

E. A. E.

Escuela de Aprendices Elizalde S. A.



Personalidad

Lo mismo que para demostrar tu identidad física tienes el sello de tus huellas digitales, la huella que dejan tus actos será la que responda de tu propia personalidad. Ésta debe tener un sello inconfundible, también sus rasgos deben ser únicos; pero entre tu identidad física y tu personalidad existe una diferencia esencial: tus líneas digitales son invariables, desde el día en que se nace, mas las huellas que caracterizan tu buena personalidad deberás forjártelas tú mismo.

Es precisamente tu forma de pensar y actuar la que va revelando la personalidad de un individuo, los rasgos de su carácter.

Éste puede mejorarse según el interés que pongamos en enmendar nuestros errores. Esto no es fácil: supone el conocerte a ti mismo y, al darte cuenta de tus imperfecciones, poner toda tu voluntad para corregirlas en lucha constante. Pero no te desanimes; posees un firmeza de espíritu y tienes además el deseo de superarte en todas tus obras. Estos pensamientos serán para ti el acicate que hagan que todos tus actos eliminen las líneas borrosas de un débil carácter y te den el sello de una honrosa personalidad.

Un joven, para distinguirse, ha de tener una personalidad tan propia como sus huellas digitales. ¡Pero ten cuidado! No te limites a ser el arroyuelo de cristalinas aguas, cuya vida termina en el primer estanque que a su paso encuentra y allí se corrompe. Sigue adelante tu camino, haciendo que todos tus actos, esperanzas e ilusiones estén caracterizados por el sello inconfundible de una bella y fuerte personalidad.

B. TURULL. Alumno de tercer curso

B. Turull

Enero 1945

Año V

E. A. E.

Escuela Aprendices Elizalde S. A.

Barcelona

N.º 8

Importancia de la Administración

Administrar es prever, organizar, mandar, coordinar y controlar, decía Mr. Fayol, en una de sus célebres conferencias.

¿Sabéis, Aprendices de Elizalde, S. A., la importancia decisiva que tiene en toda Empresa la «Administración» de la misma?

¿Sabéis el porvenir, tal vez brillantísimo, al cual podéis aspirar los que estudiáis para actuar dentro de esta Administración, si ponéis todo vuestro empeño para ello? Y vosotros, los que trabajáis en los Talleres, ¿no sabéis ya, por experiencia, que si no administráis vuestros esfuerzos, poco provecho sacaréis de todo lo que os enseñan?

Y refiriéndonos más concretamente a la Administración Industrial, medita alguna vez sobre la misma, lo que es y lo que encierra.

La Administración Industrial es una ciencia matemática, económica, moral y social: es el conjunto de conocimientos que tienen aplicación en la previsión, reglamentación y relación de los hechos administrativos de los patrimonios industriales, y atiende al sostenimiento y vida, desarrollo, aumento y mejora de los mismos.

¿Y qué es esta parte esencial de la Administración Industrial que se llama ciencia contable? Esta ciencia debe registrar, metódica y ordenadamente, los hechos administrativos, valiéndose de elementos propios relacionados matemáticamente; después sigue a estos elementos en su acción registrativa, para observar las variaciones producidas por tales hechos, y así conoce, en cualquier momento, la situación económica, tanto en su composición como en los aumentos o disminuciones que se hayan producido en virtud de la gestión administrativa.

Ahora bien: no creáis que la «Administración» debe aplicarse únicamente en las grandes Empresas, sino que debéis aplicarla, antes que nada, a vosotros mismos; debéis administrar vuestro trabajo diario para obtener eficiencia, administrar vuestra vida moral y familiar, como también vuestros esparcimientos y diversiones, y así obtendréis el mejor resultado con el menor esfuerzo.

Aprendices de Elizalde, S. A.: estas líneas os han dado una definición muy escueta de la Ciencia Administrativa. Pensad en su importancia para la formación de vuestro carácter, para vuestro mejoramiento personal, tanto moral como material, y no olvidéis que sin Administración no hay garantía de éxito posible.

Y para terminar, un buen consejo: procurad aplicar siempre el lema de la Administración de Elizalde, S. A.: «Multum facere parum loqui.»

EL ADMINISTRADOR GENERAL

Antonio Elizalde

EX ALUMNOS

RESUMEN DE CONFERENCIAS

En la última reunión celebrada por la Asociación de Ex alumnos se tomó la decisión de organizar un ciclo de conferencias destinadas a ampliar los conocimientos que los Ex alumnos y Aprendices adquieren en las aulas.

Conferencia n.º 1

Grietas en el rectificado

En esta primera conferencia, el Subdirector de nuestra Escuela de Aprendices, señor Cayetano, inauguró el ciclo de las mismas, efectuando a continuación la presentación del conferenciante.

«Julio Lahosa, ex alumno de la 1.ª promoción, y actualmente Preparador Técnico de la sección de Utilaje, ha demostrado siempre un máximo interés y colaboración por todo aquello que representa elevación del nivel cultural de sus compañeros; formó parte de las primeras Juntas directivas de nuestra revista, abriendo hoy —12 de julio de 1944— el ciclo de conferencias, destinadas a los efectos anteriormente indicados.»

Durante el desarrollo de la misma, se hicieron resaltar los siguientes puntos:

Quando procedemos a la rectificación de las piezas, una vez tratadas térmicamente, podemos observar que estas piezas, algunas veces, quedan agrietadas en mayor o menor grado. Las causas que pueden influir en esta formación de grietas son, aproximadamente, unas quince, de las cuales, nueve corresponden al material y tratamiento térmico, y seis al rectificado.

Para hacer una experiencia completa serían necesarios unos 65,000 ensayos; sin embargo, una serie de observaciones hechas sobre las piezas agrietadas ha permitido descubrir algunas particularidades que han simplificado estos ensayos.

Entre los investigadores competentes sobre este fenómeno merecen destacarse:

1.º Hanson y Huret, que terminan sus experimentos afirmando que suprimiendo la red fuerte de cementita, el número de piezas rechazadas por agrietamiento descende del 25% al 2,5% para aceros por 2,5% de Ni.

2.º Charpi y Durand hacen resaltar la influencia que puede tener sobre la formación de grietas la actitud parcial o superficial que pueden tomar las piezas por amolado u otro medio de

mecanización, así como también las tensiones internas del material debidas al temple.

3.º Finalmente, Tchernoff presenta la teoría de que el calentamiento superficial brusco de una superficie metálica origina unas dilataciones y contracciones en sus elementos, que dan como resultado el agrietamiento de dicha superficie. Esta teoría, excelentemente presentada y demostrada, puede decirse que prácticamente es la más acertada, ya que después de unos ensayos realizados con muelas de diversas características, distintas velocidades y distintos tratamientos, se llegó a la conclusión de que:

1.º Las grietas del rectificado son debidas al calentamiento del metal sobre la muela.

2.º Se pueden evitar las grietas con refrigeración abundante y rectificando con una velocidad lineal adecuada, del orden de 400 r. p. m. para un diámetro de 15 mm.

A continuación, para corroborar lo anteriormente expuesto, nos mostró piezas agrietadas y sin agrietar, provenientes de ensayos efectuados en el taller.

Conferencias n.ºs 2 y 6

Engranajes de perfil de evolvente de círculo

José Araujo, ex alumno de la 2.ª promoción, Fresador y Técnico de la sección de Preparación de Trabajo, ha desarrollado esta segunda conferencia, en

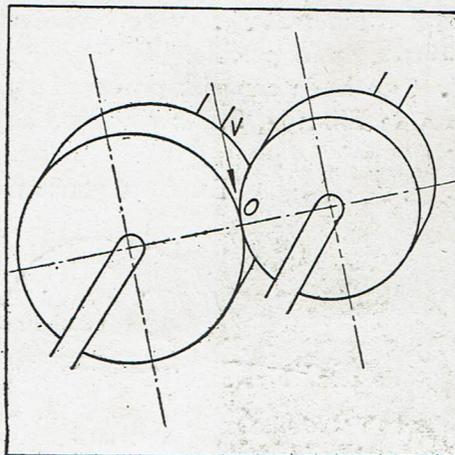


Fig. 1

la cual hizo una recopilación de los estudios efectuados por los servicios técnicos, de los cuales forma parte integrante.

El método más sencillo para hacer una transmisión entre dos ejes es el de dotar a éstos de ruedas lisas (Fig. 1). En este caso el arrastre de una rueda a la otra se hace solamente por rozamiento. Si interesa que en el punto de contacto la velocidad tangencial sea siempre constante y no haya deslizamiento, es necesario dotar a estas ruedas de unos entrantes y salientes (dientes) para que no puedan patinar.

Al construir estas ruedas, los datos más importantes que se han de cumplir son: 1.º relación de transmisión; 2.º esfuerzos que han de transmitir los dientes; 3.º distancias entre los centros de los ejes.

Si comparamos los engranajes con cualquier caso que se nos presenta co-



Fig. 2

rrientemente en talleres de ajuste entre dos planos, por ejemplo, lo que ocurre en un tornillo y una tuerca, que para montar estas dos piezas es condición necesaria que el paso, o sea, que la distancia que hay de un flanco a otro, sea igual en las dos piezas, también en las ruedas dentadas es condición necesaria que el paso entre diente y diente sea de la misma magnitud en las dos ruedas. Por lo tanto, vemos que una medida fundamental es el paso.

Si ahora tenemos en cuenta que, aunque se conserve el paso, el hueco que hay entre los dientes no es lo suficientemente grande para alojar el diente de la otra rueda, también necesita como medida fundamental el espesor del diente, que estará calculado por el esfuerzo que tenga que transmitir (Fig. 2).

Tenemos ya determinada la distancia entre centros; por lo tanto, esto, junto con el espesor del diente y la relación de transmisión, nos fijará el número de dientes.

Estas son las tres características fundamentales que definen un engranaje.



PASO.
 ESPESOR DEL DIENTE.
 NÚMERO DE DIENTES.

El perfil adoptado para flanco del diente es el de evolvente de círculo.

La definición más simple de evolvente de círculo es: una curva plana descrita por un punto de una recta, que rueda sin deslizarse, sobre una circunferencia. Esta circunferencia recibe el nombre de circunferencia base (Fig. 3).

Consideraremos dos procedimientos para la generación de la evolvente de círculo, que nos aclaran los métodos corrientes de tallado de ruedas.

1.º procedimiento. Generación de una evolvente de círculo sobre un plano giratorio de velocidad angular constante ω , por una recta, lg , que se traslada sobre él con velocidad lineal constante, V , en tal posición que su dirección propia forma un ángulo β con la dirección de traslación (Fig. 4).

Cuando el sistema se ponga en movimiento se destacarán dos líneas singulares: recta de rodadura y circunferencia de rodadura. Estas dos líneas singulares son las únicas del sistema que estamos estudiando, que gozan de la propiedad de rodar entre sí, sin deslizamiento.

Generación. Si la recta generadora forma con la dirección de traslación un ángulo cualquiera y está situada en el instante inicial, en el lugar que la figura indica, cuando el sistema se ponga en movimiento barrerá sobre el plano giratorio una superficie, y la línea de separación entre la zona barrida y la no barrida será una curva (Fig. 4).

Esta curva engendrada por el sistema que estamos estudiando es precisamente una evolvente de círculo, definida por un radio base cuyo valor será:

$$R_b = \frac{V}{\omega} \operatorname{sen} \beta.$$

La recta de acción posee propiedades muy interesantes:

1.ª Es tangente a la circunferencia base de la evolvente engendrada por el sistema y, por consiguiente, sirve para determinar, por simple trazado, el radio de base.

2.ª Entre las infinitas evolventes de la circunferencia base define la que engendra la recta generadora, que es la que pasa por el punto de intersección con la recta de acción en un instante cualquiera.

3.ª Es el lugar geométrico en que se produce la tangencia de la recta generadora con la evolvente engendrada por el sistema.

Por esta propiedad recibe el nombre de *recta de acción*.

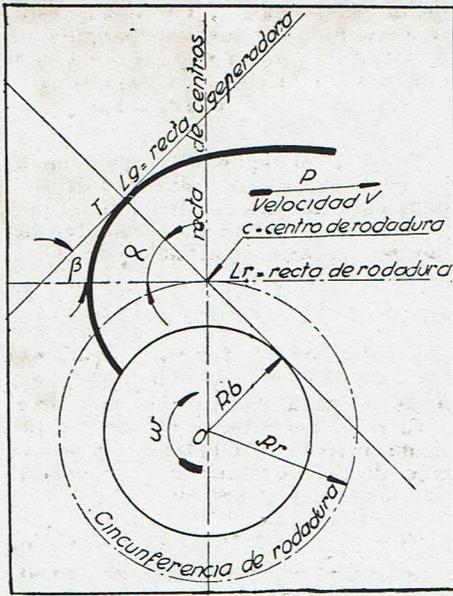


Fig. 3

El ángulo α complementario de β , recibe el nombre de *ángulo de acción*, y la expresión anterior $R_b = \frac{V}{\omega} \operatorname{sen} \beta$ se transforma en $R_b = \frac{V}{\omega} \cos \alpha$.

2.º procedimiento. Generación de una evolvente de círculo sobre un plano giratorio de velocidad angular constante, ω , por otra evolvente que gira con velocidad ω_n , alrededor del centro O_n de su circunferencia base, de radio R_{bn} (Fig. 5).

En la figura que nos ha servido para estudiar el primer procedimiento situemos sobre la recta OC , en un punto cualquiera, O_n , el eje de otro plano animado de velocidad angular ω_n , tal que su producto por la distancia CO_n sea igual a V , o sea, $\omega_n \cdot CO_n = V$.

Por lo dicho en el apartado precedente, la recta generadora, lg , estará trazando sobre este nuevo plano, O_n , una evolvente de círculo, definida por un radio base R_{bn} , que vale:

$R_{bn} = \frac{V}{\omega_n} \cos \alpha$, cuya evolvente estará siempre en contacto con la recta generadora lg en el punto T de intersección de ésta con la recta de acción $L\bar{a}$.

O sea, que los diversos puntos de la recta generadora, lg , a su paso por la recta de acción, van trazando simultáneamente dos evolventes, una

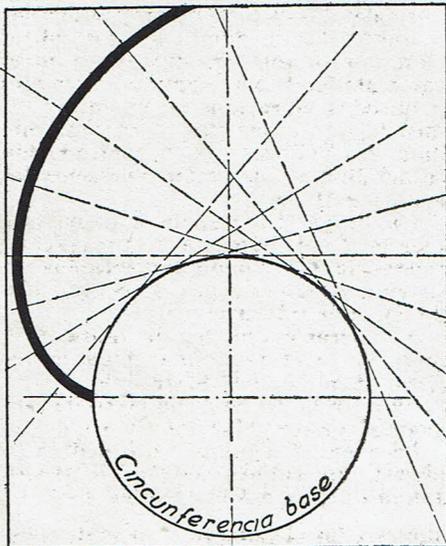


Fig. 4

sobre cada plano giratorio, y, por consiguiente, la recta de acción será también el lugar geométrico de los puntos de ambas evolventes.

Se comprende claramente que la recta generadora puede estar creando al mismo tiempo las infinitas evolventes que podamos concebir y que todas las evolventes se ponen en contacto simultáneamente entre sí y con la recta generadora en los diversos puntos de la recta de acción común.

Si en las evolventes que engendramos anteriormente, modificamos las distancias entre centros, el funcionamiento sigue siendo correcto. Los radios de las circunferencias singulares o de rodadura resultan modificados. La línea de acción, que es la tangente común a las dos circunferencias de base, se inclina más o menos con relación a su posición primitiva, según sea el sentido de variación de la distancia entre centros. Se produce, por lo tanto, una variación de ángulos de acción α (Fig. 6).

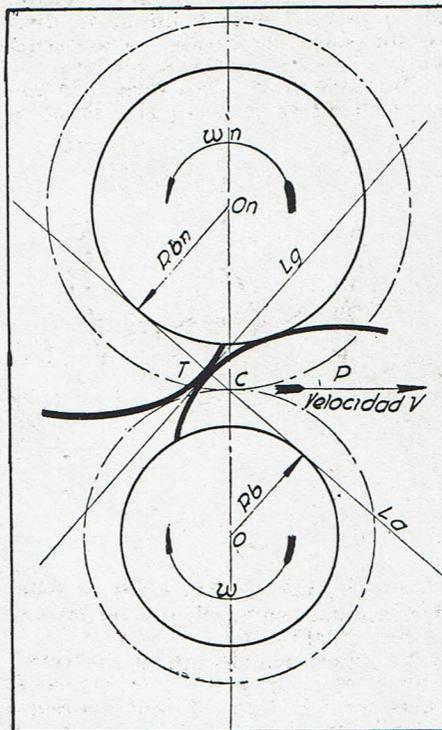


Fig. 5

Por lo tanto, en los engranajes de evolvente, el círculo de rodadura y el ángulo de acción deben considerarse como variables.

Por el contrario, los círculos de base son fijos por construcción para cada rueda.

Es lógico, por lo tanto, que la medida de las características de los dientes se establezca sobre este círculo de base o a partir de él.

Si de las tres características fundamentales que definen una rueda, el paso y el espesor del diente los tomamos sobre el círculo de base, quedará definida una rueda conociendo:

- Número de dientes = Z .
- Paso base = P_b .
- Espesor base del diente = e_b .

Familia de evolventes

En una circunferencia base de radio R_b se apoyan tantas evolventes de círculo como puntos tiene la circunferencia, o sea infinitas.

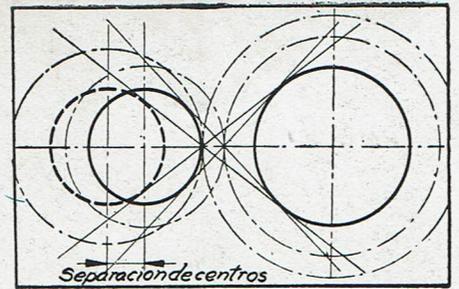


Fig. 6

Para los engranajes nos interesa estudiar el caso de un número limitado de evolventes, o sea los que constituyen los flancos de los dientes. Estas evolventes podemos asociarlas en dos grupos, a saber: las que constituyen el flanco derecho, a las que llamaremos abreviadamente grupo D, y las que forman el flanco izquierdo, o grupo I (Fig. 7).

Para hacer su trazado, dividamos la circunferencia en Z partes iguales, tantas como dientes deseamos que tenga la rueda; los puntos de división serán las bases de las evolventes del grupo D y la distancia entre cada dos puntos consecutivos será $2\pi R_b : Z$ cuyo valor recibe el nombre de paso simultáneamente base y representamos por P_b .

Marquemos a la izquierda de cada punto D , a una distancia que en la práctica debe ser siempre mayor que $P_b/2$, otros Z puntos, también equidistantes entre sí y la distancia P_b que serán las bases de las evolventes del grupo I.

Teniendo en cuenta que una evolvente se engendra por la huella que dejan los puntos de una recta que rueda sobre la circunferencia base, es evidente que si sobre una recta ilimitada trazamos Z puntos D , equidistantes entre sí la distancia P_b , cuando apoyemos esta recta sobre la circunferencia de base y la hagamos rodar dejaremos trazado sobre el plano una familia de evolventes, asociadas en dos grupos D e I. Cada una de las evolventes será completa, es decir, tendrá sus dos ramas.

Si borramos la rama derecha de las curvas del grupo D, suprimimos la rama izquierda de las evolventes del grupo I, y en todas ellas prescindimos de la parte que queda fuera de la circunferencia de apuntamiento, nos quedará dibujada una rueda dentada, a la que habrá que limitar en su cabeza por una circunferencia exterior y completar en su pie por una curva de enlace entre flancos, para que quede convertida en una rueda real, tal como corrientemente las construimos en los talleres.

Los conceptos relativos a una rueda dentada son los que, sin necesidad de hacer su descripción literal, se hallan contenidos en la representación de la misma, que se da a continuación (Figura 8).

El diámetro exterior de la rueda vendrá determinado por el recubrimiento. Recubrimiento es la relación que hay entre la longitud de la línea de acción de cabeza y el paso base; la suma de los recubrimientos de cabeza de las ruedas nos dicen la cantidad de dientes que hay engranando continuamente. Para que exista un engrane perfecto es necesario que el recubrimiento total sea mayor que uno y que los recubrimientos de pie del diente sean mayores que el recubrimiento de cabeza de su compañero.

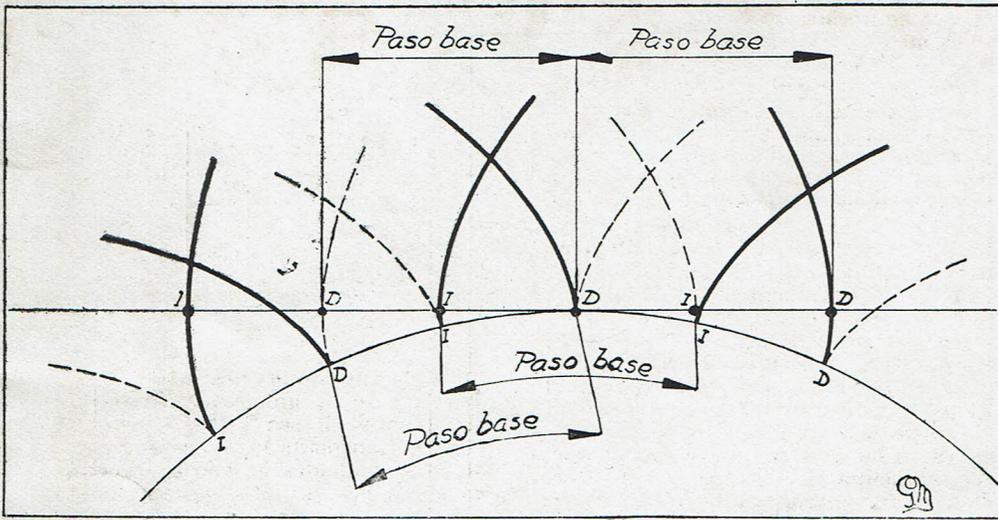


Fig. 7

Normas para verificar un engranaje

Dado un órgano de máquina constituido por un sistema rueda-piñón y la correspondiente pieza soporte de los ejes de las ruedas, ¿cómo se debe realizar la verificación de las piezas para informar sobre las condiciones en que tendrá lugar el funcionamiento?

Se mide la distancia entre centros de la pieza soporte d .

Se mide el paso base de la rueda y del piñón P_b .

Es medido el espesor base del diente de la rueda e_{br} .

También se mide el espesor base del diente del piñón e_{bp} .

Se cuentan los dientes de la rueda Z_r .

Igualmente se cuentan los dientes del piñón Z_p .

La primera condición que se ha de cumplir es que tengan el mismo paso base, para que las ruedas puedan engranar.

El paso base y el espesor base del diente deben medirse según el desarrollo curvilíneo del círculo de base.

En la práctica, lo que se hace es medir la longitud de la tangente al círculo de base comprendida entre las dos odontoides, apoyándose en las propiedades fundamentales de la evolvente (Fig. 9).

La operación se realiza valiéndose de un calibre micrométrico dotado de

dos caras paralelas, que se ajustan sobre los flancos de los dientes, y con objeto de facilitarla se lleva a cabo, no sobre los flancos de un mismo diente, sino sobre dos dientes no consecutivos, en número variable según los casos.

Procediendo de esta forma, lo que en realidad se mide es el espesor de

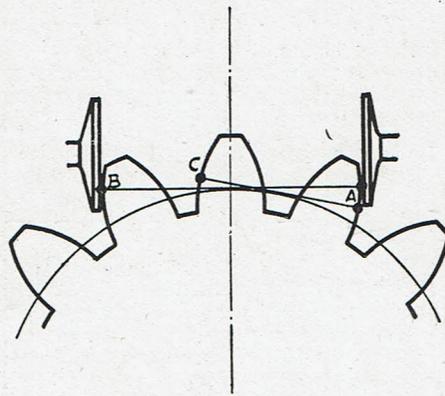
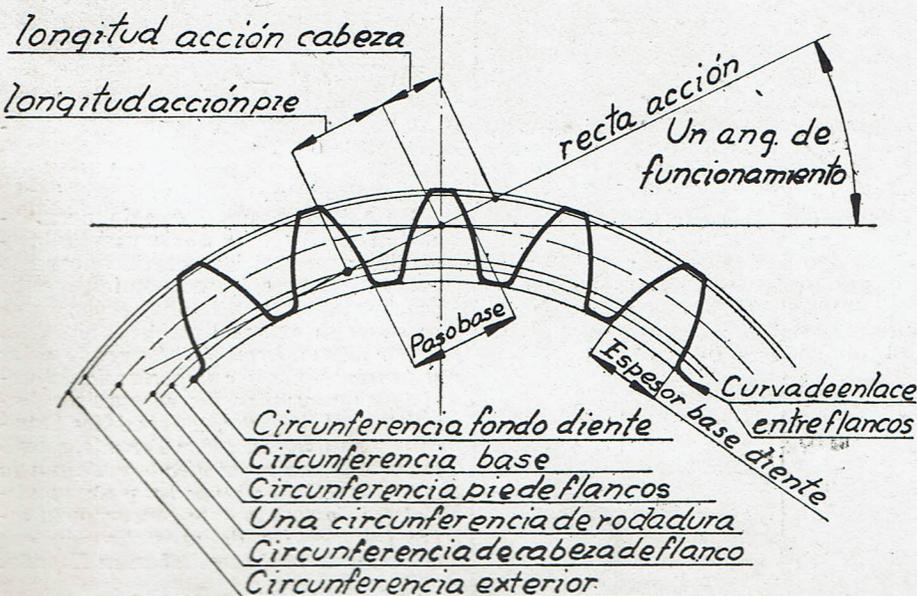


Fig. 9

un diente, más tantas veces el valor del paso base como dientes menos uno se hayan abrazado.

Por diferencia de medida entre los segmentos AB y AC , se conoce el valor del paso base, del que podremos determinar el valor del espesor del

Fig. 8



diente en la base. Comprobado esto, se determina el valor del ángulo de acción o de funcionamiento, que es el que nos da la siguiente expresión:

$$\alpha = \text{arc. cos} \frac{P_b (Z_r + Z_p)}{2\pi d}$$

Conocido el ángulo de funcionamiento, se determina la posibilidad de acoplamiento del sistema, hallando el juego que existiría cuando se monten las piezas, haciendo aplicación de la siguiente expresión:

$$\text{Juego} = l_b \left[1 + (Z_r + Z_p) \frac{\varepsilon x}{\pi} \right] - (e_{br} + e_{bp})$$

εx = valor de la función evolvente $tg \alpha - \alpha$: este valor ya viene determinado en tablas para cada valor de α .

El recubrimiento de cabeza de una rueda dentada cualquiera, cuyo ángulo de funcionamiento es conocido, está dado por la expresión:

$$K = \frac{Z}{2\pi} (tg. \text{arc. cos} \frac{P_b}{R_c} - tg \alpha)$$

Siguiendo estas instrucciones, puede decirse que queda realizada la verificación práctica del conjunto rueda-piñón-soporte que se había propuesto.

Este interesante tema, que modifica los conceptos básicos fundamentales sobre características y verificación de los engranajes de perfil de evolvente, ha sido desarrollado, debido a su importancia, en dos conferencias, las cuales han tenido lugar los días 14 de octubre y 29 de diciembre de 1944, respectivamente.

J. ARAUJO

Conferencia n.º 3 Ideas sobre normalización

Jaime Andreu, ex alumno de la 3.ª promoción, Ajustador y Dibujante del servicio de normalización, nos indicó en primer lugar que:

Se entiende por normalización el trabajo de unificación hecho de una manera sistemática y organizada, considerando las necesidades de todos los interesados y con el fin de evitar la variedad, técnica y económicamente arbitraria, de propiedades y dimensiones en toda clase de productos industriales.

La normalización economiza considerable trabajo intelectual, elevando con ello el rendimiento de la actividad creadora.

Después de explicarnos la evolución e historia de la normalización D. I. N. e I. S. A., nos detalló el siguiente ejemplo:

En el caso concreto de las medidas normales, ha sido necesario reducirlas o unificarlas mediante su normalización, puesto que para que exista intercambiabilidad, por ejemplo, entre ejes y orificios fabricados en cualquier industria, son necesarios, para cada medida, los calibres que a continuación se detallan y que están representados en los gráficos.

Un proyectista señala a la medida teórica d del diámetro de un eje una tolerancia T_i , tomada de las tablas del sistema de tolerancias I. S. A. (son de carácter internacional).

Al operario que ha de fabricar la pieza se le entrega una galga herradura, denominada de trabajo.

La medida del lado «no pasa» de esta galga tiene un valor igual a $d - T_i$.

Para poner a punto esta medida se precisa un calibre patrón (o grueso Johanson), de medida teórica $d - T_i$, al que se concede una tolerancia de $\pm \frac{H}{2}$

siendo, por lo tanto, la dimensión posible, $d - T_f \pm \frac{H}{2}$.

Todos los símbolos $\frac{H}{2}$, $\frac{H_p}{2}$, z , y , etc., tienen sus valores numéricos para cada calidad en las tablas del sistema de tolerancias I. S. A.

La dimensión del lado «pasa» se hace más pequeña que d para aumentar la vida de la galga; por lo tanto, valdrá $d - z$.

Para comprobar esta dimensión existirá otro calibre patrón con tolerancia de fabricación de $\pm \frac{H}{2}$, que tendrá por dimensión posible $d - z \pm \frac{H}{2}$.

Como es natural, esta galga sufrirá un desgaste por el uso, autorizándose que llegue a valer $d + y_1$.

Para comprobar el estado de utilidad o de desgaste del lado «pasa» de la galga de trabajo, existirá un calibre cuya medida posible será $d + y_1 \pm \frac{H_p}{2}$ puesto que se le concede una tolerancia de $\frac{H_p}{2}$.

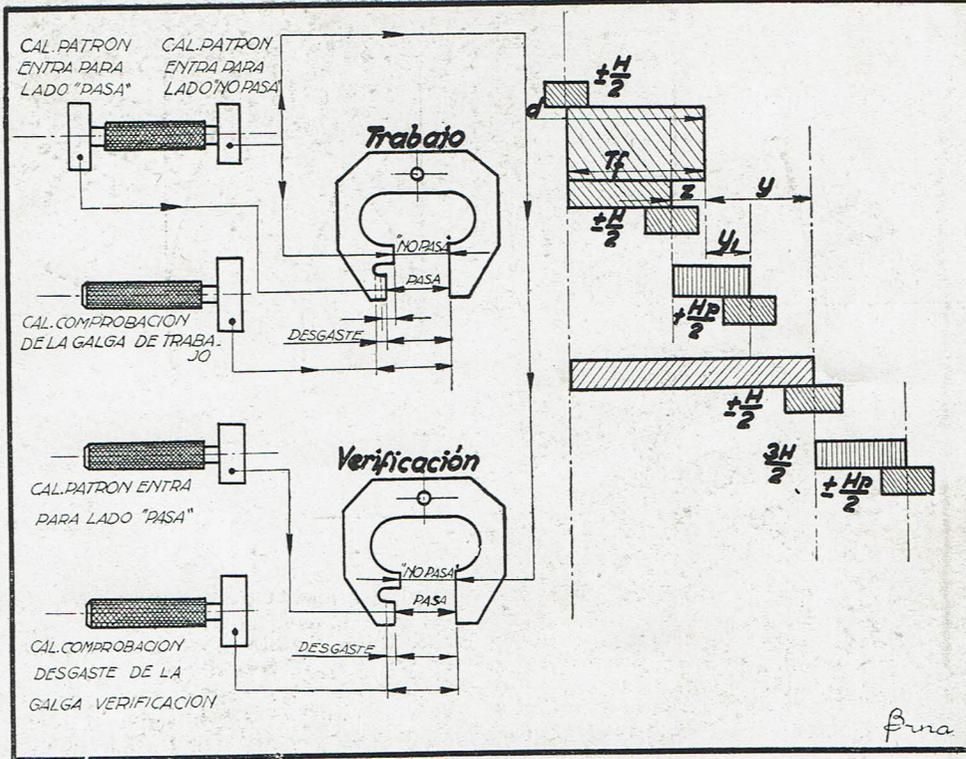
Una vez fabricada la pieza, irá al servicio de recepción, donde se comprueba con otra galga herradura (de verificación), que tiene por medida del lado «no pasa», la misma que la de trabajo, ya que esta medida no sufre desgaste.

Pero, en cambio, la medida del lado «pasa» es algo mayor que d , correspondiéndole el valor $d + y$.

Para poner a punto esta medida se precisa otro calibre patrón, fabricado con una tolerancia de $\pm \frac{H}{2}$; por lo tanto, la dimensión de éste puede ser $d + y + \frac{H}{2}$.

Esta herradura, lo mismo que la de trabajo, también sufrirá un desgaste por el uso, autorizándose que llegue a valer $d + y + \frac{3H}{2}$.

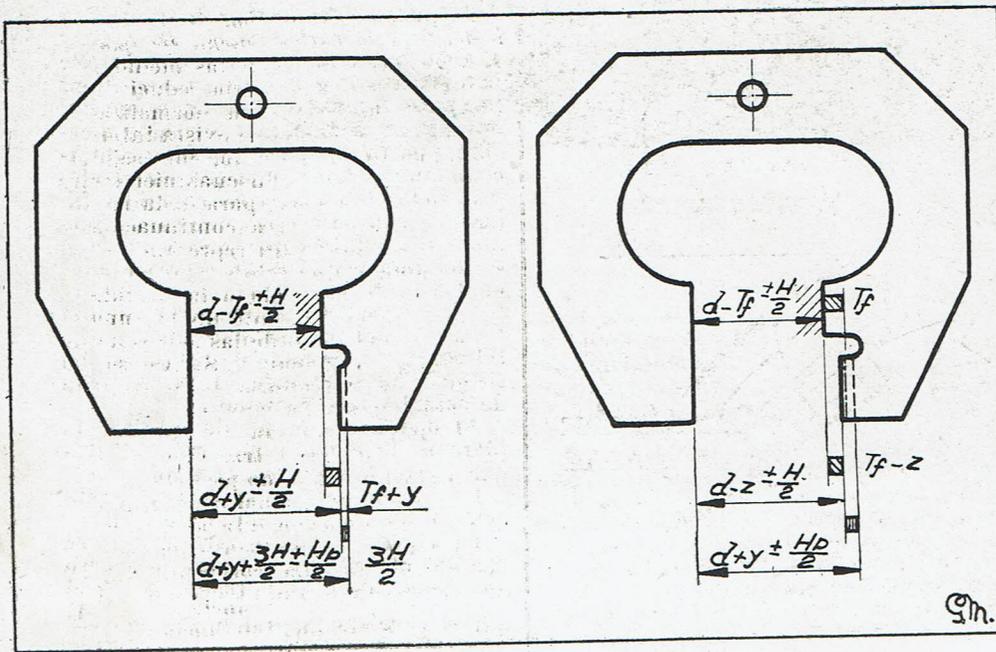
El calibre que comprueba este desgaste está fabricado con una tolerancia de $\pm \frac{H_p}{2}$; por tanto, su valor será $d + y + 3 \frac{H}{2} \pm \frac{H_p}{2}$.



Todo esto equivale a decir que, en lugar de la máxima teórica d prevista por el proyectista, se considerará que la pieza es buena mientras no rebase los límites indicados.

Lado «no pasa» (mínimo)	Lado «pasa» (máximo)
$d - T_f - \frac{H}{2}$	$d + y + 3 \frac{H}{2} + \frac{H_p}{2}$

Fácilmente se deduce que la cantidad de calibres necesarios para obtener una fabricación intercambiable y racional es considerable. Por este motivo, es fácil darse cuenta de que si la cantidad de medidas fuese «ilimitada», el número de calibres empleados para obtener todas las medidas deseadas dentro de una tolerancia sería inmenso, por lo que ha sido necesario establecer una cantidad limitada (127, precisamente) de medidas normales, con lo que se ha conseguido una reducción de material, herramientas, tiempo de fabricación, etc., traduciéndose en *economía*.



La diferencia entre la cantidad de calibres necesarios para las 127 medidas normales y los que serían necesarios para una cantidad ilimitada de medidas se puede calcular numéricamente.

Suponiendo conocido el sistema de tolerancias I. S. A., tenemos:

Los grados de tolerancias o calidades corrientemente empleadas son 12 (comprendidas en las 5 a 16).

El promedio de asientos en cada calidad es de 6 aproximadamente, pero como existen dos sistemas (orificio y eje únicos), será: $6 \times 2 = 12$.

Las medidas normales vigentes son 127.

Prescindiendo que, en caso muy necesario, pueden utilizarse medidas intermedias, terminadas en 2, 5 u 8.

El número de calibres necesarios para cada medida es 6 (véase uno de los gráficos).

La cantidad de asientos de orificio y eje únicos para las 12 calidades son:

$$12 \times 12 = 144.$$

Así, pues, el número de calibres para las 127 medidas normales será:

$$127 \times 6 = 762,$$

y los calibres necesarios para los 144 asientos serán, pues:

$$762 \times 144 \approx 110,000 \text{ calibres.}$$

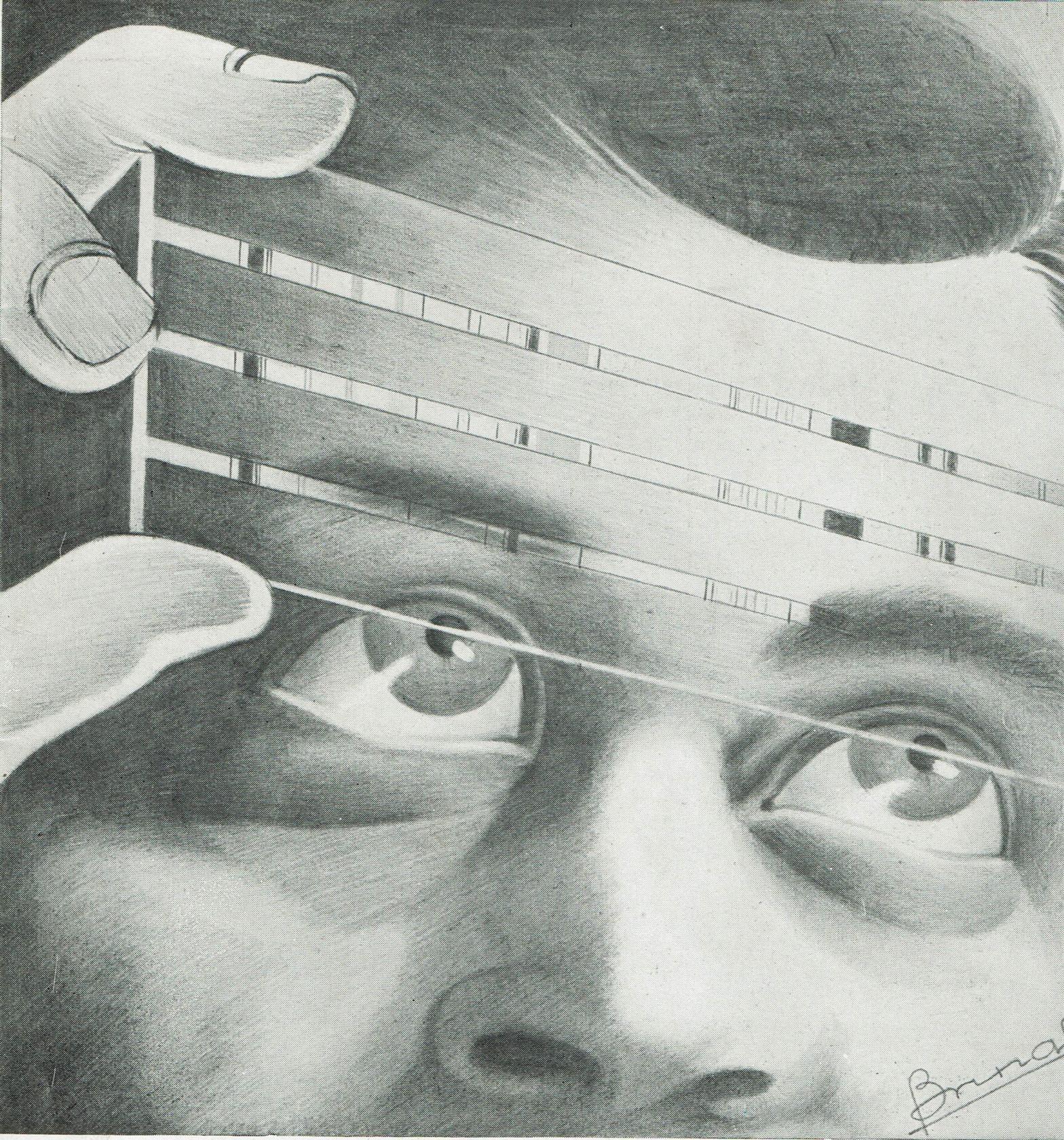
Resumiendo:

Calibres necesarios para 127 medidas, 110,000.

Calibres para una cantidad ilimitada de medidas, ∞ .

Es evidente, pues, que la normalización de los números normales desarrolla un papel importantísimo en lo que se refiere a la «economía», que es precisamente el «principal objeto» que persigue la «normalización».

Por último, terminó informando sobre el funcionamiento e importancia del servicio de normalización en nuestras factorías, y al finalizar, el Jefe de los Servicios Metalúrgicos, señor Torrado, resaltó la importancia económica lograda con la normalización de los aceros y otros materiales, informando a la concurrencia sobre los trabajos de normalización que actualmente se desarrollaban en España.



OJOS QUE VEN A TRAVÉS DEL ACERO

Conferencia n.º 4

Características mecánicas de los aceros

Joaquín Llop, ex alumno de la 3.ª promoción, Metalógrafo de los Laboratorios Metalúrgicos, empezó su interesante conferencia recordándonos que no hemos de considerar únicamente como **ojos que ven a través del acero** a los análisis espectrales o químicos, puesto que lo que mejor clasifica al acero adecuado para cualquier aplicación en un determinado órgano del motor, son los ensayos mecánicos, y éstos —dice— se han generalizado tanto que es

difícil no exigirlos en cualquier pieza que tenga un poco de responsabilidad.

Muchos años de experiencia, acompañados de estudios profundos, han podido determinar la clase de esfuerzo que tiene que resistir cada pieza, y así nos permite elegir el acero apto para resistir tal esfuerzo o trabajo en condiciones de seguridad.

Los aceros que mejor cumplen estas condiciones son los aceros especiales aleados al níquel y al cromóníquel en estado de tratados. Su composición responde exactamente a los empleos especiales y se mejoran muy notablemente sus propiedades con un temple y revenidos apropiados y bien dados.

De aquí, pues, la necesidad de los ensayos mecánicos, y en su uso, los que más importancia tienen son los si-

güentes: resistencia a la ruptura, límite elástico, dureza y tenacidad (o su inversa, fragilidad).

Después de definirnos con detalle estas características, nos dijo:

El alargamiento nos da idea de la ductilidad del material y su medición suele limitarse a la del alargamiento total de la probeta, de donde se deduce el alargamiento por ciento. La estricción casi no tiene importancia actualmente, porque la ha substituído la resiliencia, pero nos puede dar una idea del grado de deformación del material. Como característica mecánica, puede decirse que la dureza es la resistencia que opone un cuerpo a dejarse penetrar por otro. En esto se fundan, por ejemplo, los ensayos Brinell y de Rockwell-Vickers, que son los de más empleo por su sencillez y exactitud.

El método Brinell consiste en marcar una impresión en la superficie del producto metálico que se ha de ensayar mediante una bola de acero muy dura, sobre la que actúa una presión conocida. Midiendo las dimensiones de dicha huella se puede calcular con rapidez y exactitud la dureza ensayada, dividiendo la carga por la superficie del casquete esférico de la huella producida. Tiene el inconveniente de que no se pueden medir durezas muy elevadas por la deformación de la bola, ni en superficies muy delgadas ni en piezas totalmente acabadas.

De estas dificultades nació la necesidad de otros medios que determinen la dureza de otros materiales, habiéndose ideado el método Rockwell y Vickers, que por medio, el primero, de un cono de diamante de 120° actuando sobre una carga de 150 kg., mide la profundidad del impacto de dicho diamante en la superficie de la pieza a verificar y su lectura la hacemos por medio de un comparador. En el método Vickers también se mide el impacto producido por un punto de diamante de base cuadrangular de 136° y una carga que oscila entre 0,997 kg. a 120 kg. No hay que decir que es sumamente ventajoso, por cuanto podemos apreciar la dureza en planchas delgadísimas y en piezas cuya capa de cementación es muy débil. Tiene la ventaja de que apenas deja señal de la huella producida. Estos dos métodos dan unas cifras que se pueden relacionar con la dureza Brinell, que es la más comúnmente usada. La dureza Brinell, a su vez y para determinados materiales, está relacionada, por sencillos coeficientes, con la resistencia a la ruptura.

La no fragilidad es uno de los factores que hay que exigir a los aceros que trabajan a esfuerzos de fatiga. Es el trabajo absorbido para romper por choque, bajo la acción de una masa en movimiento, una barreta entallada que reposa en dos apoyos. Es de tanta aplicación la no fragilidad, lo que llamamos en lenguaje metalúrgico «resiliencia», que para elegir un acero, ésta y el límite elástico determinan su calidad.

Todas estas características se pueden modificar a voluntad sabiendo dar a cada acero un tratamiento adecuado, teniendo en cuenta que, sobre todo, la resiliencia queda mejorada con un buen proceso de forja y con el mejoramiento de la textura granular y que la mayor dureza aumenta la carga de rotura y el límite elástico, pero disminuye la resiliencia, el alargamiento y la estricción.

El estudio y fabricación de aceros con determinados elementos de aleación ha permitido compaginar, dentro de límites suficientes, las característi-

cas antagónicas: límite elástico y resiliencia.

Como complemento a la investigación; y de suma importancia, es el estudio microscópico de la estructura del material, ya que los innumerables cristales de que está constituido dependen mucho de su composición química, proceso de solidificación y modificaciones mecánicas, recocido, revenido, temple, etc., y, en general, todas las modificaciones que los tratamientos varios producen sobre la constitución íntima del material. Nos indica al mismo tiempo su pureza, si está exento de inclusiones metálicas o poros, si han sido bien dados los tratamientos a que se le ha sometido, etc. Todos los datos que se deducen, tanto de los ensayos mecánicos como de la observación microscópica, nos sirven para establecer las cualidades de los productos y su aptitud para un uso determinado.

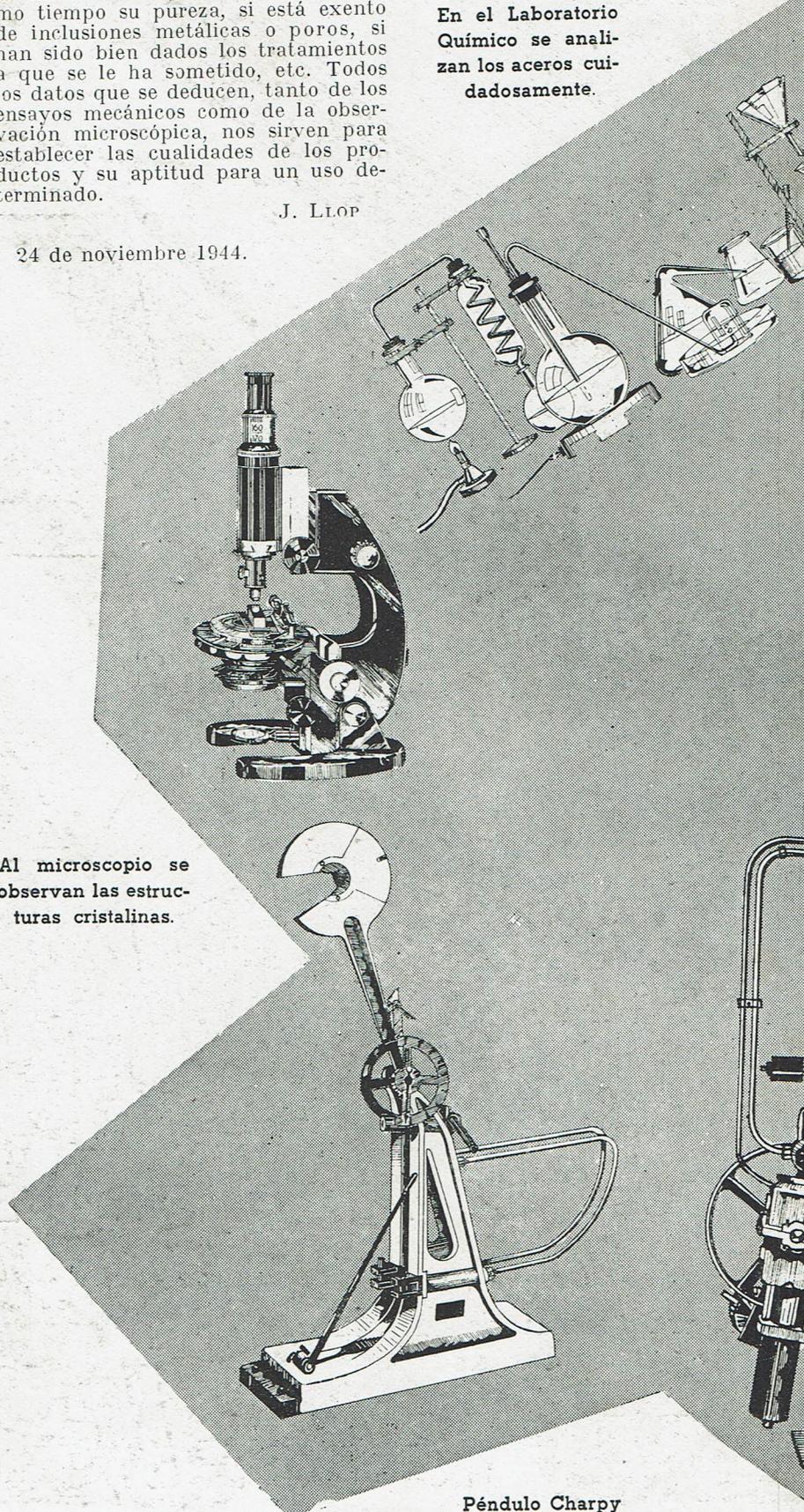
J. LLOP

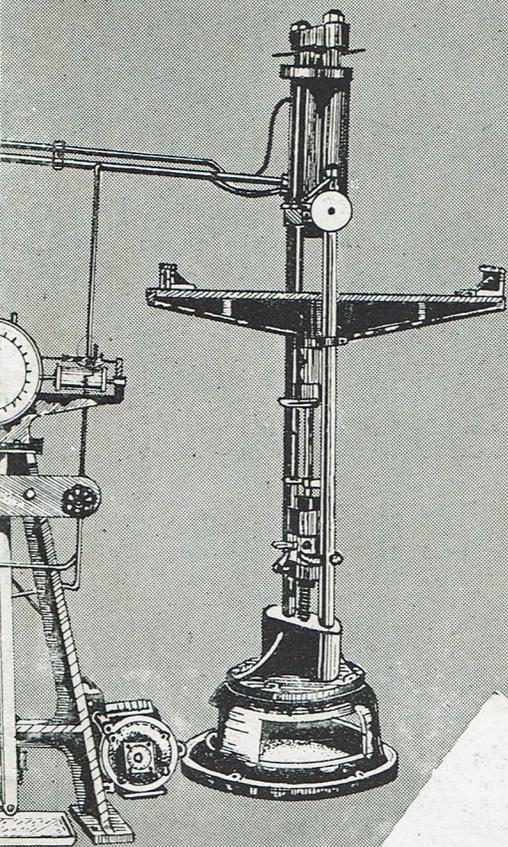
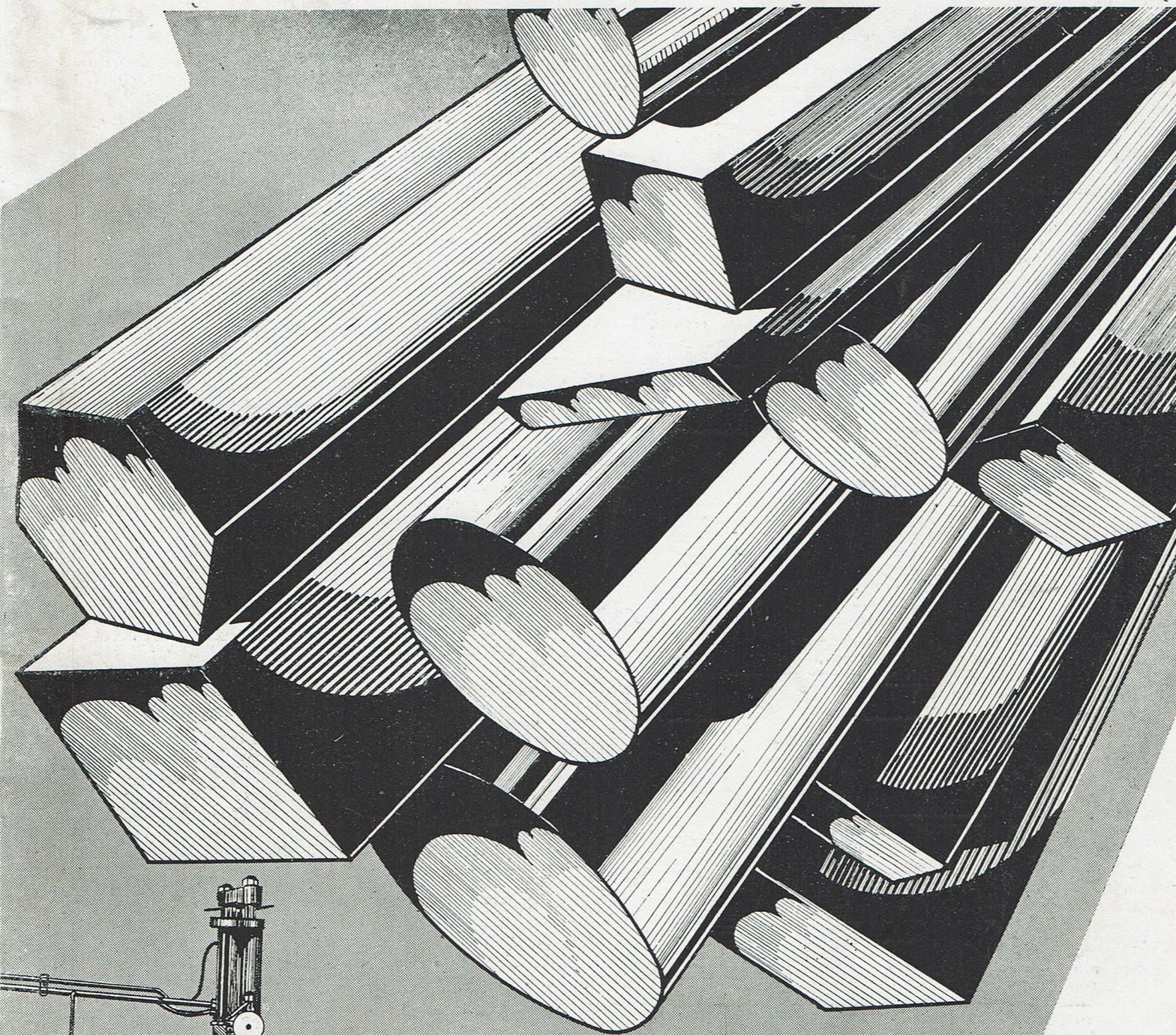
24 de noviembre 1944.

En el Laboratorio Químico se analizan los aceros cuidadosamente.

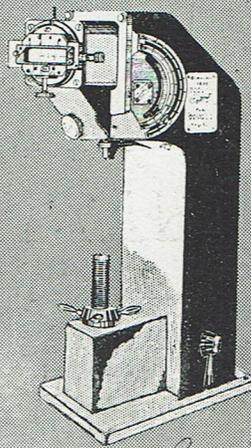
Al microscopio se observan las estructuras cristalinas.

Péndulo Charpy para pruebas de resiliencia.





Máquina Amsler
para ensayos
sobre probetas de
tracción.



Máquina Briviskop
para determinación
de dureza, sistema
Wickers.

Nuevos sistemas de carburación

Esquemas del Carburador

En esta conferencia —que fué honrada con la asistencia a la misma del Director de nuestra Empresa, señor don Julio de Rentería—, Pedro Algueró, ex alumno de la 3.ª promoción, Ajustador-Montador de la sección de montaje y prueba de motores, nos detalló en una amena e instructiva conferencia el funcionamiento de los carburadores corrientes, describiendo con gran claridad el mecanismo de los más recientes sistemas automáticos de inyección.

Carburador es el aparato en el que se efectúa la mezcla que alimenta el motor. Tomando como modelo el carburador I. R. Z., que se emplea actualmente en los motores tipo B 1 y partiendo de su principio elemental, se ve que consta de un difusor, por el que penetra el aire, y de una cámara de nivel constante para la gasolina, la cual está en comunicación con el difusor por medio del sistema de dosificación principal.

Debido a las necesidades propias de alimentación de motores según los distintos regímenes, se han ido añadiendo otros elementos, como son: la entrada de aire supletorio, surtidor de ralenti, inyector de aceleración o compensación, economizador, corrector de altura, etc.

En los esquemas adjuntos puede observarse lo siguiente:

1—*Esquema elemental del carburador.* La entrada de aire supletorio en el pulverizador 1 por medio del surtidor 3 hace que, al aumentar el motor el número de revoluciones, sirva de freno a la entrada de gasolina por el surtidor principal 2, evitándose así el enriquecimiento de la mezcla.

2—*Sistema de arranque o ralenti.* Cuando el motor trabaja a ralenti (450 r. p. m.), la mariposa está casi completamente cerrada. La aspiración en el difusor es casi insignificante, no asegurándose la mezcla correcta por medio del sistema final de dosificación.

Este defecto se compensa adoptando el sistema de dosificación a ralenti, indicado en el esquema.

3—*Abertura brusca de la mariposa.* Al pasar de ralenti a plena carga, a causa de la apertura brusca de la mariposa, aumenta la entrada de aire y se empobrece la mezcla.

Este defecto se evita con el empleo de la bomba de compensación, que inyecta durante este tiempo la cantidad de combustible necesaria para obtener una perfecta dosificación de la mezcla.

4—*Corrector de altura.* Al aumentar la altura disminuye la presión del aire atmosférico, y por lo tanto la cantidad que entra en el motor, resultando la mezcla más rica.

Este defecto se evita por medio del corrector de altura, el cual, al cerrar la válvula 3, produce aspiración por el tubo 4, originándose depresión en el depósito de combustible, disminuyéndose el suministro de combustible.

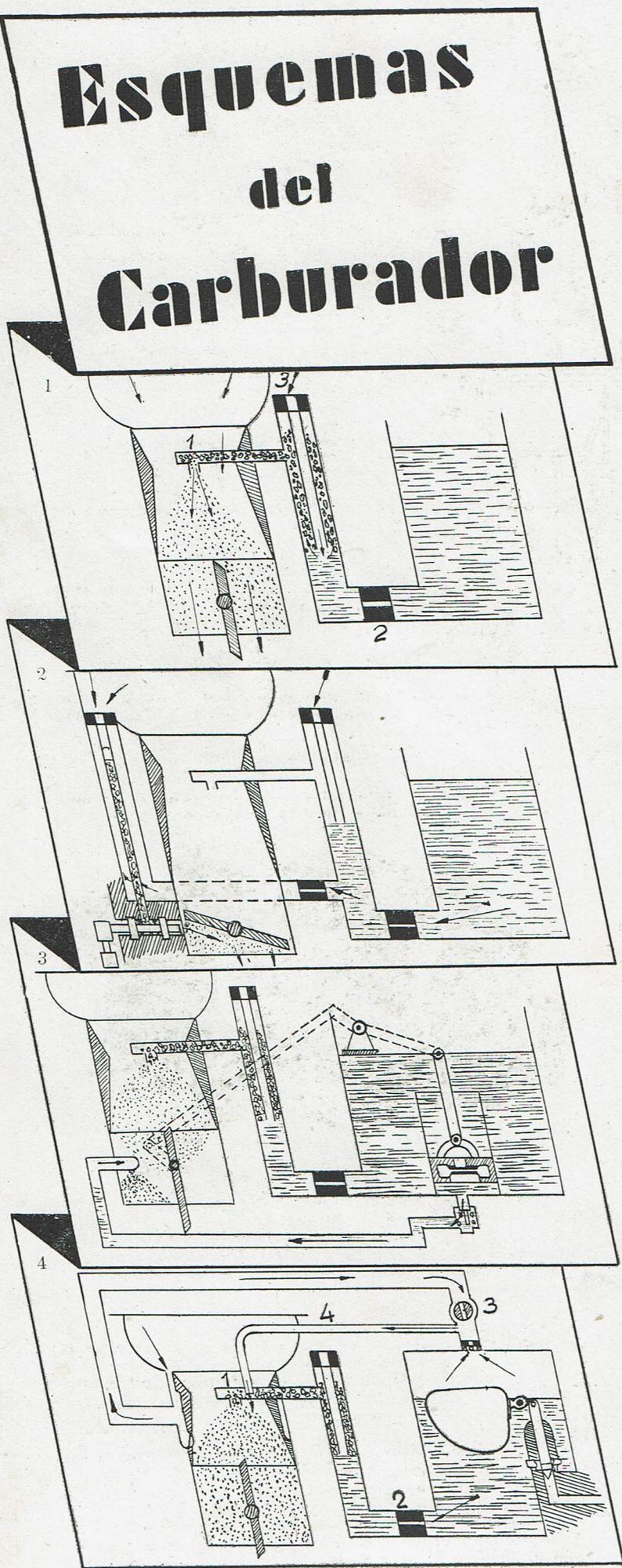
Vistas las dificultades de estos carburadores, exponemos en esta conferencia un carburador inyector de características muy diferentes y con movimientos automáticos, por sistemas de membranas elásticas movidas por la variación de presiones y depresiones, según la altura o el número de revoluciones del motor.

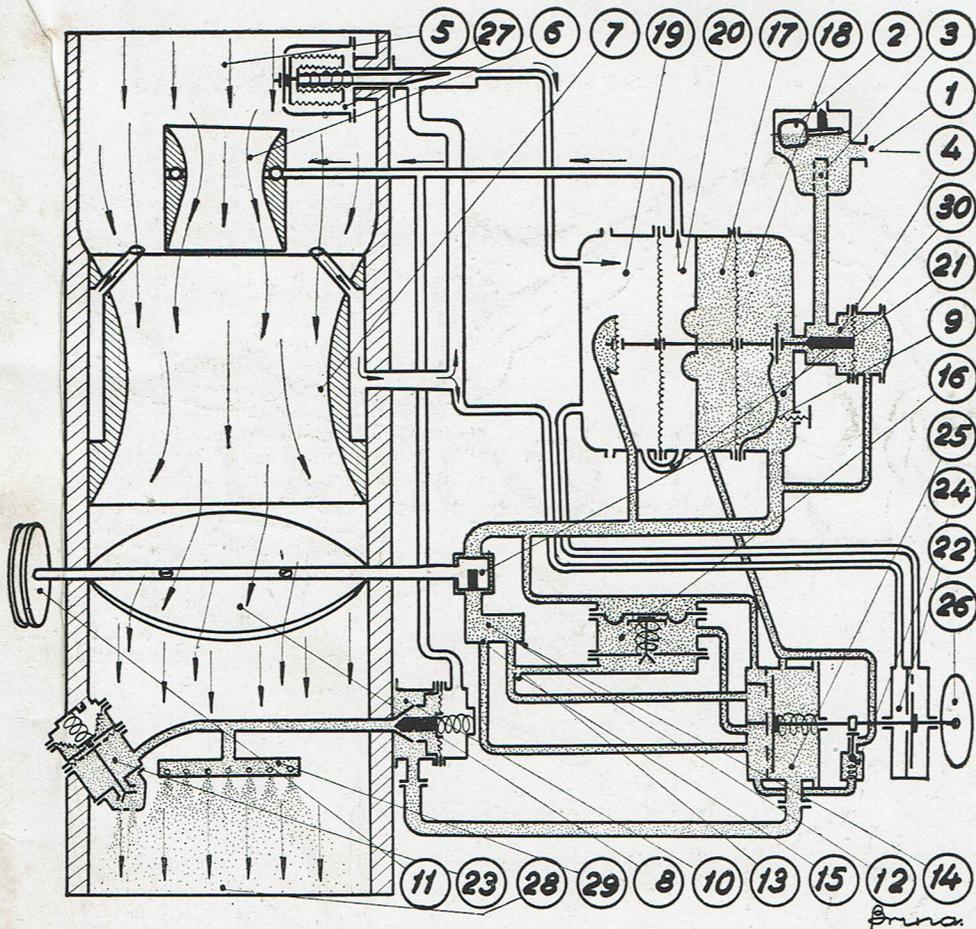
Nuevos sistemas de inyección

En los carburadores hasta la fecha conocidos existe el inconveniente que cuando se efectúan vuelos a gran altura, a medida que se va subiendo se va enriqueciendo la mezcla, debido a la disminución de la presión atmosférica. Para subsanar el inconveniente que esto representa se emplean unos carburadores que a la vez son inyectores.

Estos carburadores, de los que vamos a hacer un pequeño estudio, tienen la mayoría de sus movimientos automáticos. Hemos de hacer resaltar que la diferencia esencial de estos carburadores-inyectores es que la mariposa sirve únicamente de mando de entrada de aire ya que, al contrario de los carburadores corrientes, éstos tienen la entrada de carburante situada después de la mariposa de aire, y las diferencias de velocidades y depresiones de aire actúan sobre membranas que regulan el gasto de carburante.

Cuando un motor pasa de un régimen de revolucio-





NOMENCLATURA:

1. Entrada de gasolina.
2. Separador de aire.
3. Filtro de gasolina.
4. Aguja.
5. Entrada de aire.
6. Venturi.
7. Difusor.
8. Mariposa de aire.
9. Grifo de gasolina.
10. Grifo de gasolina automático.
11. Mando principal de 8 y 9.
12. Pozo de gasolina.
13. Surtidor principal.
14. Surtidor para sistema automático.
15. Surtidor para economizador.
16. Sistema para funcionamiento automático.
17. } Cámaras con membranas para gasolina.
18. }
19. } Cámaras con membranas para aire.
20. }
21. Compensador.
22. Corrector a mano.
23. Bomba de aceleración.
24. Válvula.
25. Grifo de cuatro posiciones.
26. Mando para 22, 24 y 25.
27. Cápsula manométrica para corrector de altura.
28. Salida de la mezcla gasolina-aire.
29. Salida de la gasolina-Chimenea.
30. Muelle con regulación.

nes, pongamos por ejemplo, 800, a otro superior, sea 2000, necesita una mayor cantidad de carburante. En los carburadores corrientes existe una bomba que inyecta la suficiente gasolina para que se pueda pasar rápidamente de un régimen a otro. En el carburador-inyector existe lo que llamaremos bomba de aceleración. Esta bomba es automática y también movida por la presión.

Circuito de gasolina

La gasolina que llega de la bomba arrastra consigo una serie de vapores, producidos por su propio movimiento, y a los que es preciso eliminar. En la entrada del carburador hay un separador, que consiste en una boya, la cual va accionada por la misma presión de los gases que llegan con la gasolina. Esta boya mueve una aguja, que según la fuerza de los gases, abre más o menos una salida, por la cual escapan.

A continuación pasa la gasolina por un filtro y va a parar a una cámara, en la cual hay una membrana que, junto con otras cuya aplicación se verá después, mueve una aguja reguladora que actúa de la siguiente forma: La gasolina entra a una presión aproximada de un kilogramo por centímetro cuadrado y se encuentra con dicha aguja, que está abierta por medio de un muelle regulador, cuando la presión es suficiente tensa; la membrana y ésta hace que se cierre la aguja. La gasolina sale por el tubo principal, lo cual hace que, al disminuir su presión sobre la membrana, ésta recobre su posición normal y nos vuelva a abrir la aguja. El efecto que se consigue con esto es el mismo que se consigue en los carburadores corrientes con las boyas de nivel constante.

Como he dicho anteriormente, la gasolina sale por el tubo principal y llega a un grifo, el cual va combinado con la mariposa de aire. De este grifo va a parar a un pozo, en el cual se hallan los surtidores principales, que son: surtidor principal, sistema automático y el economizador.

A continuación la gasolina pasa a un grifo de cuatro posiciones, que son las siguientes: Cerrado, automático pobre, automático rico y muy rico. Además de estas cuatro posiciones, este grifo tiene tres pasos: ralenti, economizador y principal.

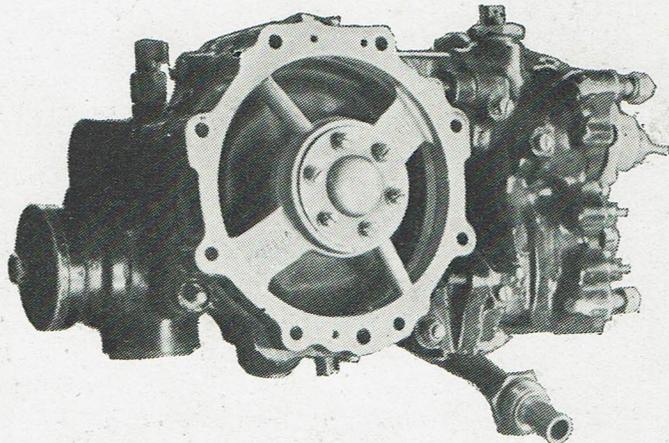
Para cada una de las cuatro posiciones, los pasos tienen que estar de la siguiente manera:

	Ralenti	Princ.	Econ.	Valv.	Corrector a mano	
Cortado	C	C	C	C	C	} A=abierto C=cerrado
A.º pobre . . .	A	A	C	A	C	
A.º rico	A	A	A	A	C	
Muy rico . . .	A	A	A	A	A	

Del grifo de cuatro posiciones, la gasolina pasa a otro grifo automático, y de aquí va directamente a la chimenea.

Circuito del aire

En el cuerpo del carburador hay un venturi y un difusor, con tomas adecuadas para la formación de presiones y



depresiones, que son el fundamento del funcionamiento automático de todo el mecanismo.

A la depresión que se forma en el venturi se debe el funcionamiento del grifo automático de gasolina. A mayor número de revoluciones del motor, mayor es la depresión, lo cual motiva que la válvula del grifo esté más abierta y deje pasar más cantidad de gasolina.

La misma depresión sirve para abrir o cerrar más la aguja de paso que hay en las cámaras con membranas, actuando precisamente sobre una de ellas.

En el difusor, y debido a la forma de las tomas, se forman unas presiones que están en comunicación con la cámara principal y hacen que se abra más la aguja de paso.

El efecto de esta presión se regula automáticamente por medio de una cápsula manométrica.

Esta cápsula manométrica para corrector de altura funciona de forma que, cuando el motor está en tierra, mantiene abierto el paso, y a medida que va ganando altura por medio de unas membranas y aprovechando la disminución de la presión atmosférica, va cerrando el mismo paso.



Hace ya algunos años, mi vida transcurría monótona, melancólica y casi aburrida en los bancos de la escuela primaria. Más tarde, tenía 14 años, logré ingresar en la escuela de aprendices de una fábrica muy grande, en el extranjero. No tenía una idea muy clara de lo que era una factoría de importancia y mis primeros instantes fueron de sorpresa, curiosidad y después un gran interés: interés muy vivo de saber y comprender. Estas primeras impresiones cuajaron pronto en realidades, es decir, trabajaba con constante buen humor, estudiaba con alegría y todo ello en medio de unos compañeros ideales y una camaradería sin igual. Varias circunstancias ajenas a mi voluntad me forzaron y me obligaron a dejar este medio en donde había puesto todas mis esperanzas, todos mis esfuerzos, toda mi voluntad y toda mi fe. Desde aquellos momentos entreví un futuro muy negro, con perspectivas muy oscuras; entreví la vida tal como es: áspera, difícil y dura. Tenía el presentimiento que aquellos tiempos que había vivido no volverían y que

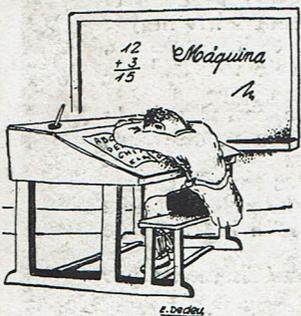
todo, de aquí en adelante, serían malos ratos, angustias, mal humor, injusticias, etcétera.

Con estas perspectivas ingresé en la E. A. E. ¿Me había equivocado o tenía razón?

A esta pregunta responderé por

NUESTRO AMBIENTE

En efecto, al empezar de nuevo mi aprendizaje nacieron las dificultades que me suponía, pero éstas gradualmente han ido atenuándose y por fin han llegado a desaparecer completamente. *Todos esos horizontes tan abrumadores se han desvanecido como por encanto, barridos por el viento*, un viento consolador de estímulo y de constancia. ¿Pero cómo se ha producido este cambio tan oportuno, tan inesperado, pero al mismo tiempo tan real, tan consistente, tan radical y tan rápido? ¿Cuáles han sido los factores decisivos que



Hace ya algunos años, mi vida transcurría monótona, en los bancos de la escuela primaria.

lo han originado y llevado a cabo felizmente?

Tengo la grata satisfacción de hallarme entre unos muchachos, unos compañeros que me han comprendido y que he sabido comprender, entre los cuales ha reinado pronto la más franca cordialidad y el más noble compañerismo.

Parecemos un medio correcto, educado, distinguido y agradable, una pequeña familia jovial y alegre, pero, a la vez, estu-
diosa y trabajadora. El padre de esta agrupación, o sea nuestro respectivo profesor, se muestra como un consejero, un amigo, el cual con el máximo interés y voluntad trata de aclararnos las dudas que le exponemos con toda libertad y confianza, encaminándonos y guiándonos hacia lo que cree más conveniente. Él es quien nos estimula y nos alienta cuando nuestras fuerzas decaen o desfallecen, él es quien nos proporciona, nos facilita todos los medios necesarios en nuestra vida cultural y profesional.

Empezamos ya el día, con orden, disciplina y *en perfecta armonía*, mediante media hora de *gimnasia intensiva*. Ésta nos prepara para soportar con el menor cansancio o agotamiento aquellos esfuerzos necesarios en nuestro trabajo.

En los *lalleres* estamos distribuidos cada cual en su sitio respectivo, de antemano designado, y allí, rodeados de antiguos y expertos operarios, vamos desarrollando nuestras aptitudes, guiados por nuestros encargados y demás superiores. Claro está que existe una diferencia muy notable entre la Escuela y el taller, ya que en aquélla formamos un grupo compacto, sólido, íntimo y un poco particular, en el cual nuestros profesores nos pueden atender detenidamente y dedicarnos con más amplitud el tiempo de que disponen, en servicio de todos aquellos problemas que se nos presentan. Pero en el taller, donde estamos disueltos, repartidos, aislados, en donde nuestros profesores están generalmente ausentes, ¿qué ocurre? Pues es entonces cuando llega el momento de demostrar



**...entre nosotros
reina la más franca
cordialidad
y el más noble
compañerismo.**



Una victoria deportiva, un aperitivo, unas instantáneas mal hechas, un poco de música interpretada por nuestros compañeros...

Pequeños detalles que poco a poco van modelando el ambiente de estímulo y de cultura en que nos encontramos.





**...una pequeña
familia jovial y
alegre, pero,
a su vez, estudiosa
y trabajadora.**

prácticamente nuestras aptitudes y las enseñanzas recibidas, todos aquellos mil y un detalles que hemos almacenado mediante preguntas discretas, concisas, precisas y numerosas, es cuando se ve con toda claridad la diferencia que existió entre el aprendizaje de aquellos excelentes operarios, que tuvieron que luchar y vencer toda una serie de dificultades, que nos evita y suprime la Escuela, y es entonces cuando, estimulados por este ejemplo magnífico, emprendemos nuestra labor con constancia y fe, confiando en nuestra habilidad y capacidad personal.

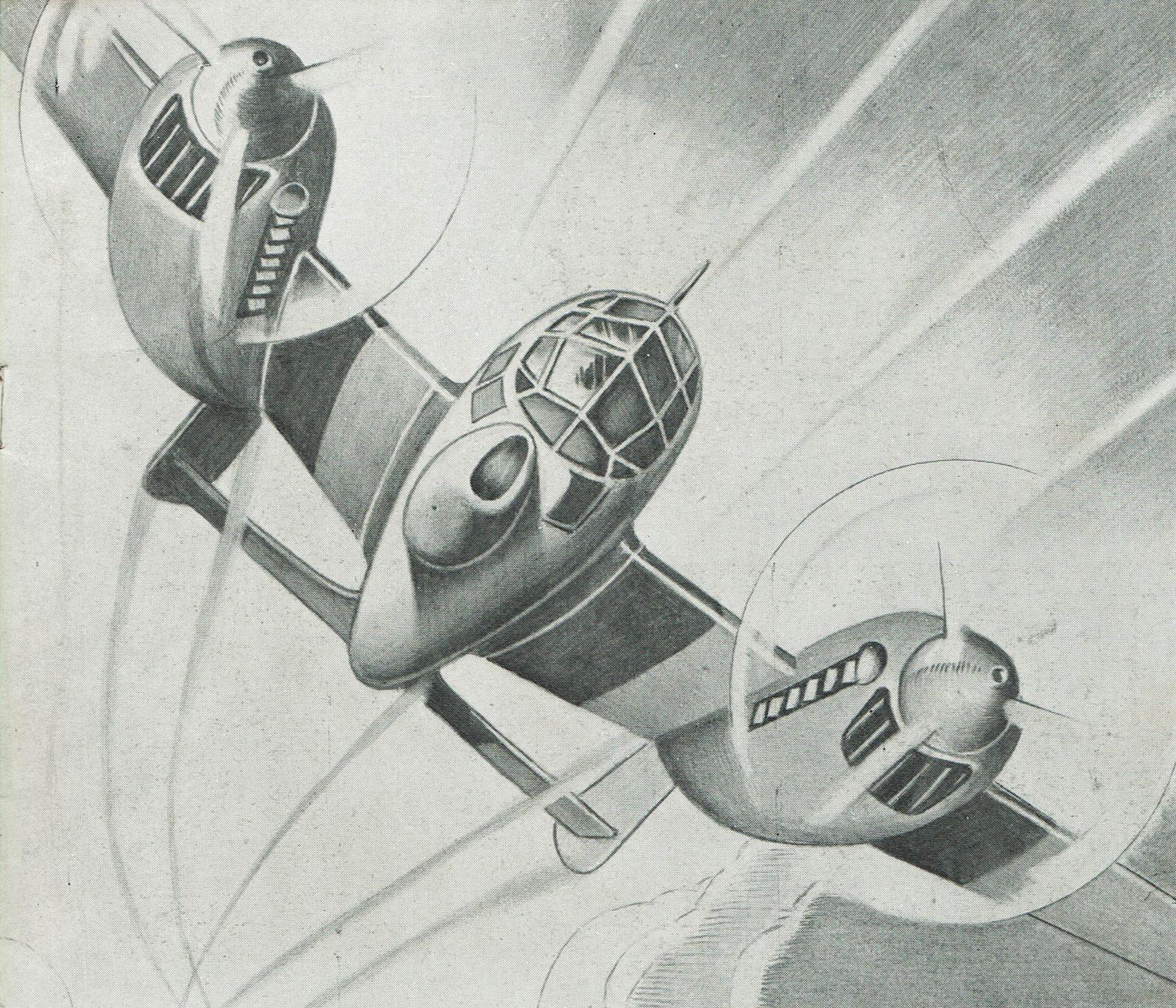
La Escuela ejerce también sobre nosotros una excelente y profunda acción religiosa católica, a la cual nos hemos adaptado rápidamente a la perfección. En efecto, sin una sólida enseñanza cristiana y una inquebrantable fe católica son siempre temibles algunos decaimientos morales o espirituales, causados por algunos momentos de malas inspiraciones, malos ins-



tintos o malas compañías y ello, naturalmente, se ha de cortar por la raíz, ya que algún compañero contaminado podría ejercer una influencia nefasta y crear una atmósfera desfavorable e impropia.

Y ahora creo que sólo me falta meditar un momento y repetir la misma pregunta que hice al principio: ¿Me había entonces equivocado o tenía razón? Sin vacilar, con toda franqueza y sinceridad, reconozco que estaba profundamente equivocado. Todo aquello que me parecía inmejorable, la experiencia me ha demostrado que estaba respirando una atmósfera artificial, que una incultura acentuada me impedía discernir.

Los años pasarán, la Escuela tal vez desaparecerá o quizá se olvidará, pero lo que no desaparecerá ni se olvidará nunca serán los frutos selectos, variados y numerosos que en ella habrán nacido, habrán crecido, se habrán elevado, se habrán propulsado siempre hacia delante, y después aún quedará otra cosa, otra cosa inmaterial e indestructible que unirá a todos aquellos que tuvimos el honor y la distinción de pertenecer a ella: quedará el noble y fraternal ambiente que en ella se cosechó.



¡y después...

PARA todo alumno, la palabra EX ALUMNO significa «seguridad y estabilidad», la realización de las ilusiones, las esperanzas, los proyectos que nos animan durante los cursos de la Escuela; viene a ser como el término de la primera fase de su vida profesional y una base estable para sostener con eficacia el edificio de su profesión, que poco a poco, con sus observaciones, sus estudios y sus adelantos profesionales, irá tomando forma, irá perfeccionándose.

En nuestra Escuela, alumno es sinónimo de aprendiz en el taller; ex alumno es sinónimo de operario; por lo tanto, es lógico el anhelo de todo alumno de conseguir tal calificativo.

Ex alumno, para nosotros, debe significar: «seguridad» en la elección de la profesión o especialidad, elección que se presenta tan difícil durante el aprendizaje por la inconsistencia de nuestros conocimientos; «estabilidad», porque habiendo conseguido el primer objetivo firme, la primera base estable de nuestro recorrido por el camino de una profesión determinada, nos sostiene para nuevos logros, nuevos proyectos, nuevos esfuerzos en la realización de nuestros anhelos de constante superación, no solamente profesional, sino también cultural.

En la Revista anterior hemos expuesto claramente las ideas que presiden la formación de un aprendiz, ideas que

se les inculca y hace comprender y llegan a formar a manera de su catecismo social.

Además, hemos aclarado detalladamente los conceptos básicos de su formación en la Escuela.

Pues bien, el ex alumno ha coronado con éxito, no solamente la primera fase de su vida profesional, sino también las primeras escabrosidades del camino de su vida social, con sus componentes moral, intelectual y cultural.

El alumno, al pasar a ex alumno, al acabar sus cursos en la Escuela, se siente más hombre, ve que ha salido triunfador en sus primeras lides con la vida. Pero... ¿y después? Su vida empieza otra fase más intensa, más real.

¿Qué camino escogerá que le lleve por mejores derroteros? ¿Cuál de ellos será el más apto para sus conocimientos? Dudas, indecisión, desconfianza de sus aptitudes, todo esto constituye un problema que exige una rápida decisión.

La vida del hombre, su tranquilidad y felicidad futura, dependen precisamente de los resultados obtenidos en estos momentos decisivos. Un paso en falso, una tribulación, un desaliento cualquiera puede acarrear nos contrariedades y nublar el horizonte de nuestro porvenir, horizonte que cada vez ha de atraernos con mayor fuerza a medida que para nosotros sea mayor su resplandor.

Por esto os aconsejamos, amigos nuestros, y con nosotros la experiencia de la vida, que aprovechéis bien vuestra juventud, no desperdiciéis el tiempo en la duda, de lo más o menos conveniente para vuestro bien, en estos momentos, únicos, que jamás volverán. Pensad en la pregunta que os hacemos; habéis llegado a ex alumnos, decidíos, pues, con rapidez y acierto, ya que al dar este paso solamente acabáis de empezar.

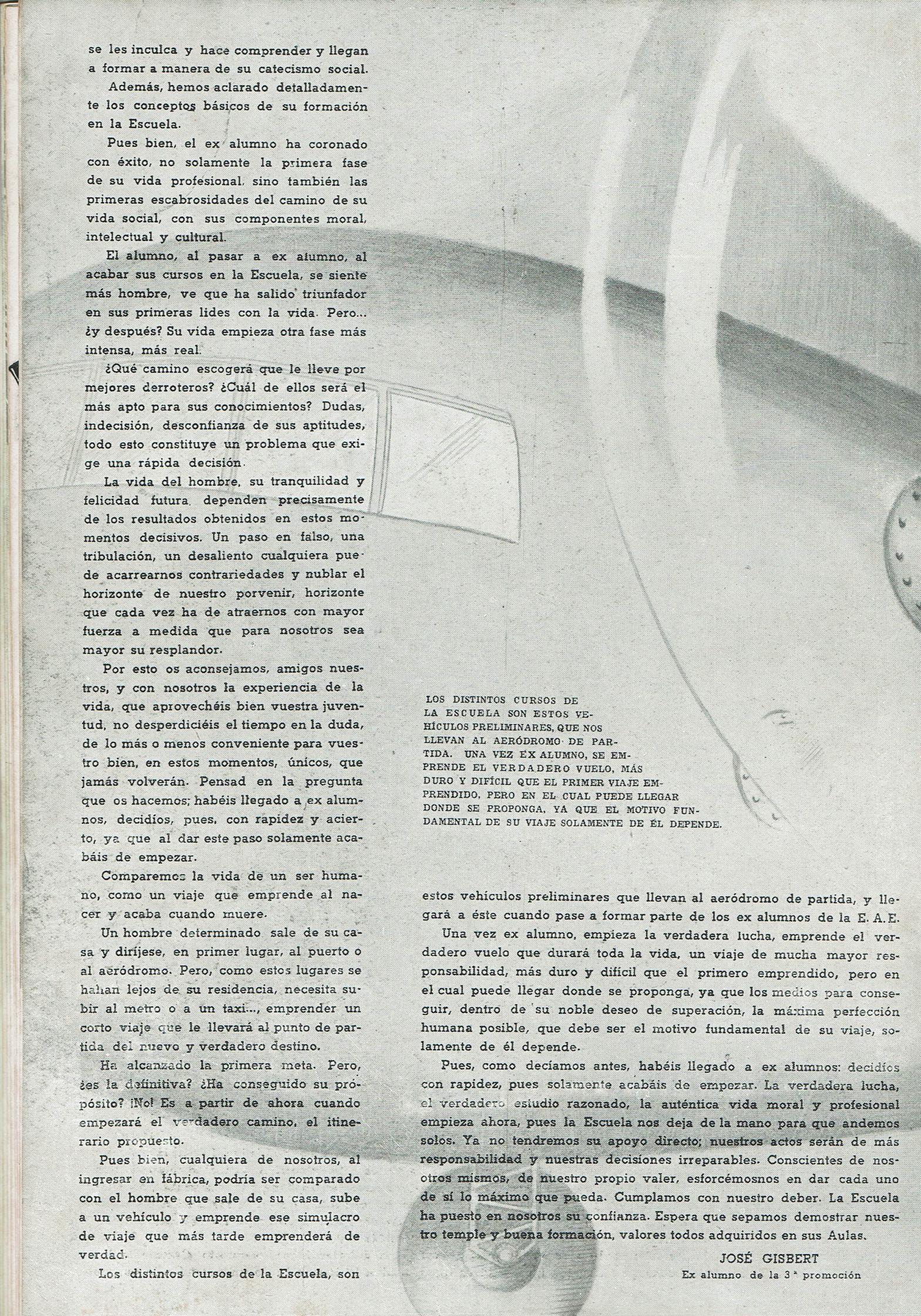
Comparemos la vida de un ser humano, como un viaje que emprende al nacer y acaba cuando muere.

Un hombre determinado sale de su casa y diríjese, en primer lugar, al puerto o al aeródromo. Pero, como estos lugares se hallan lejos de su residencia, necesita subir al metro o a un taxi..., emprender un corto viaje que le llevará al punto de partida del nuevo y verdadero destino.

Ha alcanzado la primera meta. Pero, ¿es la definitiva? ¿Ha conseguido su propósito? ¡No! Es a partir de ahora cuando empezará el verdadero camino, el itinerario propuesto.

Pues bien, cualquiera de nosotros, al ingresar en fábrica, podría ser comparado con el hombre que sale de su casa, sube a un vehículo y emprende ese simulacro de viaje que más tarde emprenderá de verdad.

Los distintos cursos de la Escuela, son



LOS DISTINTOS CURSOS DE LA ESCUELA SON ESTOS VEHÍCULOS PRELIMINARES, QUE NOS LLEVAN AL AERÓDROMO DE PARTIDA. UNA VEZ EX ALUMNO, SE EMPRENDE EL VERDADERO VUELO, MÁS DURO Y DIFÍCIL QUE EL PRIMER VIAJE EMPRENDIDO, PERO EN EL CUAL PUEDE LLEGAR DONDE SE PROPONGA, YA QUE EL MOTIVO FUNDAMENTAL DE SU VIAJE SOLAMENTE DE ÉL DEPENDE.

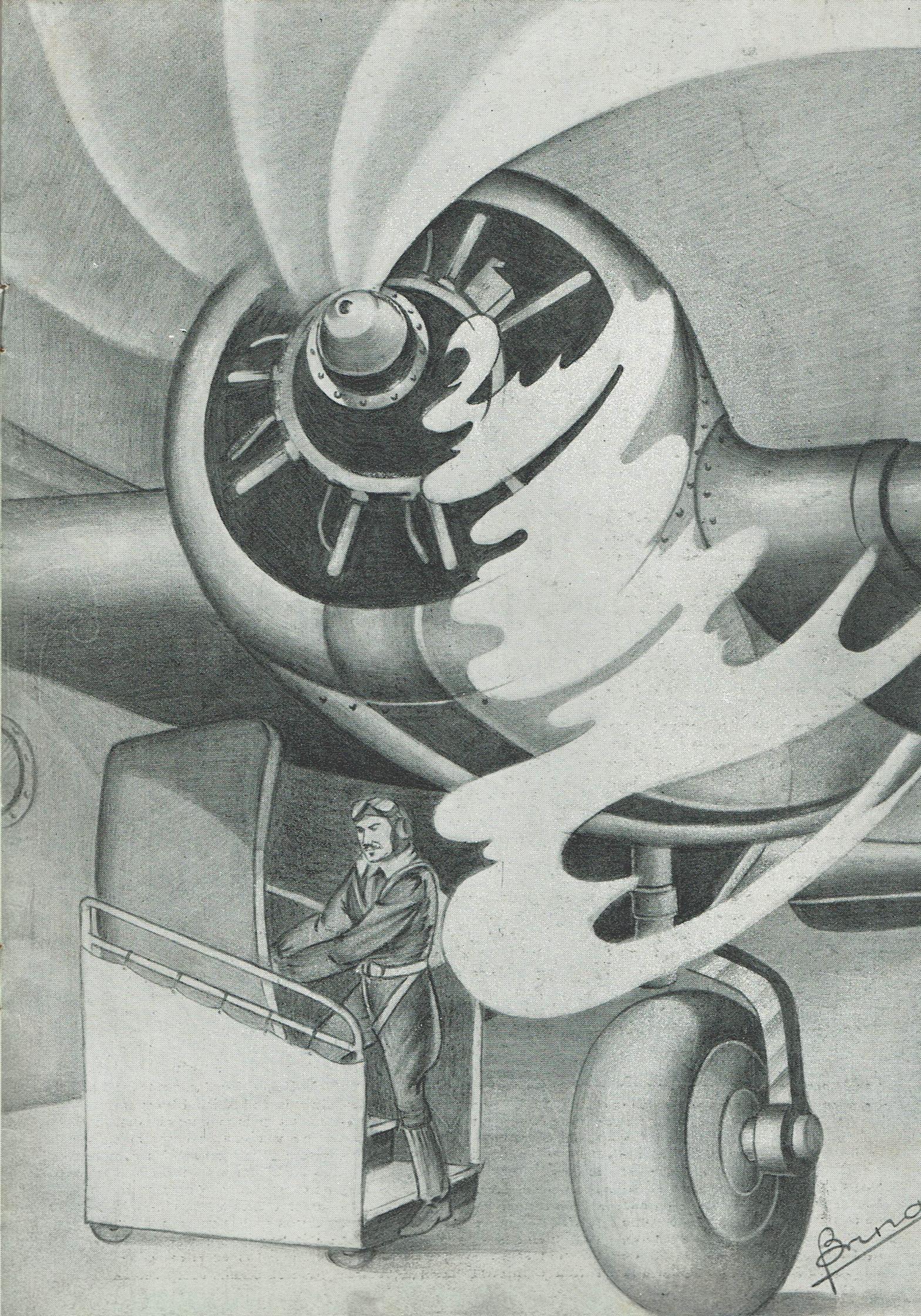
estos vehículos preliminares que llevan al aeródromo de partida, y llegará a éste cuando pase a formar parte de los ex alumnos de la E. A. E.

Una vez ex alumno, empieza la verdadera lucha, emprende el verdadero vuelo que durará toda la vida, un viaje de mucha mayor responsabilidad, más duro y difícil que el primero emprendido, pero en el cual puede llegar donde se proponga, ya que los medios para conseguir, dentro de su noble deseo de superación, la máxima perfección humana posible, que debe ser el motivo fundamental de su viaje, solamente de él depende.

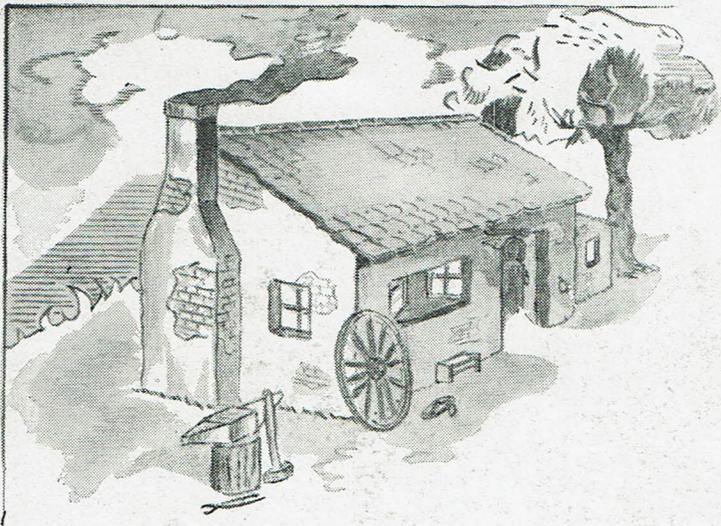
Pues, como decíamos antes, habéis llegado a ex alumnos: decidíos con rapidez, pues solamente acabáis de empezar. La verdadera lucha, el verdadero estudio razonado, la auténtica vida moral y profesional empieza ahora, pues la Escuela nos deja de la mano para que andemos solos. Ya no tendremos su apoyo directo; nuestros actos serán de más responsabilidad y nuestras decisiones irreparables. Conscientes de nosotros mismos, de nuestro propio valer, esforcémosnos en dar cada uno de sí lo máximo que pueda. Cumplamos con nuestro deber. La Escuela ha puesto en nosotros su confianza. Espera que sepamos demostrar nuestro temple y buena formación, valores todos adquiridos en sus Aulas.

JOSÉ GIBERT

Ex alumno de la 3ª promoción



Bruno

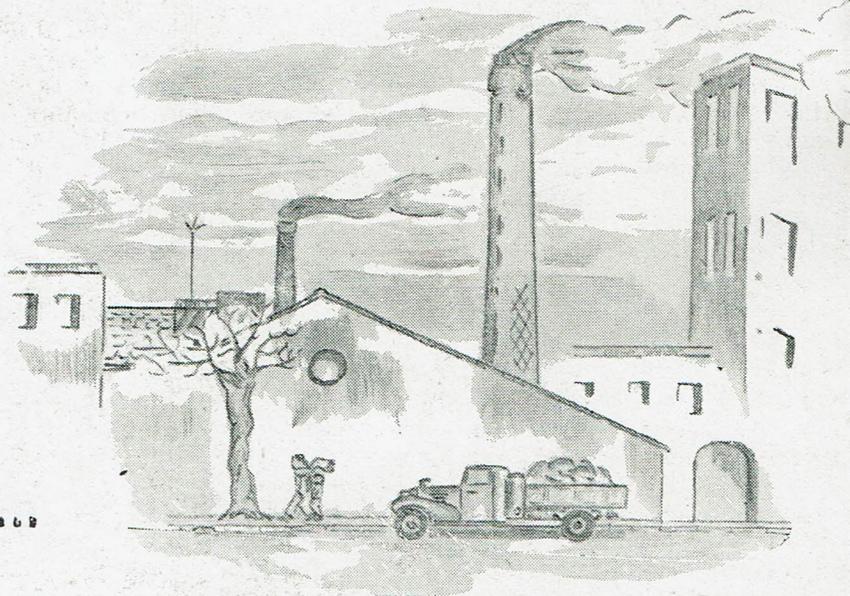


Si trabajas en un taller
como éste, quizá no te
interesará el artículo

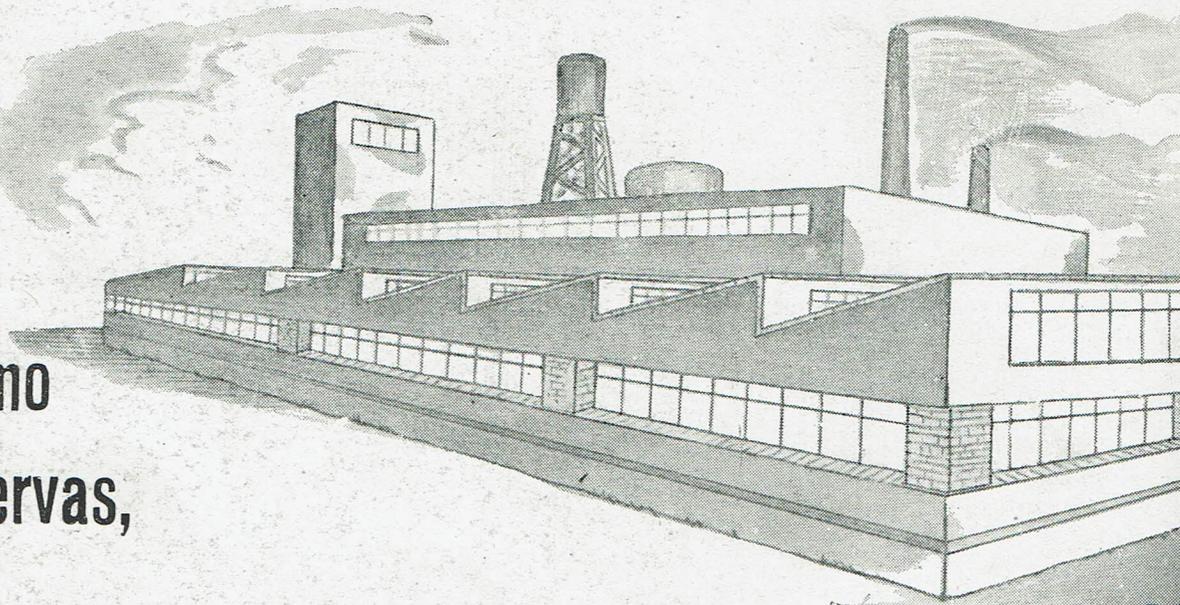
pero si tu trabajo

lo efectúas en

una pequeña fábrica...



o bien en
una gran
factoría como
la que observas,



Jorge Pérez
IV Curso

*lee con atención lo que a
continuación exponemos:*

AL levantar un edificio es indispensable el haber cavado antes los cimientos correspondientes, dependiendo su consistencia de la importancia del edificio que desea construirse. Del mismo modo, la base de la Administración de una industria es proporcional a la

categoría de la misma e imprescindible para su eficaz funcionamiento.

En principio, diremos que la Administración, sin ser la encargada de la ejecución positiva de las funciones fundamentales de una Empresa, refleja la eficacia y buen funcionamiento de todos y cada uno de los servicios y de su cooperación e interdependencia; admi-

nistra todos los bienes y propiedades de la misma; estudia, formaliza y vigila el cumplimiento de los contratos; hace las compras y adquisiciones de todo orden; realiza pagos y cobros y todas las operaciones comerciales y financieras que la marcha de la industria requiere. Tiene a sus órdenes inmediatas servicios como los de Contabilidad, Compras, Personal,

Almacén y también está generalmente encargada de los Transportes, Servicios Generales y Subsistencias, quedando relegadas a segundo término, pero en plano importantísimo, las diferentes dependencias, máquinas, piezas, utensilios, etc., en fin, todo aquello que ocupe un factor económico dentro de la Casa y que pueda producir, con su entretenimiento y gastos, la consiguiente repercusión en los libros de Contabilidad, pues éstos registran las ganancias y pérdidas (que el perder también entra en los límites de un negocio), cuándo se economiza y cuándo se despilfarra.

¡Alumno de los últimos cursos! ¿Has pensado alguna vez que la máquina en que efectúas tus prácticas tiene un elevado valor en pesetas y en el rendimiento económico que podría sacarse de ella si en lugar de estar dedicada a tus enseñanzas estuviese produciendo en un pequeño taller? ¿Te has dado cuenta que el operario que está a tu lado mecanizando una pieza importante, un cigüeñal por ejemplo, cuyo precio de coste asciende a miles de pesetas, si esa pieza se estropease por un descuido involuntario pasaría a ocupar un puesto entre la chatarra? Y tú, dibujante, que señalas las cotas en los planos, ¿no crees que un error rectificado tarde significa la pérdida de muchos miles de pesetas? Bielas, cilindros, émbolos, innumerables piezas que han de ajustar en el matemático y complicado engranaje de un motor, circulan diariamente por el taller, pasando por incontables manos, pero a muy pocos se les ocurre tasar el valor que tienen y que nadie lo puede negar, porque lo que antes sólo eran unas barras de acero bastas y macizas han quedado convertidas en bien acabadas y pulidas piezas. Sí, pero ¿a costa de qué? Pues, sencillamente, a base de respaldar este trabajo con un ejército de cifras que desfilan diariamente ante nosotros, porque la jornada de trabajo del personal, la asistencia al palenque cotidiano motiva y crea movimientos administrativos que pasan, en general, desapercibidos. Nóminas, gastos, inversiones, depósitos, estado de cuentas, liquidaciones, impuestos, etc., sólo en el caso de que pasen por nuestras mesas y a través de los diferentes Servicios, rápidamente, prontamente y con exactitud, es cuando el funcionamiento de una Administración puede considerarse perfecto.

A veces estas cantidades, sin uno sospecharlo, por la aparición de una nueva ley sobre cualquier

devengo con efecto de aplicación inmediata y rápida, ocasionan ajetreos, esfuerzos, consultas y más consultas, preparación del pago, etcétera, y, sin embargo, pese a todas estas anomalías, siempre se perciben los salarios el día previsto y señalado. Añadamos a estos gastos los ocasionados por producción, ensayos, pruebas, puesta a punto de una fabricación determinada, gastos generales y otros variadísimos conceptos, y en total tendremos una idea del caudal constante, cuya apertura o cierre ha de ser perfectamente controlado y regulado por los diferentes Servicios Administrativos.

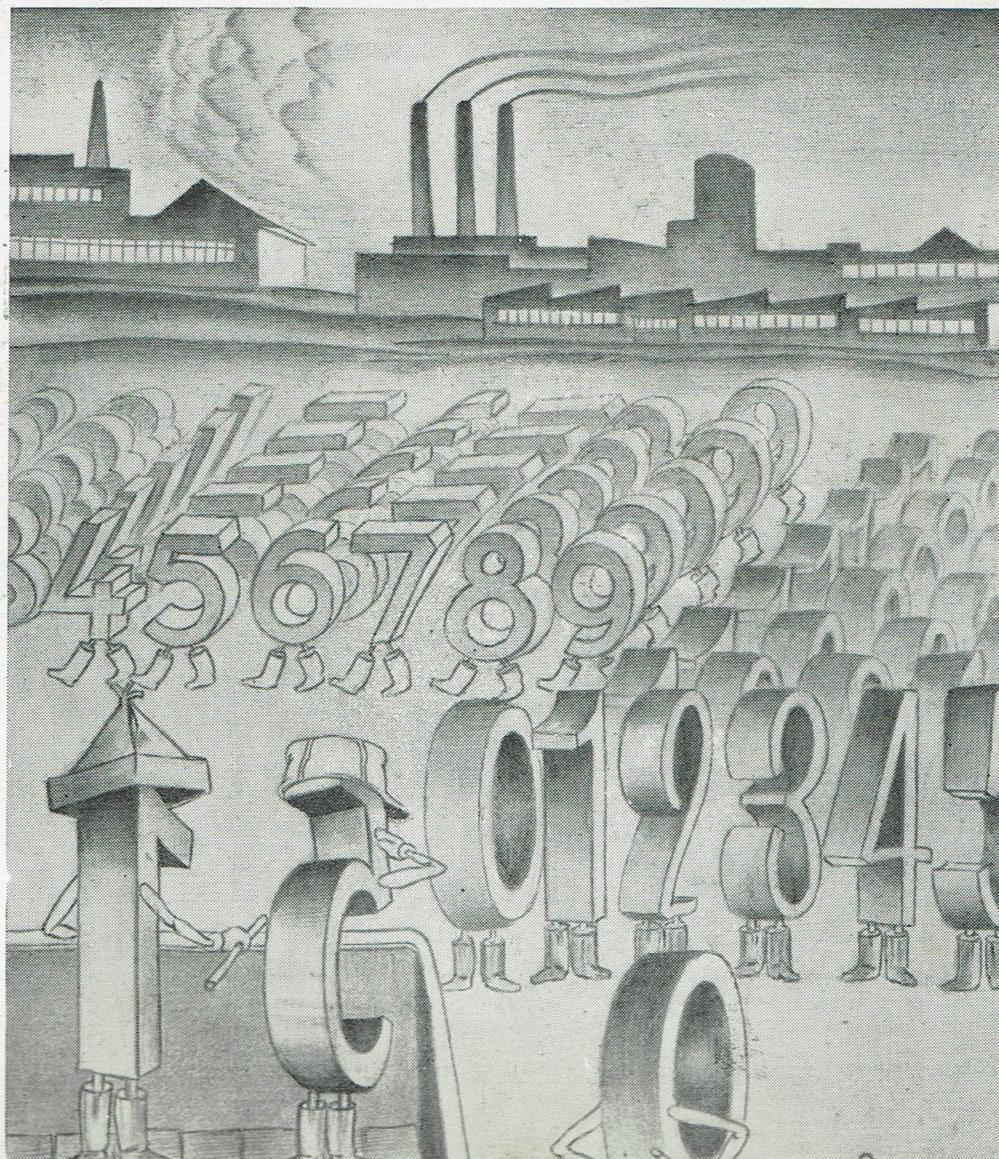
Muy extenso sería el desarrollar y explicar el funcionamiento de nuestra Administración, pero tengamos una idea de la ardua labor que ésta soporta, en su lucha por mantener a la fábrica en la cima de los primeros planos en la industria, llegando a la conclusión que este hecho se ha llevado a cabo, y volviendo a la comparación hecha en un principio, gracias a los cimientos cavados en un tiempo por el fundador de estas factorías: don Arturo Elizalde Rouvier (†).

JOSÉ ACEDO
Ex alumno administrativo.



...y si en un descuido ruedan por el suelo las pastillas de widia, piensa por un momento los miles de pesetas que vuelan por el aire.

↓ Un ejército de cifras desfila diariamente ante nosotros...



¡HAN PASADO 6 MESES!



JULIO. Un grupo de alumnos, acompañados por el Director de nuestra Escuela, señor Torra, visitaron la Fábrica de cementos Fradera. En primer lugar fuimos conducidos a las canteras en un tren minero, recorriendo a continuación diversas instalaciones, entre las que nos llamó la atención los grandes hornos rotativos de 120 metros, el puerto de carga y descarga, y la ciudad construida especialmente para residencia de sus obreros.

Finalizada la interesante visita, completamos nuestra excursión en una playa cercana, donde terminamos el día alegremente.

◆ En este mes, con el doble motivo de celebrarse la fiesta onomástica de doña Carmen Biada, viuda de Elizalde, así como la reunión anual de Hermandad, la Dirección ofreció a todo el personal una comida, la cual transcurrió dentro de la más franca simpatía. Al finalizar, nuestro Director, don Julio de Rentería, nos dirigió unas sentidas palabras, terminándose el acto con la entrega del n.º 7 de nuestra Revista por los alumnos de la Escuela de Aprendices.

AGOSTO. Es época de vacaciones. Un grupo de alumnos, acompañados por su Profesor, deciden efectuar, como en años anteriores, una excursión de alta montaña. Se van ultimando los preparativos: tiendas de campaña, mochilas, comestibles, mapas y equipos. Hemos decidido pasar una semana en el Pirineo, y en el tren eléctrico que conduce directamente de Barcelona a la frontera francesa, llegamos a Puigcerdá, donde pernoctamos. Nos llamó la atención el «Lago de las Ocas», desde donde divisamos las ciudades francesas de Bourg-Madame y la Tour de Carol, así como el territorio español de Llivia, enclavado en Francia. Al día siguiente, bordeando la Sierra del Cadí, llegamos a Martinet, desde donde ascendimos hasta una cabaña de pastores, llegando a los lagos de la Pera, región fronteriza al Principado de Andorra, donde acampamos.

◆ Otro grupo de alumnos y ex alumnos efectuó una excursión por la comarca de las Guillerías, regresando por Gerona.

◆ Han ingresado en las filas del Ejército del Aire los ex alumnos Juan Guardiola, Jesús Romero, J. J. Gisbert, Luis Amirola y Arturo Andrés, los cuales tuvieron ocasión de conocer diversos aeródromos de Aragón y Navarra.



SEPTIEMBRE. Terminadas las vacaciones, se reanudaron las clases y las actividades. Se ha formado la *Octava Junta Directiva de nuestra Revista*, la cual está integrada por: José M.ª Ros y J. J. Gisbert, ex alumnos; Daniel Ferriz, Elías Traguañ, Félix Arsequell y Joaquín Romaguera,

alumnos de cuarto curso; Pedro Bruna, alumno de tercer curso; Ramón Guinea, alumno de segundo curso, y Gregorio Montserrat, alumno de primer curso.

◆ En este mes, se ha terminado el magnífico *Campo de Deportes* que la Dirección de la Empresa ha mandado construir en los terrenos de la Factoría de San Andrés. Las facilidades y ventajas que nos proporciona la posesión de un campo propio, para la buena marcha de los encuentros, son incalculables.

Comenzaron los trabajos con buenos auspicios y con gran entusiasmo por parte de todos, y así fué cómo, en un breve plazo, han quedado terminados el *Campo de Fútbol y el de Baloncesto*, con su instalación de duchas y vestuario.

La noticia de la terminación del campo originó una gran alegría entre los aprendices y personal de la Casa, e inmediatamente se formaron en la E. A. E. cinco equipos, inaugurándose el Campeonato oficial para alumnos y ex alumnos.

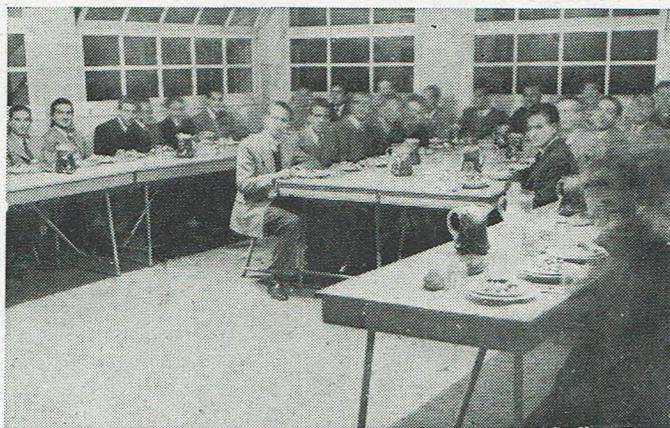
◆ También, en estos días, la Asociación de Ex alumnos da cima a unos de sus mejores proyectos. Se trata de la inauguración del ciclo de conferencias que con tanto entusiasmo se esperaba.

Las conferencias, todas ellas de temas esencialmente interesantes y prácticos, poseen el don de agradar por su originalidad en la presentación de carteles y mecanismos, que ayudan a su más fácil comprensión. El éxito obtenido en estos actos ha sido ratificado por las manifestaciones de la concurrencia que los honra, ya que, además de alumnos y ex alumnos, asisten a las mismas operarios, encargados y jefes de nuestros talleres.

OCTUBRE. Estudio y deporte son las características más destacadas durante el presente mes.



◆ Continúan, con el interés acostumbrado, las sesiones matinales de gimnasia, siendo satisfactorio observar los progresos conseguidos físicamente por todos los alumnos.



◆ Los ex alumnos prosiguen dando sus conferencias, cada día con mayor éxito y seguridad.

◆ En las clases se observa un ritmo acelerado en los estudios. La reunión

extraordinaria del Claustro de Profesores nos indica que se avecinan nuestros exámenes trimestrales.

◆ Empieza a notarse la proximidad del invierno, y nos despedimos de las excursiones veraniegas. Un grupo de principiantes escala el «Cavall Bernat» de San Llorenç del Munt, y los alumnos de tercer curso marchan con su profesor a Montserrat.



NOVIEMBRE. Como ya indicamos en nuestra Revista anterior, una «pequeña serie» de cuatro motores miniaturas tipo «Tigre» (a escala reducida $\frac{3}{10}$), se estaba fabricando por los aprendices. En estos primeros días de noviembre hemos podido observar una animación inusitada entre nuestros compañeros de taller. Se trata de efectuar la «homologación» del mismo o sea su puesta a punto. Durante la misma hemos tenido que vencer varias dificultades que prácticamente se nos han presentado durante su funcionamiento; dificultades que nos han hecho ver la gran importancia de muchos pequeños detalles, pues unas veces la porosidad de una culata no permitía que se efectuara bien la compresión; otras, en el distribuidor, debido a su reducido tamaño y a la proximidad de los polos, saltaba la chispa entre sí, o a destiempo, originando, por lo tanto, falsas explosiones. La entrada de aceite en las pequeñas bujías, o bien los defectos correspondientes a un carburador elemental, han sido también pequeñas causas, que, una vez resueltas, han hecho que aumente nuestro interés y entusiasmo hasta que hemos conseguido ver a nuestro pequeño motor funcionando con pleno éxito. El logro de esta empresa nos anima a realizar nuevos proyectos en bien de nuestra Escuela y de ELIZALDE, S. A.

◆ Gran actividad y animación hemos notado también entre los ex alumnos. Nos enteramos que se trataba de la preparación del festival, ya tradicional en nuestra Escuela, el cual fué esta vez organizado en nuestros comedores, por la cuarta promoción y con asistencia de todos los profesores y ex alumnos de las demás promociones. Julio Casulá, ex alumno de la primera promoción, nos reseña, a continuación, el espíritu de las mismas.

Esta fiesta nos trae consigo unas fechas: 2 de julio de 1942, 1 de enero de 1943, 19 de julio de 1943, 4 de febrero y 27 de marzo de 1944 y la última, 11 de noviembre de 1944. Cada una de ellas nos recuerda que un grupo de alumnos pasó a operario, o bien un rato de agradable camaradería y unos comentarios que son los que dan la nota más alegre y simpática a estas reuniones.

Tanto los comentarios como las fiestas tienden a conservar la unión de la E. A. E. con los ex alumnos, cumpliéndose con ello uno de los postulados del plan educativo de la Escuela, el cual no tiene, como único fin, el



formarnos práctica y teóricamente en un oficio, sino que, por encima de ello, existe la aspiración del completo desarrollo de nuestro carácter, que es el que nos ha de abrir nuevos horizontes.

A su vez su utilidad queda bien patente al ser expuestas ideas para el perfeccionamiento de la E. A. E. y su buena marcha, pues, en caso de ser llevadas a la práctica, nos es dado colaborar con el profesorado, resultando muy agradables puesto que son en sí la renovación de nuestra vida estudiantil con sus exámenes, sus sacrificios, victorias, castigos..., en fin, pequeños detalles que nos refrescan la memoria y el espíritu.

Cincuenta comensales nos encontrábamos reunidos entre profesores y ex alumnos de las diversas promociones.

Terminada la merienda, se formó una orquesta improvisada de armónicas que interpretaron «Sublimes montañas», «La tienda», y otras canciones populares cantándose a continuación «jotas y fragmentos de zarzuela».

Una vez animado el ambiente, escuchamos algunas palabras de los nuevos ex alumnos, entre los que destacaron Agustín Ber, que nos explicó que la primera impresión que le había proporcionado el pasar a operario era un gran sentido de responsabilidad al efectuar los diferentes trabajos que se le encomendaban.

Daniel Audi, ex alumno de la primera promoción, propuso que se informara a todos los concurrentes sobre temas de la Asociación de Ex alumnos, levantándose a continuación José M.^a Ros y J. J. Gisbert, que nos expusieron detalladamente el funcionamiento y organización de la biblioteca durante el actual semestre.

Arturo Andrés, así como sus compañeros ingresados en el Ejército del Aire, agradecieron la amabilidad que habían tenido los organizadores de esperarles a que volviesen del Servicio Militar, indicando que allá echaban de menos a los compañeros y al ambiente de la Escuela y de estos festivales.

Angel Salvador, ex alumno recientemente nombrado profesor de nuestra Escuela, indicó que el cariño que se tomaba a los alumnos, es un aprecio diferente al de compañero, ya que uno tiene la responsabilidad de formarlos y se siente contento cuando se ve que nuestros esfuerzos no son en vano.

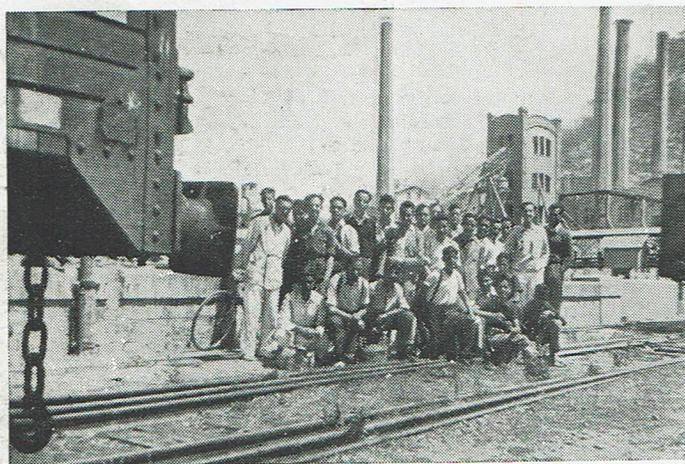
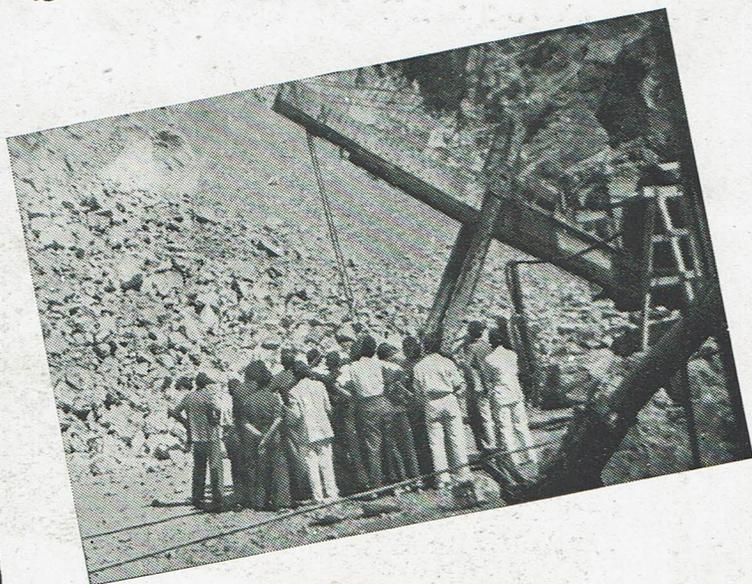
Julio Lahosa, pidió que, para que los futuros alumnos

(Continúa en la página 24)

noticiario

○ JULIO 1944 ○

...durante la visita efectuada a la Fábrica de cementos «Fradera», fuimos conducidos a las canteras en un tren minero, recorriendo a continuación sus diversas instalaciones, entre las que nos llamaron la atención los grandes hornos rotativos de 120 metros de longitud.



○ SEPTIEMBRE ○

El éxito obtenido por las conferencias que van desarrollando los ex alumnos ha sido ratificado por las manifestaciones de la concurrencia que los honra, ya que, además de alumnos y ex alumnos, asisten a las mismas Operarios, Contramaestres y Jefes de nuestros talleres.

AGOSTO

Hemos decidido pasar una semana en el Pirineo, pernoctando en Puigcerdá. Bordeando la Sierra del Cadí, ascendimos hasta los «Lagos de la Pera», región fronteriza al Principado de Andorra, donde acampamos.



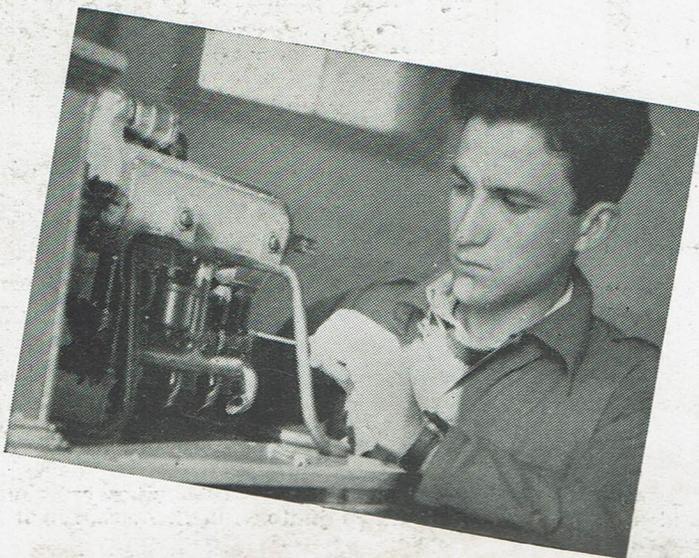
y actividades



NOVIEMBRE

Una pequeña serie de cuatro motores miniatura, tipo «Tigre», (a escala reducida $\frac{3}{10}$), ha sido fabricada por los aprendices.

Vencidas varias de las dificultades presentadas durante su «homologación», hemos conseguido ver a nuestro pequeño motor funcionando con pleno éxito.



OCTUBRE

Estudio y deporte son las características más destacadas durante el presente mes.

Un nuevo grupo de alumnos vuelve a escalar este año el «Cavall Bernat», de San Llorenç del Munt, y la reunión extraordinaria del Claustro de Profesores nos indica que se avecinan los exámenes trimestrales.



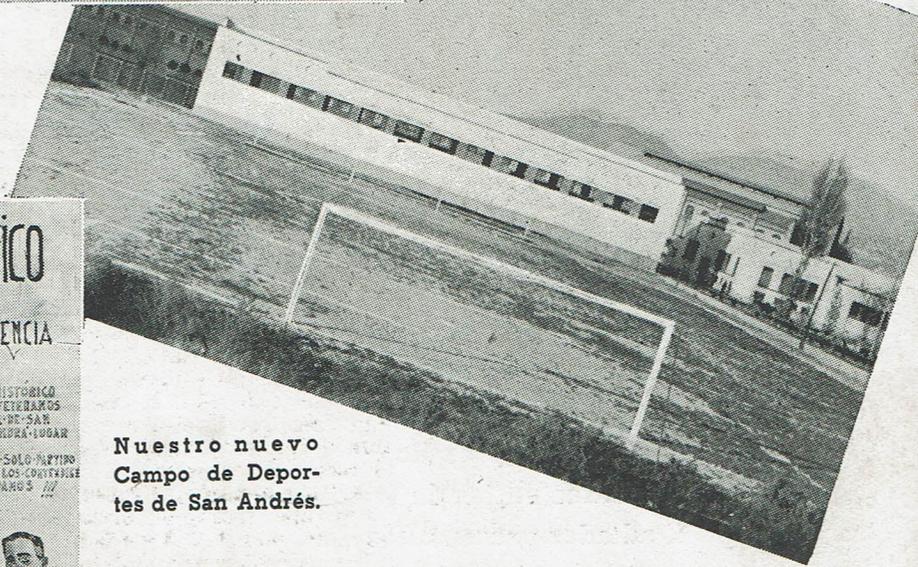
DICIEMBRE

En nuestro nuevo campo de deportes de San Andrés, ha tenido lugar el Campeonato de Fútbol para alumnos y ex alumnos, terminando con la brillante puntuación de los alumnos de tercer Curso, que han conseguido adjudicarse el título de Campeones E. A. E. 1944.

**El equipo
del tercer Curso,
Campeón E. A. E.
1944**



↓ Competición deportiva de «viejas glorias», pertenecientes al personal de la Casa.



**Nuestro nuevo
Campo de Deportes
de San Andrés.**

DICIEMBRE
1944
SABADO

GRAN ESPECTÁCULO FUTBOLÍSTICO

IMPONENTE CONJUNTO CON UN TOTAL DE 1380 AÑOS DE EXPERIENCIA

LAS NUEVE Y CUARTO DE ESTE DÍA, QUE SERÁ HISTÓRICO VIEJAS GLORIAS DEL DEPORTE DE LA PELOTA INTEGRADAS POR VETERANOS MENORES DE 60 AÑOS SE ENFRENTARÁN EN EL CAMPO DE LA FÁBRICA DE SAN ANDRÉS EN COMPETICIÓN POR UNA DESCOMUNICANTE COSTELLANA QUE TENDRÁ LUGAR AL VERA DEL DEPORTE.

LOS EQUIPOS SE AMARARAN POR RELEVOS VENTURAS EN UN SOLO PARTIDO DE TIEMPO INDEFINIBLE O HASTA EL TOTAL ARRANQUE FÍSICO DE LOS CONTINENTE.

ALGO BOBIO VA A SUCEDER EN SAN ANDRÉS NO LO PERDAMOS !!!

PRIMER EQUIPO
MANSOT (cap)
CASALTA - ARCHS
CAMPRUBI - CANTARERO - PASOLAS
MARTI - PINTO
ILLAS - FORMELLS - ORCAJO

SEGUNDO EQUIPO
ALBUER
RUIZALDE - CAILLARI
ROMEU - OLIVE - CALAFI
H. ELIZALDE - ALONSO - MASSIÓ - ARNEKEG - PIEN

TERCER EQUIPO
SALA
VEGA - MARO
CASIKI - MORA - V. ROMEU
MANSOT (cap) - MORA - VEGA - GARCIA - SATELLI

ARBITROS
BAYES
BARBA
ALONSO

FOTOGRAFO
RUIZALDE

COCINEROS
GUARDIOLA - ORPI
ALBARRA - AVATS
FERRAGUT - ALCAZA

EL DELEGADO DE DEPORTES
C. Ullave

NOTA: LA COSTELLANA A CARA DE CUARTO SE ENFRENTARÁN EN UN SOLO PARTIDO DE TIEMPO INDEFINIBLE O HASTA EL TOTAL ARRANQUE FÍSICO DE LOS CONTINENTE.

EL PARTIDO SERÁ RADIADO

quería citar nombres, pero que muchos de los ex alumnos salidos de la Escuela estaban dando un resultado sencillamente admirable y que, por lo tanto, el éxito de la formación de nuestra Escuela era rotundo.

Unas sencillas palabras de nuestros profesores señores Alvaro, Cayetano y Torra, dieron fin al festival organizado por los ex alumnos de la cuarta promoción.



DICIEMBRE. Pronto ya a aparecer el número 8 de nuestra Revista, la Junta Directiva de la misma, los dibujantes, fotógrafos y colaboradores aumentan su actividad, con el fin de dar los últimos toques y detalles que requiere la composición de las páginas y la entrega de originales a la imprenta para su edición.

podiesen hacer uso de las enseñanzas que se obtienen de las conferencias actuales de la Asociación de Ex alumnos, éstas se archivarán en la Biblioteca y se publicasen en la Revista.

Entré otras consideraciones, elogió la labor profesional, moral y educativa recibida en la Escuela y, sobre todo —continuó—, le debemos el encontrarnos aquí reunidos todos nosotros, ya operarios y tan jóvenes, con un porvenir y un oficio asegurado y unos amigos que, labrados por el espíritu de esta Escuela, quizá en otra fábrica no hubiésemos encontrado.

Don Pedro Elizalde se sentó entre nosotros, como un compañero más, diciendo que estaba encantado de asistir a esta fiesta, ya que ni siquiera sospechaba cuál era el ambiente de simpatía que existía en ella. Indicó que no

◆ Los alumnos de cuarto curso celebran, con su profesor, una pequeña fiesta en un restaurante de nuestro puerto, organizando, después del aperitivo, un concierto musical en el que destacó nuestro compañero Manuel Guijarro, que interpretó al piano varios temas de música clásica, terminándose con canciones populares, conjunto de armónicas y visita al teatro griego del magnífico parque de la montaña de Montjuich.

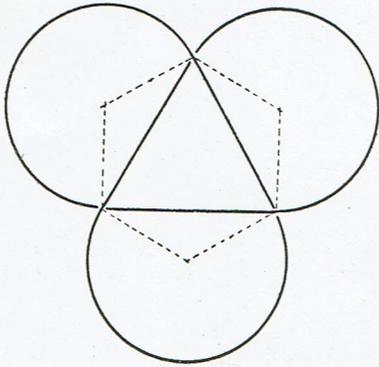
◆ En los primeros días de este mes se ha terminado nuestro Campeonato de fútbol con la brillante puntuación de los alumnos de tercer curso, equipo que, desde su ingreso en fábrica, consigue adjudicarse por tercera vez el título de campeón.

◆ Al enterarse varios equipos exteriores de la formación de un conjunto en la E. A. E., solicitaron diversos en-

¡Acostumbrémonos a pensar!

CURIOSIDADES GEOMÉTRICAS

Las elipses, hipérbolas y espirales son curvas conocidas por todos los alumnos de la E. A. E. Las cicloides, epicicloides y evolventes de círculo no constituyen ninguna novedad para los



Rosácea del triángulo

alumnos de los últimos cursos. Alguno, quizás, habrá oído hablar de la lemniscata de Bernoulli y hasta... de la conoide de Nicomedes, pero nadie hasta ahora ha pensado en la existencia de las ROSÁCEAS.

Estas son unas curvas continuas formadas por lados de polígonos regulares y arcos de circunferencia tangentes a los mismos. Estos arcos tangentes pueden abarcar 1, 2, 3, 4, etc., lados consecutivos, originándose unas

cuentos, y así es cómo, durante el presente curso, se han jugado varios partidos en nuestro nuevo campo de San Andrés, mereciendo especial atención los efectuados contra el C. D. Aguilas, Banco de Bilbao y los S. S. CC. de la Av. de la República Argentina, y en el campo de la España Industrial contra «Riegos y Fuerzas del Ebro», de los cuales hemos ganado 1, perdido 1 y empatados 2.

♦ Una vez terminado nuestro campeonato, y sin duda animados por el auge que en nuestras factorías han alcanzado las manifestaciones deportivas, dos equipos de «Viejas Glorias», pertenecientes al Personal de la Casa, y dirigidos por los señores Illas, Martí, Passolas y Mora, organizaron un divertido encuentro gastronómico-deportivo, del cual publicamos un «apunte del natural», debido al gracioso lápiz de Jesús Moyano, empleado de los Servicios Administrativos.

♦ En la novena Convocatoria de ingreso, efectuada como de costumbre al finalizar los cursos, han ingresado 12 aspirantes de los 84 presentados.

Al mismo tiempo, una vez terminados los exámenes teóricos y prácticos de los alumnos de cuarto curso, ha pasado a formar parte del Personal de la Casa la quinta promoción de ex alumnos con la siguiente clasificación:

Quinta Promoción de Ex alumnos

1.º Daniel Ferriz, Preparador técnico; 2.º Emilio Dedeu, Preparador técnico; 3.º Carlos López, Fresador; 4.º Manuel Guijarro, Analista; 5.º Salvador Masip, Op. Tratamientos térmicos; 6.º Angel Palomero, Tornero; 7.º Jorge Homs, Montador; 8.º Justo Ferrer, Metalógrafo; 9.º Juan Martorell, Tornero; 10.º Jorge Lleó, Electricista.

Tanto a los que ingresan en la E. A. E. como a los que terminan su formación en ella, nuestra felicitación.

líneas, que, a manera de un trayecto de ferrocarril, pueden recorrerse sin interrupción en toda su longitud hasta volver al punto de partida.

Si nos entretenemos en trazar las diferentes rosáceas de cada polígono, deducimos la ley general siguiente:

Todo polígono regular de n lados tiene, como máximo, tantas rosáceas como lados tiene menos dos, o sea $n-2$ rosáceas.

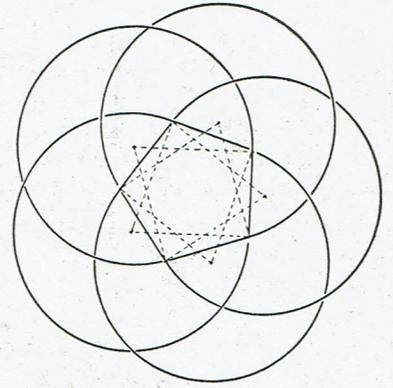
Hemos dicho como máximo, porque cuando el arco de circunferencia tangente abarca un número a de lados,

Polígonos de n lados	N.º máximo de rosáceas $n-2$	N.º total de rosáceas completas
3	1	1
4	1 (2)	1
5	1 2 3	3
6	1 (2) (3) 4	2
7	1 2 3 4 5	5
8	1 (2) (3) (4) 5 6	4
9	1 2 (3) 4 5 6 7	6
10	1 (2) (3) 4 (5) 6 7 8	6
11	1 2 3 4 5 6 7 8 9	9
12	1 (2) (3) (4) 5 (6) 7 8 9 10	6

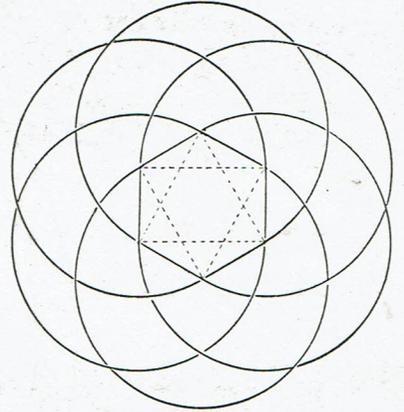
Los arcos de circunferencias tangentes a los polígonos regulares que abarcan un número de lados de los encerrados entre paréntesis, sólo producen rosáceas parciales, indicándose, por tanto, en la columna lateral el número total de rosáceas completas de algunos polígonos regulares.

que es divisor del número total de lados del polígono base, no se forma una única curva continua sino n/a curvas cerradas que sólo podemos considerarlas como rosáceas parciales, ya que hemos definido las rosáceas, como una línea que vuelve al punto de partida después de haber efectuado todo el recorrido completo.

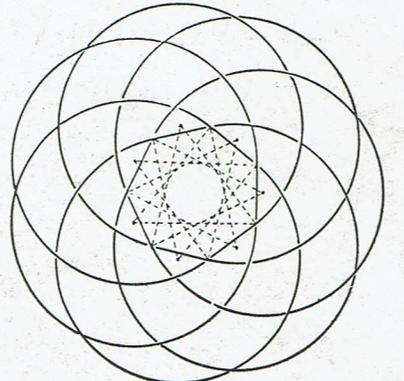
Así, por ejemplo, si sobre un hexágono regular trazamos arcos tangentes que abarquen 1, 2, 3 y 4 lados, sólo obtenemos rosáceas completas en los 1 y 4, ya que por ser 2 y 3 divisores de 6 nos dan $6:2=3$ y $6:3=2$ curvas cerradas respectivamente, lo cual se verá en seguida si se tiene la curiosidad de dibujar las cuatro rosáceas del hexágono. - A. G.



3.ª Rosácea del pentágono



4.ª Rosácea del hexágono



5.ª Rosácea del heptágono

CRUCIGRAMA



HORIZONTALES.—1. En los exámenes (singular).—2. Río de Europa. Al revés, extrae. Al revés, observa.—3. Al revés, la infundía valor, animábala.—4. Apócope. Interjección. Hogar.—5. Vocal. Acometer. Vocal. 6. Papel de un protagonista. Símbolo del barío. En el avión.—7. Citado para comparecer en un plazo (plural). 8. Artículo. Parte de un ave. Pronombre.—9. Vocal. Perseguir con empeño. Consonante.—10. Altar. Del verbo ser.

VERTICALES.—1. Puente provisional.—2. Hileras de gente que espera. Letras de COMO. Vocal.—3. Vocal. Al revés, lisa. Terminación verbal.—4. Letras de BALA.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		C	I	B						
2	P	O		A	C	S		E	V	
3	A	L		L			B			
4	S	A						Z	A	R
5	A						R			
6	D			B	A		A			
7	E						D			
8	R	N		P	I	C				
9	O		B	U	S	C	A	R		
10								E		

Consonante. Cierto esmalte.—5. Obedecimiento.—6. Golpe con estruendo que da uno al caer (plural).—7. Letras de SANO. Vocal. Al revés, cura.—8. Consonante. Al revés, entregarle. Nota musical.—9. Al revés, mezcla. Artículo. Vocal.—10. Cambio de forma, propiedad o estado.



•
ESTUDIO
ACCIÓN
DISCIPLINA
•