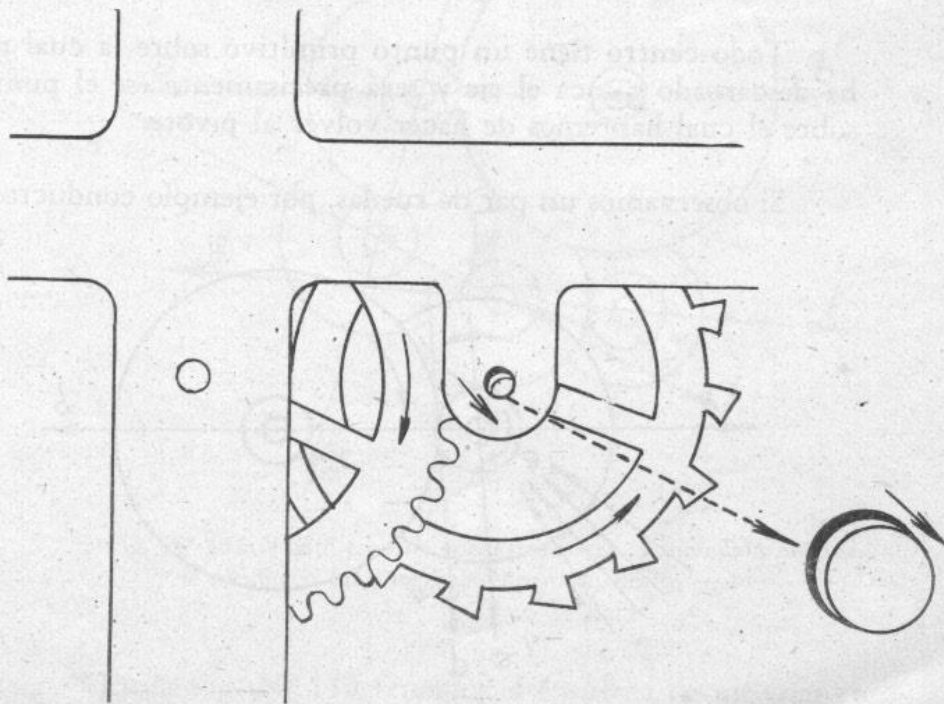


Fig. N° 128 - El centro ha sido desplazado en dirección de la flecha por la presión del pivote.

la máquina es observada del lado del cuadrante la rueda de centro girará en sentido positivo y las demás en la forma en que lo hemos analizado. Pero si la máquina la damos vuelta y la observamos del lado opuesto veremos que entonces todas las ruedas giran en el sentido opuesto al observado, es decir, la de centro en negativo, la motor en positivo y así sucesivamente.

DESGASTE DE CENTROS

Uno de los inconvenientes más comunes que hallaremos en una máquina de relojería, cuyos ejes no descansan en rubíes, será el desgaste de los "centros" y que es necesario corregir. Fig. N^o 128. En esta figura vemos como el eje se ha desplazado en dirección de la flecha con lo cual ha salido de su posición primitiva que era el punto a. Para que estas ruedas vuelvan a engranar correctamente será necesario llevar el eje a su punto de partida.

El desgaste se produce en casi todos los agujeros de las ruedas de modo que siempre será necesario asegurarse de que los ejes no tengan más juego lateral que el que les corresponde.

Antes de ver los métodos de que nos valdremos para el estiramiento del metal deberemos saber analizar correctamente sobre la platina ha fin de ubicar y determinar convenientemente el punto de origen de los desplazamientos.

Por ejemplo:

Todo centro tiene un punto primitivo sobre la cual no ha descansado nunca el eje y será precisamente ese el punto sobre el cual habremos de hacer volver al pivote.

Si observamos un par de ruedas, por ejemplo conductora

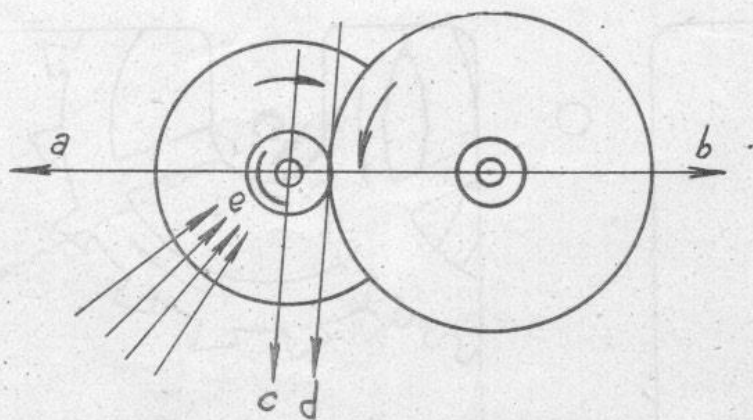


Fig. N^o 129. — El centro se ha desplazado en la dirección de e que es la resultante de las fuerzas de expansión y de dirección.

y conducida como lo son rueda motor y rueda de centro, veremos que al hacer fuerza los ejes tratarán de alejarse entre sí, como se ilustra en la Fig. 129. La flecha ab que pasa por el centro se denomina línea de centros.

Entre dos ruedas la observación es más sencilla que cuando se trata de analizar un tren completo, pero una pequeña práctica y una observación basada en el sentido común le servirán para alejar toda posible duda.

La rueda de motor es la que menos se halla afectada por otras influencias siendo entonces la dirección de su desgaste exclusivamente hacia b. En el caso de la rueda de centro sufre una pequeña variante, pues a su natural desgaste hacia a, se suma una nueva influencia que proviene de la dirección de donde recibe la fuerza. Como la distancia del punto de contacto de los dientes se halla mucho más lejos del eje motor que del eje de centro todo el peso de la fuerza recaerá sobre el eje de centro y del lado del agujero paralelo a la línea de la fuerza. Ver flechas c y d.

En este caso vemos como el desgaste no ha seguido exclusivamente la línea de los centros sino que ha bajado un poco hacia e, que es donde se ha producido.

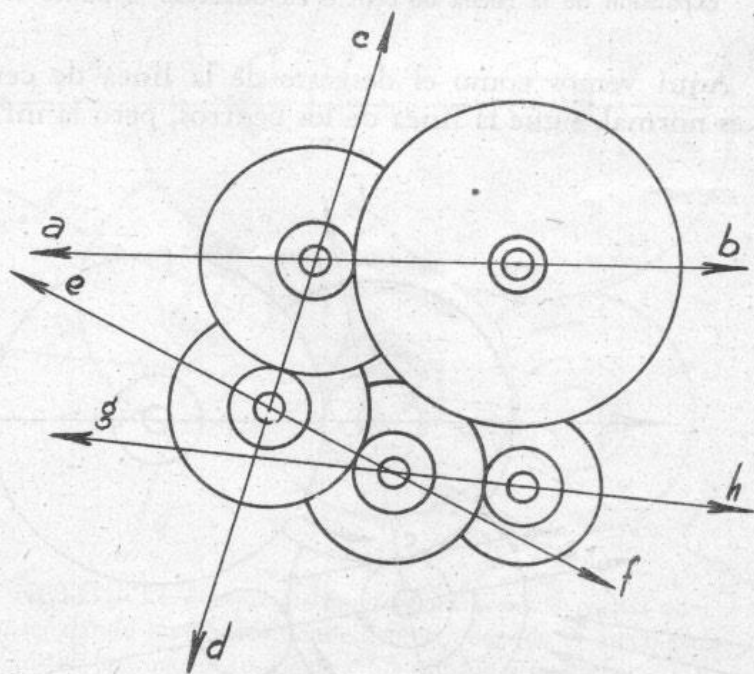


Fig. N° 130. — Este tren de ruedas muestra la dirección en que se producen las líneas de expansión de los pivotes.

En la Fig. N° 130 tenemos el esquema de un tren completo de ruedas. Demuestra todas las líneas de los centros hacia donde se producirán las reacciones naturales sin las in-

fluencias de dirección. Este sería el desgaste natural de una máquina que no funcionara.

Cuando esta misma máquina se halla en movimiento y cada rueda tome el sentido de dirección que le corresponda, será sumamente sencillo determinar el desgaste real ya que la misma dirección de su movimiento nos señala hacia donde se producirá éste. Fig. N° 131.

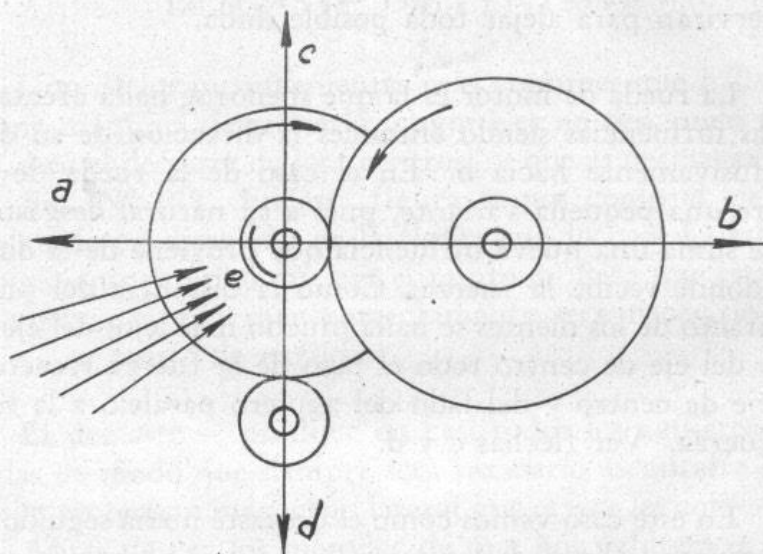


Fig. N° 131. — La fuerza de la rueda motor no permite la expansión de la rueda de centro en dirección al punto c.

Aquí vemos como el desgaste de la línea de centros a y b es normal, sigue la línea de los centros, pero la influencia

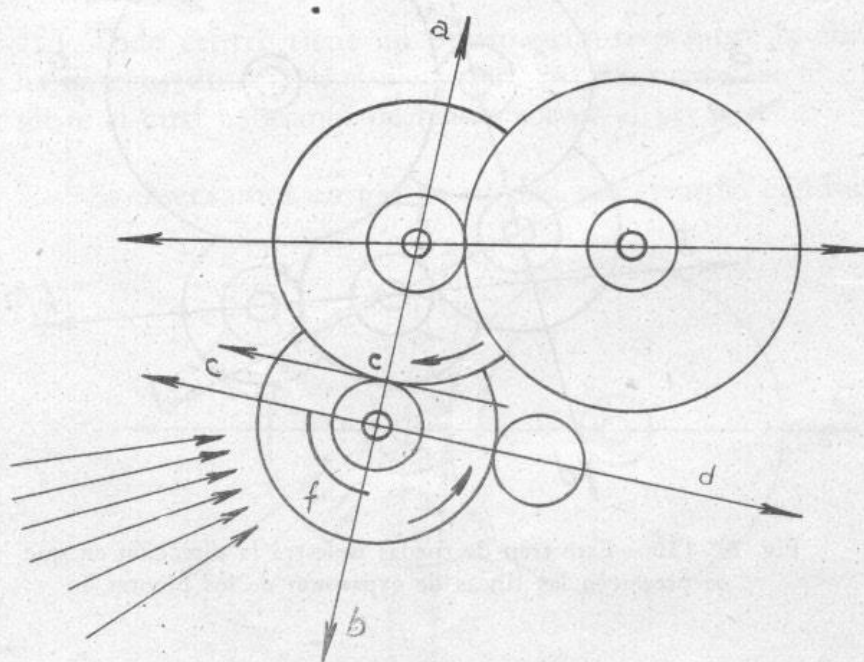


Fig. N° 132. — La expansión de la rueda mediana en dirección de b es favorecida por la fuerza de la rueda de centro además de la natural hacia c, con lo que el desgaste en F es muy considerable.

por la dirección de la rueda motor hacia e ahora ha sido modificada por la aparición de otra rueda, la pequeña mediana, que también ha creado su línea natural de centros.

Esta nueva línea de centros cd no podrá tener jamás la fuerza de la línea anterior por cuanto le viene de aquella de modo que la influencia hacia el punto c será casi nula y no habremos de tenerla en cuenta.

La Fig. N^o 132 presenta el análisis de como se halla la resultante en la rueda pequeña mediana.

La línea de centros ab es normal y su influencia de la dirección en el punto c lleva la misma dirección por lo que el desgaste que se produce recae todo en el sector d .

La rueda de segundero, Fig. N^o 133 tendrá desgaste en la línea de los centros ab , además de la que le corresponde a la dirección de la fuerza c .

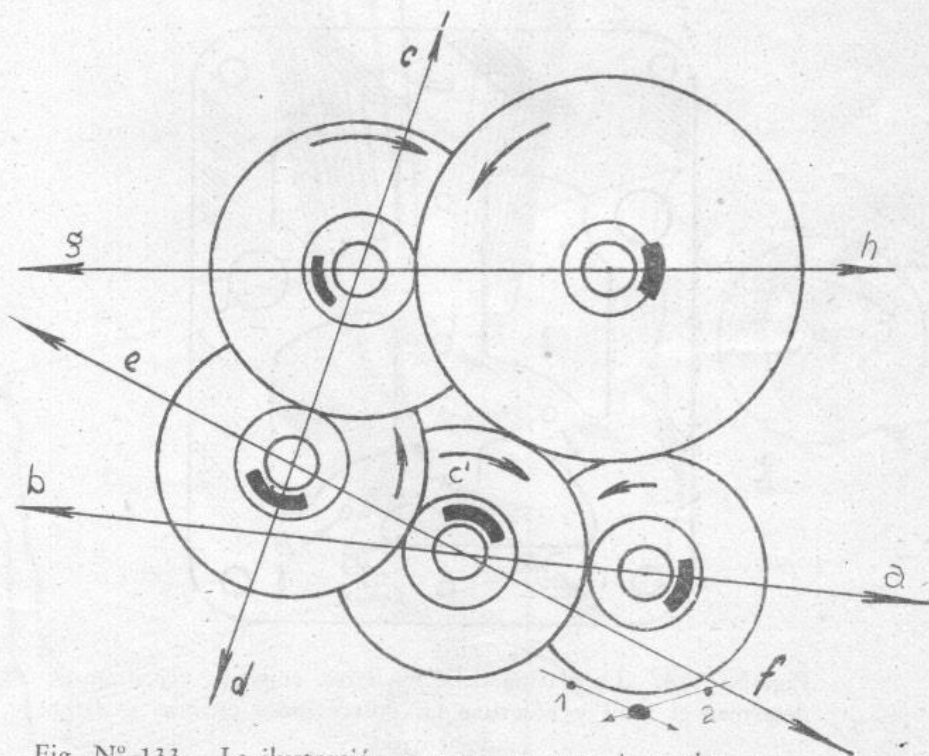


Fig. N^o 133. — La ilustración muestra un tren de ruedas completo señalando los puntos donde debe ser corrido el metal para que los pivotes retornen a sus puntos primitivos.

La rueda de escape recibirá fuerza hacia a , además de la fuerza de dirección c . Pero la fuerza de dirección c se anulará por cuanto la rueda de escape se apoya en los levés 1 y 2 alternativamente.

El áncora recibirá en cambio un desgaste hacia las líneas

1 y 2 por lo que el orificio es generalmente ovalado hacia los dos lados.

Una pequeña práctica con papel y lápiz donde figuren trenes de ruedas ideados por Ud. mismo dando distintas posiciones a los ejes y cambiando el sentido de las rotaciones, primero dando a unas el valor positivo y luego cambiarlos por negativo, le pondrá inmediatamente en el dominio de de esta técnica.

Antes de desarmar un reloj conviene mover el rodaje en uno y otro sentido (con la yema de los dedos) y se comprobará de inmediato si los ejes tienen movimiento dentro de sus centros. Si así fuera se determina en la platina la dirección hacia donde se debe correr el metal, Fig. N° 134 para hacer las operaciones correspondientes cuando se tenga el reloj desarmado. Esta prueba es conveniente hacerla antes de desarmar el reloj con lo cual nos ahorraremos de armarlo dos veces.

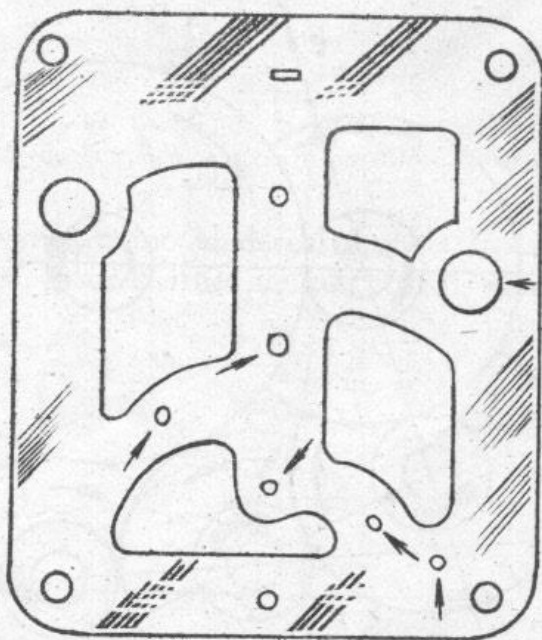


Fig. N° 134. — La platina debe señalarse, como se ve, antes de desarmar el reloj y efectuar las correcciones cuando se tiene desarmado.

CORRECCION DE CENTROS

Los trabajos de corrección de centros deben ser invisibles en la máquina por lo cual deberán hacerse en la parte inferior de las platinas.

Cuando se haga el ejercicio de señalar en las platinas las flechas de dirección de los desgastes se hará primeramente en

la platina superior y debajo del cuadrante. Estas mismas indicaciones serán las que correspondan a la platina inferior, y también a la parte de abajo.

PUNZON TRIANGULAR

Se toma una varilla de acero de buena calidad y espesor aproximado a los 4 mm. y de 7 cm. de largo al que, si está muy duro, se deberá destemprar en uno de sus extremos.

Cuando el acero está en condiciones de ser limado se le efectuará un desgrosamiento cónico de 10 mms. de largo, dejando en la punta un plano circular 2 mms.

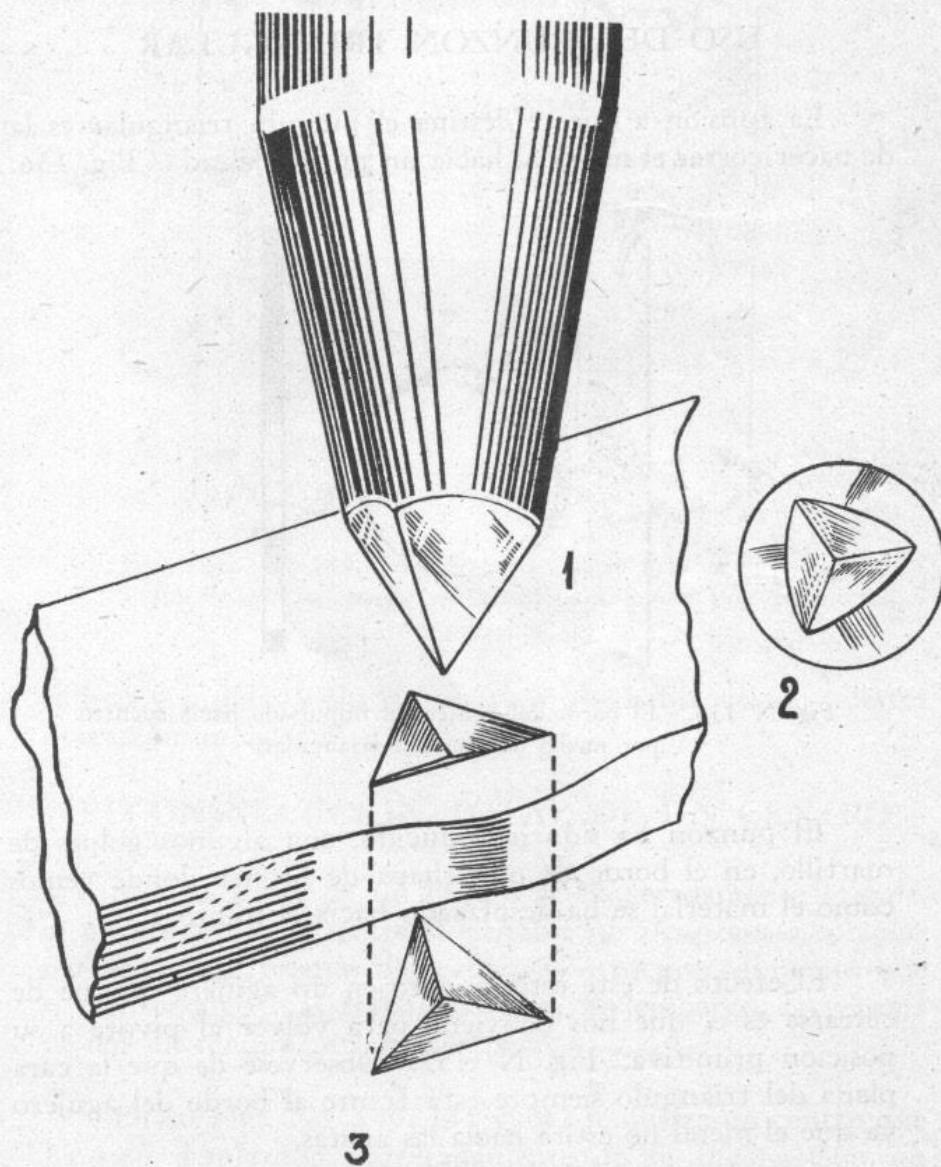


Fig. N° 135. — El punzón triangular. En 1 tiene una terminación de pirámide de tres caras. La vista superior del punzón se ve en 2. El borde de la chapa donde actúa el punzón presenta la incisión que se aprecia en 3.

1ª. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

Con sumo cuidado se irán insinuando, con la lima, las facetas triangulares hasta hacer una pirámide de tres caras en la punta del punzón. Fig. N° 135.

La operación siguiente es la de templar la pieza en agua.

Por último se pulirá cuidadosamente el punzón hasta volverlo de un hermoso color blanco brillante y al que se le conservará siempre envaselinado a fin de que no se oxide.

USO DEL PUNZON TRIANGULAR

La función a que se destina el punzón triangular es la de hacer correr el material hacia un punto deseado. Fig. 136.

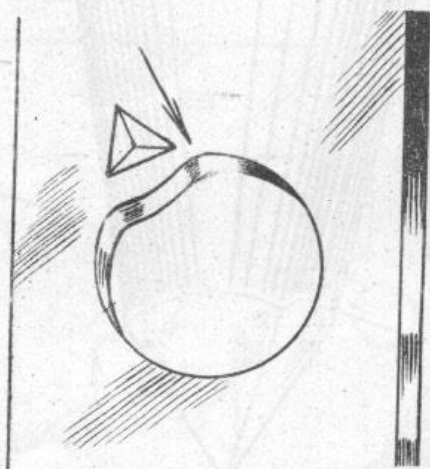


Fig. N° 136. — El borde del agujero es impulsado hacia adentro por medio del punzón triangular.

El punzón ha sido introducido, con algunos golpes de martillo, en el borde de una chapa de bronce donde vemos como el material se ha desplazado hacia el punto a.

El efecto de este estiramiento en un agujero que ha de cerrarse es el que nos conviene para volver al pivote a su posición primitiva. Fig. N° 137. Obsérvese de que la cara plana del triángulo siempre está frente al borde del agujero ya que el metal no estira hacia las aristas.

Todo agujero ha de cerrarse hasta que el pivote no pueda penetrar en él, para luego ser rectificado con alguna herramienta como los escariadores, Fig. N° 138 y 139, con lo cual obtendremos un centro cuyas paredes son perfectamen-

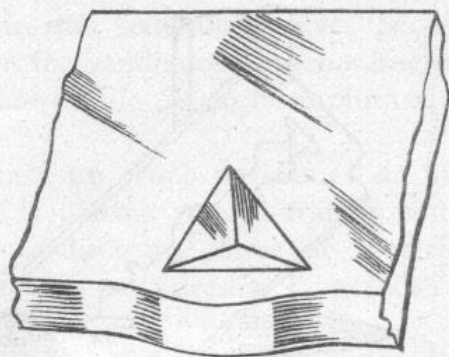
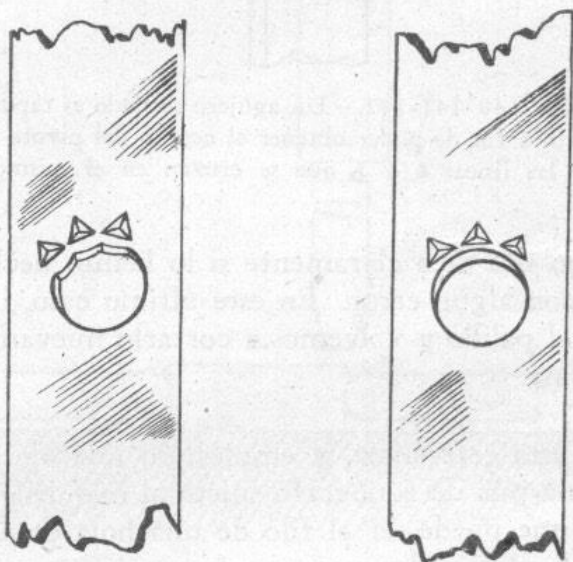


Fig. N° 137. — Efecto que produce el punzón al penetrar en el metal.



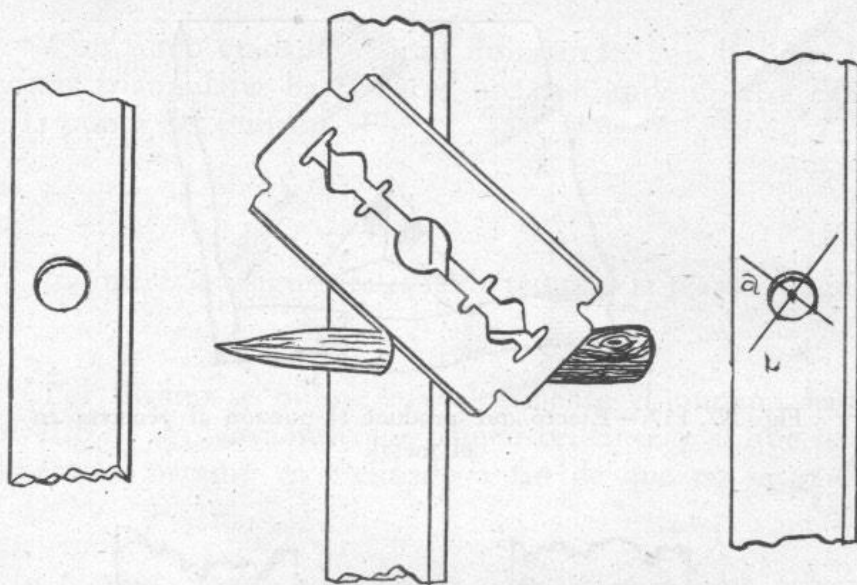
Figs. Nos. 138-139. — El agujero se cierra más de lo necesario a fin de que se pueda rectificar para lograr una redondez perfecta.

te lisas y pulidas y sin las rebarbas que había dejado nuestra operación anterior.

RECONSTRUCCION TOTAL DE UN CENTRO

Si el desgaste de un centro es exageradamente grande, al punto de que el material estirable no alcanza a solucionar el caso, habremos de recurrir a otro procedimiento que si bien es algo más trabajoso tiene, sin embargo, la ventaja de dar un rendimiento perfecto.

En las Figs. N^{os}. 140, 141 y 142 se ilustra un centro que ha sido desplazado exageradamente de su lugar. Con un palillo, que entre bien aprisionado, tapamos el agujero y cortamos el excedente a ras del metal, obteniendo así una superficie material dentro del agujero. En esta superficie dibujamos la posición real del pivote y determinamos su centro.



Figs. Nos. 140-141-142. — Un agujero ovalado es taponado con un palito a fin de poder obtener el centro del pivote (142) y señalar las líneas *a* y *b* que se cruzan en el mismo centro.

El ojo nos dice claramente si lo hemos hecho acertadamente o con algún error. En este último caso, introducimos algo más el palillo y volvemos a cortarlo nuevamente a nivel de la platina.

Con esta referencia, y empleando una aguja gruesa de acero o una púa de fonógrafo sujeta al mandril, y una regla metálica, que puede ser el filo de una hoja de afeitar, marcamos en la platina dos rectas *a* y *b* que se cruzan en el punto medio del pivote.

Con esta referencia podemos ya agrandar el agujero, Fig. N° 143, con alguna herramienta que nos permita obte-

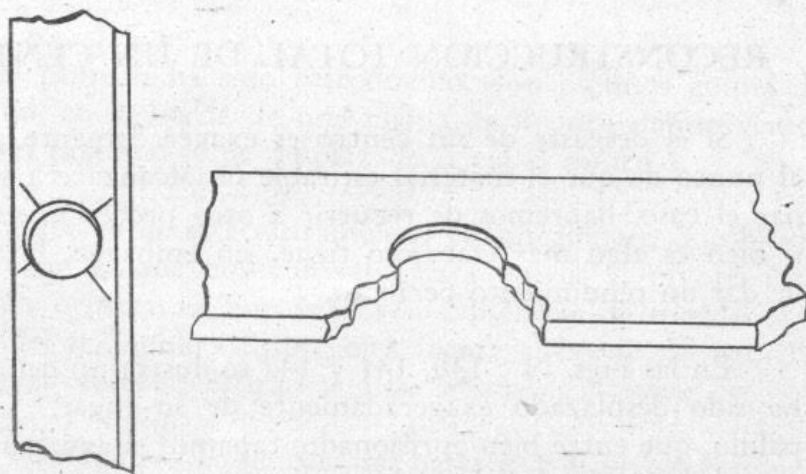


Fig. Nos. 143-144. — El agujero es agrandado y sus bordes suavizados.

ner un agujero lo más redondo posible. Se deben alisar los bordes del agujero formando dos pequeños biseles, Fig. N° 144. Pueden hacerse con el filo de un cortaplumas.

Se seleccionará un trozo de bronce de un espesor algo mayor que el de la platina y se lo trabaja con la lima hasta conseguir hacer un disco que entre en el orificio con cierta presión. (No debe ser una presión exagerada).

El disco confeccionado se remacha en la platina, Fig. N° 145, mediante un ligero martilleo y con la ayuda de

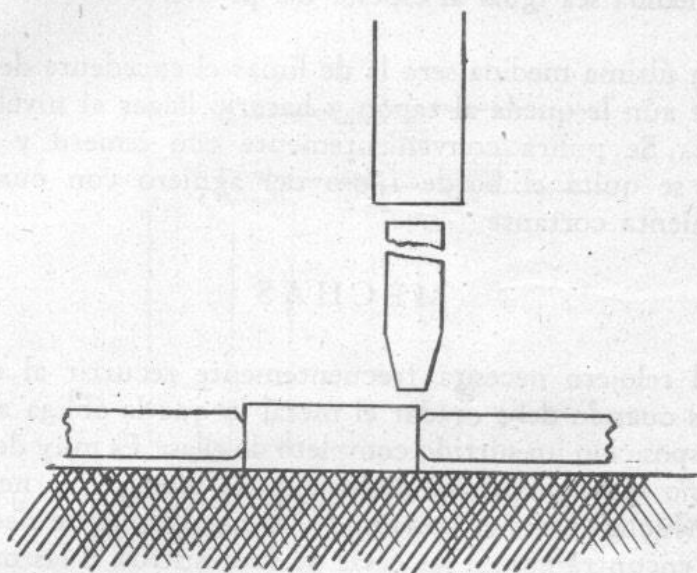


Fig. N° 145. — El agujero tiene ya puesto el tapón y es remachado por medio de un punzoncito plano.

un punzón de cara plana. El remachado de este disco debe hacerse solamente en el borde del mismo hasta que cubra el bisel del agujero. Es conveniente remachar un poco cada vez en cada lado y no primero un lado completo y luego otro. La platina puede hacerse descansar sobre una base metálica cualquiera.

Conviene que el martillo lo maneje otra persona mientras Ud. sostiene con la mano izquierda la platina y con la derecha hace "caminar" el punzón alrededor del borde del tapón. Cuanto más suavemente se martille tanto más delicadamente se hará el trabajo y menos se notará el arreglo cuando se concluya. Procure de que el punzón no toque nunca la platina, pues allí no es necesario golpear y las marcas no pueden luego borrarse.

Estando el tapón fuertemente remachado se procede a encontrar nuevamente el centro del agujero por medio de

la punta de marcar, Fig. N° 146 y se efectúa un agujero

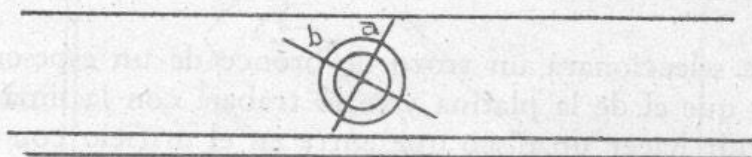


Fig. N° 146. — El nuevo tapón es cruzado por las líneas a y b primitivas, que volverán a señalar el centro del pivote.

cuya medida sea igual al espesor del pivote.

La última medida será la de limar el excedente de espesor que aún le queda al tapón y hacerlo llegar al nivel de la platina. Se pulirá convenientemente con esmeril y finalmente se quita el borde filoso del agujero con cualquier herramienta cortante

MECHAS

El relojero necesita frecuentemente recurrir al uso de mechas cuando debe oradar el metal lo que le obliga a tener a su disposición un surtido completo de ellas. Es muy desagradable no tener a nuestra disposición la mecha que necesitamos. Muchas veces el tamaño de las mechas que se necesitan no las encontramos en las casas de suministros, o las medidas Standard en que se fabrican no siempre llenan nuestra necesidad. Otro de los inconvenientes de comprar las mechas es que la calidad no siempre es buena, aparte de que el precio es muy elevado.

Todos estos inconvenientes, y otro más, se solucionan teniendo un medio adecuado para constituir nuestras propias mechas, de una calidad muy superior a las comunes, y, sobre todo, de un filo muy superior a las compradas.

Una mecha de las características enunciadas tiene un costo ínfimo y con la práctica necesaria es construye en menos de 8 minutos y en el momento en que más se necesite. Las mechas así construidas se irán guardando convenientemente de modo que llegará un momento en que su surtido de mechas será completo y no le habrá costado más que algunas monedas.

El acero de primerísima calidad de que podremos disponer en cualquier momento y a la medida de nuestra necesidad, son las agujas de coser comunes cuyo precio es relativamente bajo. Para tener siempre al alcance de la mano el

material adecuado es conveniente comprar una o dos docenas de estas agujas surtidas en tamaño que pueden adquirirse en cualquier tienda.

De una aguja común será seleccionado un trozo de acuerdo a la siguiente forma, Fig. N° 147. Se mide el espesor

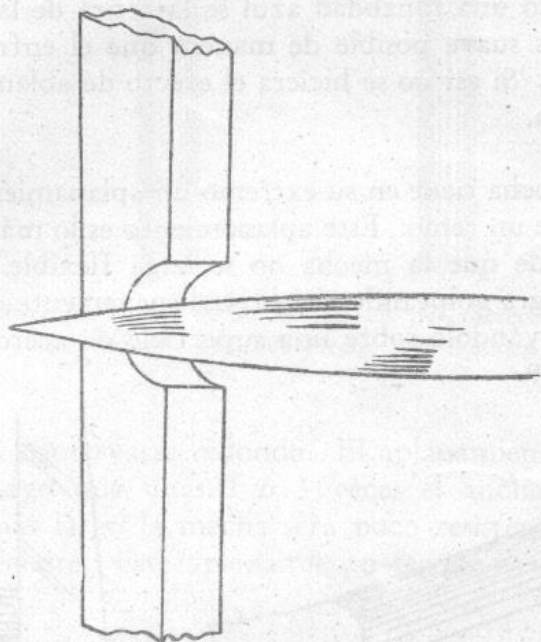


Fig. N° 147. — La aguja que ha de servir para una mecha ha de ser seleccionada de un tamaño menor al agujero.

de la aguja y se corta su extremo en un punto cuyo espesor es menor que el agujero deseado. Como esta aguja aún está templada bastará con sujetar fuertemente con las bruseles

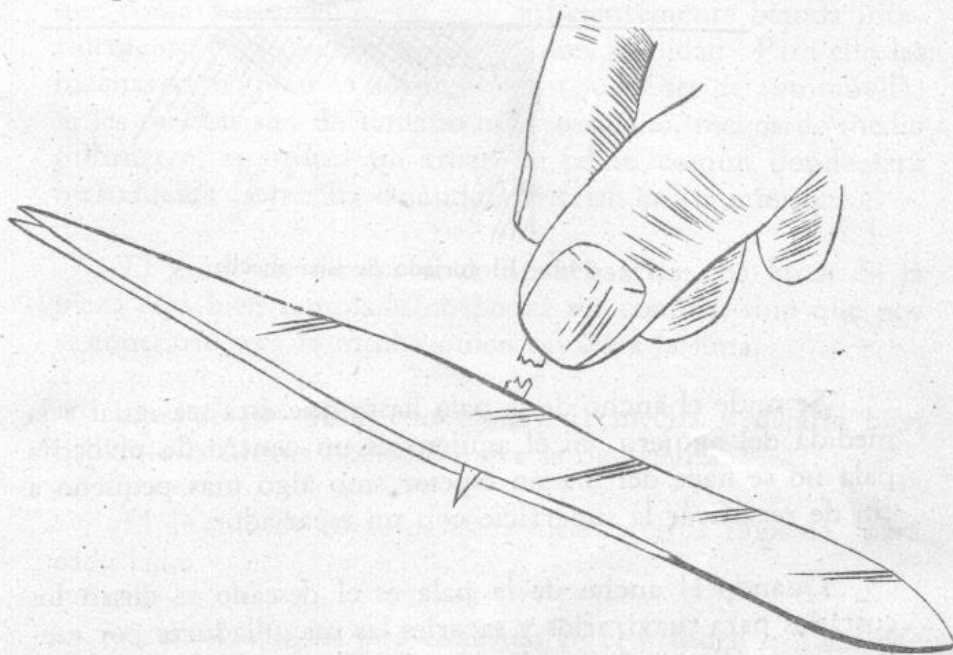


Fig. N° 148. — Se sujeta la aguja en la parte trasera de la brusela y se la corta presionando antes de destemplantarla.

la parte no utilizable y quebrarla en el punto deseado haciendo la presión necesaria, Fig. N° 148.

La operación de destemprar el material se hace simplemente aproximando el extremo de la aguja a una llama cualquiera. Cuando la aguja comienza a cambiar de color y va adquiriendo una tonalidad azul se la retira de la llama en la forma más suave posible de manera que el enfriamiento no sea brusco. Si así no se hiciera el efecto de ablandar el metal no se logra.

La mecha tiene en su extremo un aplanamiento parecido a la pala de un remo. Este aplanamiento es lo más corto posible a fin de que la mecha no se haga flexible. Esta parte plana se logra golpeando el material suavemente con un martillo y apoyándolo sobre una superficie de acero cualquiera. Fig. N° 149.

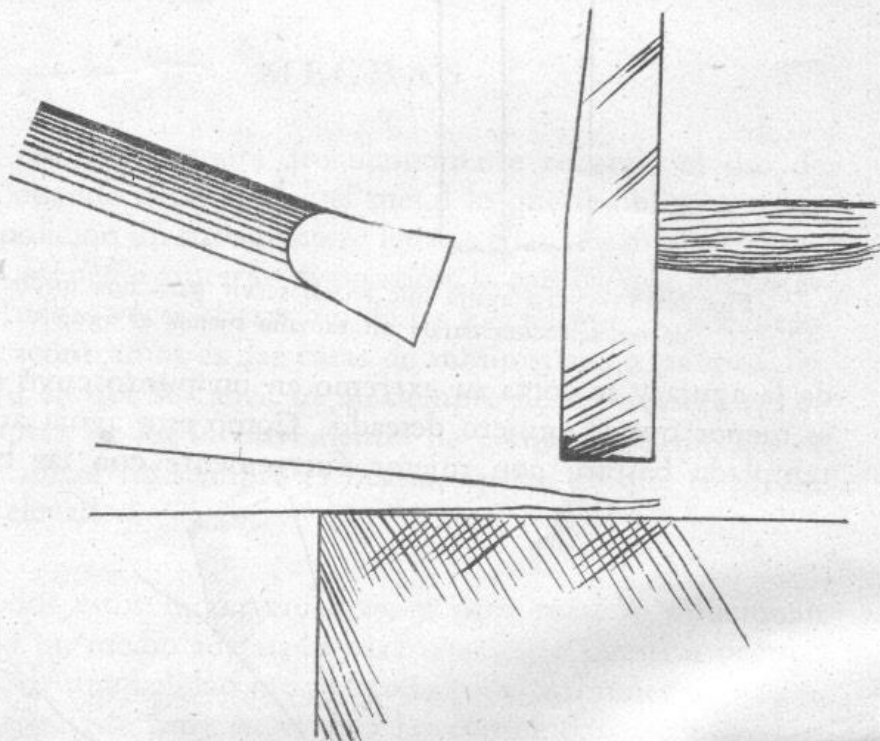
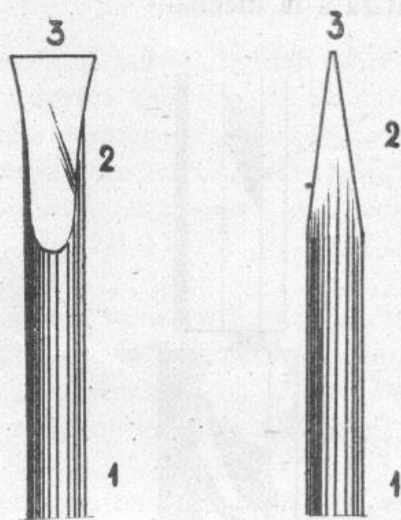


Fig. 149. - El forjado de una mecha.

Se mide el ancho de la pala hasta que ésta sea igual a la medida del agujero. Si el agujero es un centro de pivot, la pala no se hace del mismo espesor sino algo más pequeño a fin de rectificar la superficie con un escariador.

Cuando el ancho de la pala es el deseado se alisan los costados para suavizarlos y sacarles las magulladuras por medio de una lima y luego de esmeril. El aspecto de la pala es como se ilustra en las Figs. N° 150 y 151. El cuerpo 1 de la



Figs. Nos. 150-151. — Aspectos previos del material que se convertirá en una filosa mecha para metales.

aguja debe conservarse redondo. El aplanamiento 2 no debe ser más largo que unas 2 ó 3 veces el ancho de la pala. Si fuera más largo la mecha será poco resistente y se romperá fácilmente. Este aplanamiento termina en el borde 3, que es filoso.

Llegados a este punto de nuestra labor se procede al templado.

Como esta herramienta será expuesta a un trabajo de torsión necesitamos que tenga mucha dureza superficial para que coma cualquier metal y lo suficientemente blanda interiormente para que no se quiebre con facilidad. Para ello las mechas se templan en aceite espeso (puede ser de automóvil). Si las mechas son de tamaño muy pequeño, menos de medio milímetro, se utiliza un trozo de jabón común donde será introducida la mecha dejándola enfriar en su interior.

El grado de dureza se comprueba con una lima. Si la pieza está bien templada no podrá ser comida, sino que por el contrario será la mecha quien rayará a la lima.

Después de pulir con esmeril la mecha y dejarla bien brillante la última operación será la de afilarla.

El ángulo de corte de estas mechas es de unos 45° para cada lado.

Como la mecha está colocada en el mandril es fácil dar a los ángulos de corte la inclinación que les corresponde, pues con darle a esta herramienta el ángulo necesario ese será el

I^a. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

que se transmitirá a la mecha.

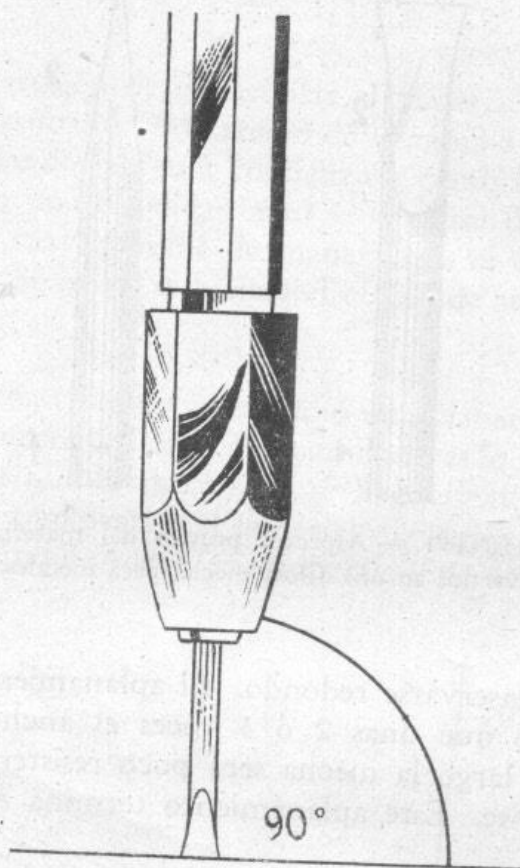


Fig. N° 152. — El mandril se coloca perpendicular sobre la piedra esmeril con la cara plana hacia el observador.

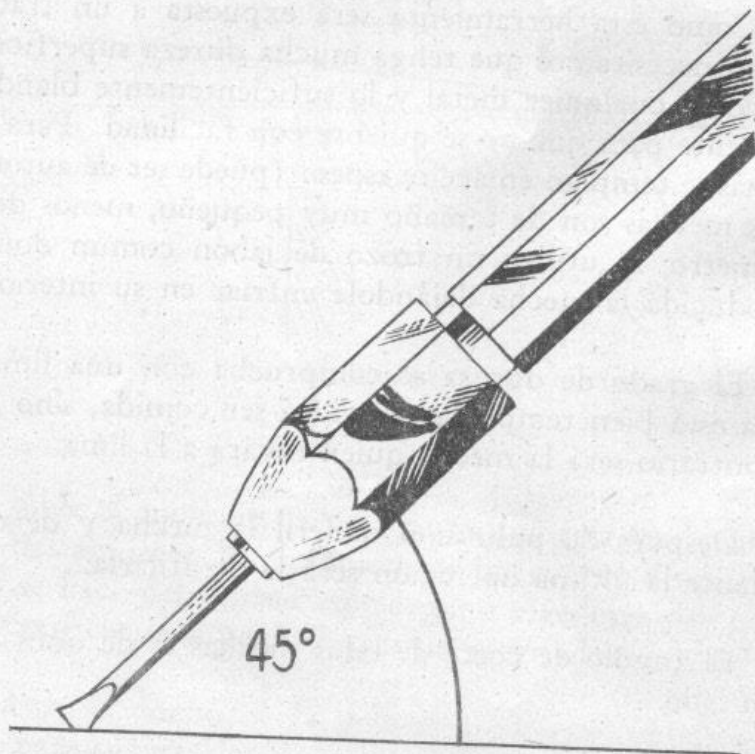


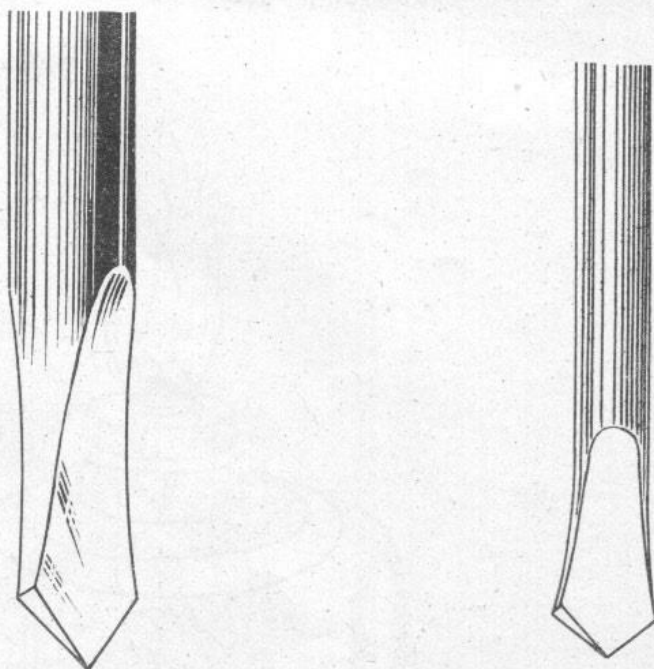
Fig. N° 153. — Se inclina la herramienta a 45° hacia la derecha y otros 45° hacia adelante. Con esta inclinación y manteniendo la mano bien firme se afila hasta el centro de la pala.

El mandril se coloca perpendicular sobre una superficie de papel esmeril de forma que una de las caras planas de la mecha queda frente a nosotros, Fig. N° 152 y se inclina hacia la derecha 45° (la mitad del ángulo recto). Teniendo el mandril en esta posición se da una nueva inclinación de 45° , esta vez hacia adelante, Fig. N° 153.

Se aprecia de que el mandril ha sido inclinado dos veces y ambas a un ángulo de 45° . Repetimos; con la cara plana de la mecha hacia el observador el primer ángulo de 45° es hacia la derecha y el segundo hacia adelante.

Tomando fuertemente al mandril en esta posición se hará correr la mecha sobre el papel esmeril en la dirección que favorezca la inclinación de la pieza y levantándola al regreso a fin de que no se trabe en el papel esmeril.

Esta operación se continúa hasta que el ángulo de corte llegue a la mitad de la pala, luego de lo cual, y con la misma inclinación, se hace el segundo ángulo de corte. Los dos ángulos se han de encontrar en el centro de la pala.



Figs. Nos. 154-155. — Aspectos de una mecha terminada.

Es necesario que la mecha termine lo más en punta posi-

ble. Esto se logra no comiendo los ángulos de corte más allá de la mitad de la pala.

En las Figs. Nos. 154, 155 y 156 la mecha se aprecia desde varios ángulos.



Fig. N° 156. — La mecha vista de frente. Los ángulos de corte deben formar una punta que, cuanto más aguda, más fácilmente penetra la mecha en el metal.

TEORIA

NOCIONES GENERALES DE TEMPLE

En general, el temple de un acero se obtiene calentando el metal hasta rojo cereza y sumergirlo precipitadamente en un recipiente que contenga un líquido adecuado a fin de que se enfríe bruscamente.

Un acero al ser calentado, si su superficie está bien pulida, presentará una gama de colores perfectamente observables a simple vista. En la figura N° 157 se ha calentado un agujero común de coser.

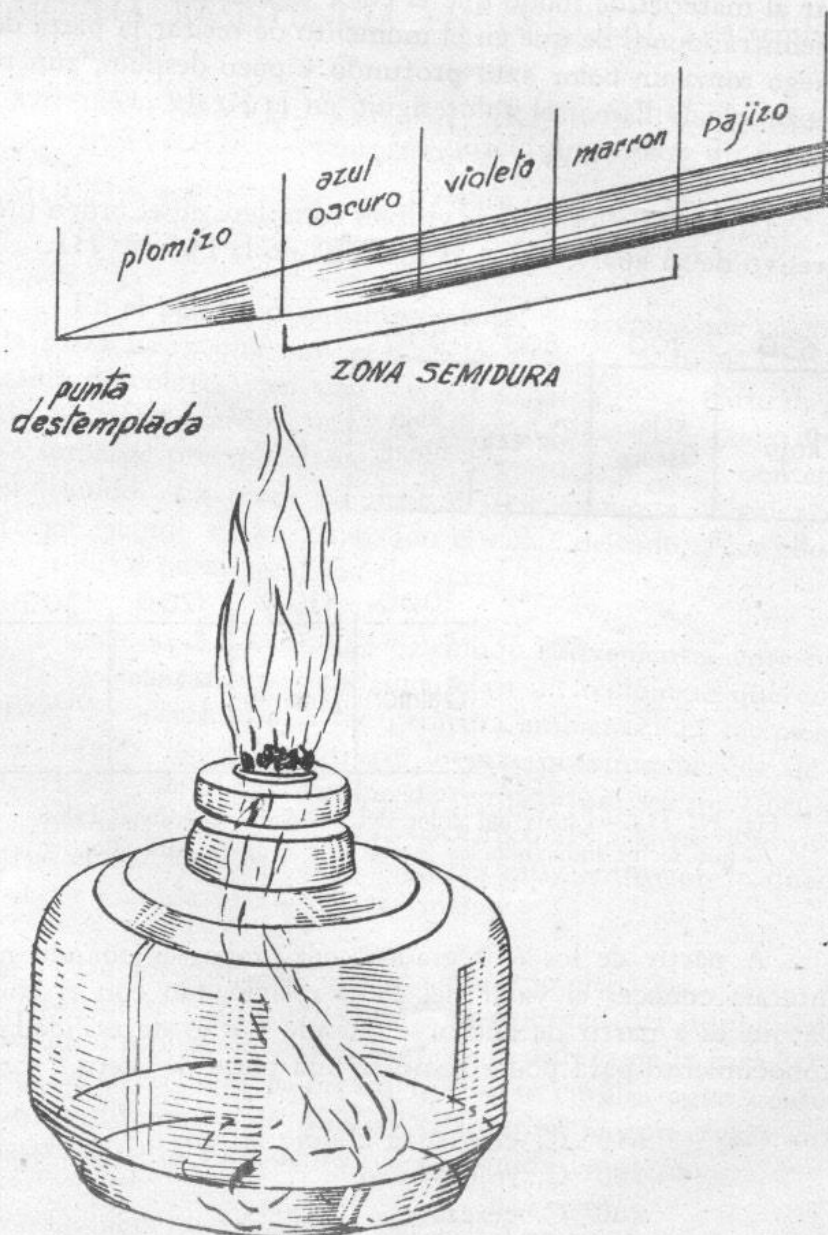


Fig. N° 157. — Al calentar la punta de una aguja observamos esta escala de colores.

Iª. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

Estos colores indican al observador el calor que ha soportado el material en ese punto. Basado en este fenómeno tan fácilmente observable cuando deseamos someter a un acero a determinado calor nos fijamos en la tabla el color a que corresponden los grados de temperatura deseados.

Se somete entonces el acero al fuego y cuando vemos aparecer el color deseado lo retiramos antes de que aparezca el siguiente.

En el caso de que la pieza a templar o destemplar sea de tamaño muy grande hay que tomar precauciones adecuadas ya que el calor que recibe la pieza parece hacer reaccionar al material de modo que el color lo cambia tardíamente, encontrándonos de que en el momento de retirar la pieza del fuego toma un color azul profundo y poco después, aún no tocándolo la llama, el color siguió en la escala progresiva y pasó a un color azul claro.

La tabla de los colores visibles completa en el orden progresivo de su aparición, es la indicada en la Fig. N° 158.

650	700	800	900
Rojo	Rojo Oscuro	Cereza	Rojo Claro

1000	1100	1200	1300
Salmon	Naranja	Amarillo Limón	Blanco

Fig. N° 158. — Escala del color del acero de acuerdo al calor que recibe indicando los grados que necesita para ello.

A partir de los 650 grados centígrados es cuando nos interesa conocer el valor del calor relacionado con el color ya que es a partir de entonces cuando nos es de utilidad su conocimiento para poder templar una pieza de acero.

- 650° C. comienza el rojo oscuro
- 700° C. rojo oscuro
- 800° C. cereza
- 900° C. rojo claro

- 1000° C. salmón
- 1100° C. naranja
- 1200° C. amarillo limón
- 1300° C. blanco

Para destemplan un acero se introduce la varilla en la llama y cuando esta está de color gris se irá retirando muy lentamente del fuego evitando que le lleguen ráfagas de aire que volverían a endurecer la superficie.

EL TEMPLE

La necesidad a que va destinada una pieza de acero nos obliga a emplear distintos tipos de temple para obtener:

MUCHA RESISTENCIA EN GENERAL — templado simple.

MUCHA RESISTENCIA EXTERIOR Y POCA EN EL INTERIOR — templado especial.

MUCHA RESISTENCIA EXTERIOR Y NADA EN EL INTERIOR — sementado.

En el primer caso, simplemente, tendremos que calentar la pieza hasta una temperatura de 800° C. a 1000° C. (ver tabla de colores), en una llama cualquiera (gas natural, gas de kerosene, carbón, etc.) y una vez alcanzado este color se sumerge precipitadamente en un recipiente que contenga el líquido. La pieza no debe dejarse expuesta al calor del fuego cuando ya ha alcanzado el color deseado, pues ello es perjudicial para la calidad del acero.

Cuando el acero se ha calentado convenientemente bastará sumergirlo precipitadamente en un recipiente que contenga agua común a la temperatura ambiente. El recipiente del líquido debe encontrarse lo más próximo posible de la llama a fin de que el cambio de temperatura sea muy brusco ya que si el camino que se le hace recorrer a la pieza es muy largo el enfriamiento será entonces muy lento con lo que la dureza lograda será entonces menor.

Para los casos en que el templado deba ser mayor en el exterior se habrá de cambiar la densidad del líquido empleado. Empleando aceites o grasas la dureza de la cara exterior del acero será la misma que si se emplea agua común con la diferencia de que en el interior se conservará más blando cuanto más denso sea el líquido empleado.

De acuerdo al espesor del metal se emplearán también

diversas densidades de aceites a saber: cuanto más delgado el cuerpo del acero tanto mayor habrá de ser la densidad, pues así también será más fina la capa de corteza o de dureza.

El sementado es un procedimiento especial de templado que se aplica a piezas que no son de acero sino de hierro dulce y que consiste en sumergirlas en baños especiales y a temperaturas especiales con lo que se logra dar al hierro una superficie exterior acerada y templada. Se logra con este procedimiento una gran dureza exterior con un cuerpo sumamente blando cual es la estructura natural del hierro.

Este sistema o procedimiento no es aplicado en la relojería sino en la mecánica a fin de que los costos de producción no se eleven ya que el hierro es sumamente económico.

La sementación la realizan talleres especializados.

HISTORIA

Los piñones de linterna que constan de dos discos con pasadores de acero, constituyen uno de los trabajos que más caracterizan el sistema americano adoptado por la fabricación alemana.

La condición principal que han de reunir para su buen funcionamiento, consiste en que vayan exactamente redondos en sus ejes.

El procedimiento para su fabricación es el siguiente: los dos extremos de los ejes son primeramente torneados por máquinas automáticas con puntas cónicas, y la misma máquina hace entrar por presión los dos discos para el piñón y un disco para la rueda. Estos discos se tornean y luego sufren la misma operación los pivotes de eje, de manera que resultan exactamente redondos todos los ajustes.

Después de estar torneados, se colocan los ejes en posición vertical sobre una especie de platillo de donde los sacan unas pinzas automáticas para entrarlos en la máquina automática que tendrá los agujeros en que han de colocarse los pasadores que forman el piñón.

Con objeto de suprimir el trabajo pesado de colocar los pasadores de acero en los piñones, antes efectuado por niños en su domicilio particular, inventóse la máquina que libra al hombre de trabajo tan pesado.

Con esta nueva invención, los pasadores entran en los agujeros por un movimiento mecánico combinado en un chorro de aire producido por un exhaustador.

La fabricación automática no se limita a las piezas para la máquina del reloj, sino que abarca también los accesorios, cajas, campanas, péndulos y esferas en sus diferentes variedades.

Se puede asegurar sin exageraciones que la industria relojera tiene que recurrir a todos los medios que la ciencia humana ha puesto en uso y emplear los métodos más exactos de la mecánica de precisión.

Empléanse máquinas que, de un pedazo de alambre y sin intervención alguna de obrero, producen piezas tan finas que apenas son visibles, teniendo que recurrir al cristal de

Iª. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

aumento para observarlas, y cuya medida no tolera variación mayor que la centésima parte de un milímetro, necesitando para su examen o comprobación otras máquinas especiales de una precisión matemática.

De gran interés es la operación de emplatado y montaje de los relojes. Se emplean para ello aparatos auxiliares, los que permiten a una operaria el montaje de 400 máquinas al día. Para obtener este rendimiento el intercambio de piezas es perfecto, excluyendo cualquier retoque de las piezas mismas.

Por esta razón se da el caso según en qué fábricas, que una pieza construída en la actualidad sirve para un reloj fabricado 10 o más años antes.

Nótase por las causas antedichas, la ausencia en los talleres de montaje del obrero profesional, quien tiene sólo la misión de un encargado o vigilante, pues el trabajo manual se efectúa por operarios a los cuales queda terminantemente prohibido emplear limas u otras herramientas propias para retocar las piezas sueltas.

La distribución de las piezas es objeto de minucioso examen y la que no ha pasado por el control establecido pasa al depósito de desperdicios; varios empleados ocúpanse exclusivamente en cuidar que los talleres de montaje obtengan las piezas en suficiente cantidad para nutrir rápidamente las secciones diferentes de que consta la producción.

Como que una pieza exige más operarios que otra, la distribución del trabajo es un problema de suma importancia para la marcha de la fábrica.

Un sólo despertador de clase corriente consta de 148 piezas sueltas, las que requieren el importante número de 870 operaciones para su terminación.

Mientras que Alemania domina el mercado mundial en lo que hace referencia al reloj de pared, sobremesa y despertadores, Suiza posee el monopolio para la fabricación del reloj de bolsillo.

Todas las tentativas para introducir esta industria en Alemania han fracasado por la falta de técnicos especialistas. Una de las casas alemanas más importantes ha trabajado durante muchos años en este problema, y después de haber invertido grandes capitales en ensayos y estudios ha logrado fabricar un reloj de bolsillo cuya calidad nada tiene que envi-

diar a otras marcas, pues su ejecución y afinación son perfectas.

- 1703 Juan Bernouilli, de Basilea, presenta una memoria sobre el centro de oscilación del péndulo.
- 1714 Acta del Parlamento Inglés ofreciendo un premio máximo de 20.000 libras para el descubrimiento de un medio para determinar la longitud en el mar.
- 1715 Graham, inventor del célebre escape áncora de reposo para los relojes astronómicos y del escape de cilindro para los relojes de bolsillo, idea el péndulo compensador de mercurio.
- 1717 Enrique Sully, relojero inglés, publica su Regla Artificial del Tiempo.
- 1722 F. J. de Camus, publica su tratado de las fuerzas motrices, describe varios relojes de péndulo, de los cuales uno marchaba durante un año.
- 1724 Dutartre de París, modifica el escape de dos volantes del Dr. Hooke, origen del escape duplex, cuya forma definitiva es debida a Pedro Leroy.
- 1726 Juan Harrison inventa el péndulo a varillas para la corrección de los efectos del calor y del frío.

Nombre Atilio Villegas
Localidad Berazategui.
Fecha 13.12.955

FICHA N^o 37433

Lección No. 6^a.

INSTRUCCIONES

- 1º Debe remitir los trabajos con esta planilla, si la envía en carta por separado no serán corregidos.
- 2º No debe remitir esta planilla sin antes llenarla debidamente, de lo contrario no se dará curso a la misma.
- 3º En todo trabajo deben figurar: el número que corresponde al ejercicio y su número de ficha.
- 4º Mientras envía para ser corregidos los ejercicios indicados al dorso, debe desarrollar su lección de dibujo.
- 5º Para el retorno de sus trabajos, debe enviar el franqueo correspondiente a su envío.
- 6º Los trabajos son corregidos por riguroso turno de llegada, de modo que trate de simplificar el trabajo para no demorar a los siguientes. Si demorásemos la corrección de los suyos no se debe a otra causa.
- 7º No omita nunca su número de ficha.

LA CALIFICACION POR NUMEROS REPRESENTA:

0 reprobado	5 y 6 bien
1, 2, y 3 mal	7 y 8 muy bien
4 aprobado	9 distinguido
10 sobresaliente	

TRABAJOS DE CORRECCION

No. 1 figura No. ¿ Cuándo se dice que una rueda gira en sentido positivo y cuándo en negativo ? (señalelo con una flecha curva)

 Positivo

 Negativo

No. 2 figura No. Dibujar un tren completo de ruedas dando a cada una de ellas la dirección que le corresponda.

No. 3 figura No. Dibujar un tren completo de ruedas dibujando la resultante del desgaste.

No. 4 figura No. Construir un punzón triangular.

Templado

No. 5 figura No. Ejercicios con el punzón triangular sobre el borde de una chapa de bronce.

No. 6 figura No. Construir un mecha. Templada

No. 7 figura No. Remitir dos agujas de coser. Una templada y otra destemplada.

METODO
TEORICO - PRACTICO
para la enseñanza
de la
RELOJERIA

CAPITULO
Nº 7

1.^a ESCUELA SUIZA DE RELOJERIA

1ª. ESCUELA SUIZA de RELOJERIA

ANTONIO F. J. ISCLA

DIRECTOR DE LA 1ª. ESCUELA SUIZA DE RELOJERIA

METODO
TEORICO - PRACTICO
para la enseñanza
de la
RELOJERIA



METODO ADOPTADO POR LA
1ª. ESCUELA SUIZA
DE RELOJERIA

EDICION ESPECIAL