



# **ORGANIZACION DEL TALLER DEL AUTOMOVIL**

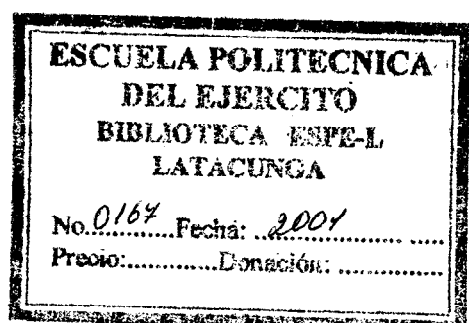
---



629.33/  
1998

# ORGANIZACION DEL TALLER DEL AUTOMOVIL

Miguel de Castro



LIBRERIA  
EJERCITO  
27/03/2000  
CONSEJO DE DONACION  
BIBLIOTECA ESC.



Perú, 164 - 08020 Barcelona - España



*Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del «Copyright», bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos.*

© EDICIONES CEAC, S.A. 1991  
Perú, 164 - 08020 Barcelona (España)

1ª Edición: Septiembre 1991  
ISBN: 84-329-1134-8  
Depósito Legal: B. 32.623-1991

Impreso por PURES A S.A.  
c/ Gerona, 139  
08203 Sabadell (Barcelona)

*Impreso en España*  
*Printed in Spain*

---

# Agradecimiento

---

Para la realización de una parte de este libro ha sido de un valor muy estimable la colaboración que nos ha prestado una serie de empresas de primera línea en el campo de las herramientas y las máquinas para equipamiento de talleres. Las empresas a las que nos referimos, y a las que les mostramos desde aquí nuestro mayor agradecimiento, son las siguientes:

INDUSTRIAS ROGEN, S.A.  
FACOM HERRAMIENTAS  
MOTOPLAT, S.A.  
ABRASIVOS Y MAQUINARIA, S.A.

TECNICA DEL EQUILIBRADO, S.A. (HOFMANN)  
CABINAUTO  
ROBERT BOSCH COMERCIAL ESPAÑOLA, S.A.  
ARO ESPAÑOLA, S.A.



---

# Prólogo que es conveniente leer

---

En números redondos se sabe que en España hay, ya establecidos, unos 40.000 talleres dedicados al automóvil. De estos talleres se calcula que solamente el 12% están ligados, de una manera oficial, a una marca concreta de automóviles y, por la misma razón, son talleres creados a base de una alta capacidad financiera y planteados, desde el principio, con los recursos que son propios de cualquier otro negocio de elevado rendimiento. Sin embargo, el resto de los talleres han sido creados, por lo general, a base del esfuerzo de operarios que determinaron un día establecerse por su cuenta y que, poco a poco, han conseguido poseer unas excelentes instalaciones, han elevado cada vez más su prestigio y han llegado a tener, con el tiempo, una clientela muy adicta.

Operarios excelentes, dotados de cierta sana ambición de progreso y deseos de conseguir su independencia, los hubo siempre y los sigue habiendo ahora, sobre todo entre la juventud de operarios, bien formados desde un punto de vista técnico, que en España poseemos hasta este momento. Cuando estos muchachos adquieren la suficiente práctica y puede decirse que llegan a la madurez en el conocimiento de su oficio, son muchos los que se preguntan qué es lo que se necesita y cómo se puede acceder a la propiedad de un negocio constituido por un taller en el que desarrollen sus conocimientos y recojan con totalidad los frutos económicos de su propio trabajo. Saben que existe, además del trabajo cotidiano, una serie de cuestiones que tiene que tener bien resueltas un taller: por ejemplo, hay que conseguir espacios de trabajo adecuados al tipo de taller de la especialidad de que se trate; hay que saber elegir buenas y efectivas herramientas y máquinas adecuadas para el tipo de reparaciones que van a ser habituales; hay que controlar el tiempo empleado en cada reparación para poder hacer la factura y saber con exactitud el rendimiento que produce cada operario, etcétera, etcétera.

Para dar respuesta a estas importantes y lógicas cuestiones hemos hecho este libro en donde se recogen todas las experiencias que a lo largo de muchos años hemos ido acumulando.



Conviene aclarar, desde el mismo principio, que nuestro objetivo fundamental al llevar a cabo la redacción de este libro es, especialmente, la de aclarar las dudas de todos aquellos operarios, hoy asalariados, que tengan el deseo de «establecerse por su cuenta», es decir, de montar su propio taller. Con la lectura de este libro esperamos quede claro el proceso que se ha de seguir para montar un taller y hacerlo rentable como negocio.

A esta utilidad práctica se une también una serie de conocimientos que es muy conveniente sepa todo operario de taller de reparaciones del automóvil, especialmente si aspira a alcanzar el puesto de Encargado. Para ello es necesario que sea consciente de todos aquellos factores que intervienen en el terreno de la organización de un taller y de los gastos que esta organización comporta para que sea razonable a la hora de pedir aumentos de sueldo, o a la hora de ejercer su propio trabajo con la debida responsabilidad, al darse cuenta de los muchos problemas y gastos que la instalación y mantenimiento de un taller de este tipo comporta.

Además, la propia estructura del libro incluirá también algunos capítulos cuyo conocimiento puede llegar a ser de la mayor importancia para muchos talleres ya establecidos y que, a pesar de llevar años en activo, todavía no han conseguido un tipo de organización lo suficientemente fluida en todo aquello que va más allá de lo que es estrictamente el trabajo de reparación. A este respecto, vamos a referirnos en la presente obra a los talleres del tipo bajo (medio y alto) y medio (bajo), es decir, a los talleres que disponen de las herramientas fundamentales, no son especialistas de una determinada marca ni están bajo su tutela, y disponen de una plantilla que oscila entre los 3 a los 10 operarios. Estos suelen ser los talleres que no tienen una organización modernizada. El taller fue subiendo por el éxito de sus trabajos y la conquista de una clientela adicta, y poco a poco fue aumentando el número de sus empleados hasta encontrarse en un punto en que es necesario controlar con absoluta fidelidad el trabajo llevado a cabo, durante cada jornada, por todos y cada uno de los operarios. También el conocimiento de todas las fuentes de gasto nos llevará a hacer un presupuesto general del taller por el que podremos saber cuál es el precio-hora real a que se debería facturar cada uno de los trabajos ejecutados.

Pese a que, en la actualidad, los Gremios se preocupan en establecer un precio de hora de trabajo para cada Comunidad o región (a veces para cada ciudad), el administrador de un taller ha de saber si el precio-hora establecido le resulta beneficioso, considerando para ello sus gastos anuales y los beneficios lógicos que espera de su negocio. Los gastos fijos (electricidad, alquiler, agua, teléfono, etc.); los impuestos y el pago de los intereses, las amortizaciones, los gastos de pequeño material, el sueldo de la mano de obra indirecta, etc., ha de considerarlos con mucha atención para saber en qué punto se gana o se pierde dinero.

Hoy en día, con la ayuda de un pequeño ordenador PC, este trabajo resulta extraordinariamente sencillo y eminentemente práctico pues proporciona una información fundamental para el administrador de un taller de modo que se asegure el control económico del mismo y cumpla con los objetivos de rentabilidad que del taller se esperan.

Todo lo que acabamos de decir es la esencia más pura de la «organización» y sin seguir las más elementales normas de la lógica administrativa puede darse el

caso de que un operario-dueño de un taller trabaje muchas horas y no consiga los mínimos beneficios que debe esperar de su propio trabajo.

En según qué condiciones se encuentre su taller, le bastará la lectura de este libro para conseguir sacar de él tantos consejos sobre la mejor organización de su taller que ello le proporcione un considerable aumento de sus ingresos. Lea con atención porque ello se puede producir muy fácilmente.

Antes de despedirnos desde este pequeño prólogo hemos de hacer una importante advertencia al lector con respecto a lo que se refiere a la contabilidad.

Del tema de la contabilidad no vamos a ocuparnos en este libro debido a que hemos preferido desarrollar este tema, con la mayor extensión posible, por medio de un nuevo libro. En la actualidad no puede ya pensarse en llevar la contabilidad de un taller de una forma manual; por lo tanto hay que pensar en introducir el ordenador PC en nuestro taller. Ello puede comportar un cierto y aparente problema inicial para el mecánico poco, o nada, acostumbrado al manejo de estas nuevas máquinas; pero téngase siempre presente que el ordenador será después, y sin duda, de una utilidad increíblemente práctica para el taller del automóvil, de modo que vale la pena efectuar el esfuerzo de estudiarlo, de comprenderlo y de «cargarlo» debidamente.

Este tema se desarrolla en el libro CONTABILIDAD —INFORMATIZADA— EN EL TALLER DEL AUTOMOVIL, del que es autor J. Antoni Añón y que está publicado por esta misma editorial. Constituye, por lo tanto, no ya un complemento de lo que se verá en el presente libro, sino una parte muy importante en lo que respecta a la administración estricta de un taller de reparación, en general.

Bien: esto es todo. A continuación va el lector a introducirse en la lectura de un libro que, si quiere entender bien la estructura interna de un taller y el modo de hacerlo funcionar, o de instalarlo, estimamos va a serle de la mayor utilidad.



---

# Introducción

---

Decidirse a instalar un taller de reparación de automóviles, es decir, lo que suele llamarse «establecerse por su cuenta», suele presentar bastantes más problemas de lo que pudiera parecer a primera vista (aunque hay que destacar, desde el principio, que estos problemas no son, ni mucho menos, insalvables). No basta con tener algún dinerillo ahorrado y ser capaz de obtener algún crédito, más o menos modesto, por medio del cual se haga posible el pago de los gastos que toda instalación de este tipo comporta en sus primeros tiempos, hay que tener una idea muy clara de lo que se pretende y de la forma como hay que administrar los recursos —pocos o muchos— de que se disponga. Al fin y al cabo, instalar un taller a la buena de Dios, no es una cosa muy difícil, pero lo importante es que este taller no se vea obligado a cerrar sus puertas al poco tiempo de su inauguración. Antes de lanzarse a una aventura hay que calcular muy bien los riesgos y hay que conseguir estar preparado para afrontar todas las dificultades que puedan aparecer.

Todo ello merece un *estudio previo* muy detenido y sin apresuramientos pues es necesario tener también en cuenta el previsto rendimiento que el taller podrá proporcionarnos y la forma como podremos hacer frente al pago de los créditos y de todos aquellos compromisos que la instalación del taller nos va a proporcionar. Se necesita, pues, elaborar, con tranquilidad y mucha reflexión, un *presupuesto* previo en donde se contemplen todas las posibilidades de que dispongamos para hacer frente a todas las previsibles adversidades que puedan presentárenos en el futuro.

Para llevar a cabo este presupuesto hemos de poder contestar con bastante seguridad a preguntas como las siguientes (las veremos repetidas y contestadas más adelante):

- ¿Qué clase de taller quiero montar?
- ¿Qué clase de herramientas y maquinaria voy a necesitar?
- ¿Cuánto me va a costar todo esto?



- ¿Cuáles son mis recursos y las posibilidades de crédito de que dispongo?
- ¿Cuánta va a ser la cantidad de trabajo que se estima va a venir al taller una vez inaugurado?

La contestación a estas preguntas comporta, evidentemente, una reflexión previa bastante profunda y una estricta planificación sobre el proyecto de montar un taller. Miraremos de dar respuesta a estas preguntas a lo largo de este libro.

Ahora, y solamente como orientación, veamos algunas de las facetas previas que esta contestación comporta.

## **Tipos de talleres**

Los talleres dedicados a la reparación del automóvil pueden ser clasificados desde muchos puntos de vista. Sin embargo, en este momento, lo que interesa es su clasificación desde el punto de vista de la magnitud del negocio que puede representar para sus propietarios y en este sentido puede perfectamente hablarse de talleres de gran potencial de reparación y, por otro lado, de talleres relativamente modestos.

Un tipo de clasificación que nos puede orientar bastante sobre el tipo de taller de que se trata, puede realizarse de acuerdo con el número de personal a que da trabajo, lo que solamente tiene sentido, en cuanto a la potencialidad de reparaciones que pueda realizar, si se tiene en cuenta también la cantidad de herramientas y máquinas de que disponga.

Antes de describir, muy rápida y provisionalmente, cada uno de estos tipos de talleres, es conveniente aclarar que, cuando se realiza el proyecto de la instalación de un taller, hay que tener en cuenta sobre todo la previsión del trabajo con el que el taller va a poder contar y, por consiguiente, el estado de la competencia y del lugar donde va a ser instalado. No hay duda de que montar un gran taller, con muchos puestos de trabajo, en un pequeño pueblo donde solamente existen, por ejemplo, sesenta vehículos a motor, es un error grave. Por lo tanto, en el proyecto del taller es necesario contar, sin optimismo, con el trabajo ponderado que durante el año podrá presentarse al taller. Ello determinará la importancia de nuestro proyecto con respecto al tipo de taller debidamente adecuado a las condiciones que presenta la plaza o el lugar donde será instalado.

Los tipos de taller podemos clasificarlos, provisionalmente, de la siguiente forma:

### *Taller elemental*

Es la mínima expresión de taller. Suele estar regido por el mismo mecánico que es el propietario y a la vez trabajador activo, ayudado por un aprendiz. En el mejor de los casos, dispone de la ayuda de un oficial de segunda que se hace cargo de las reparaciones más sencillas y repetitivas, y que le ayuda en las reparaciones complejas en las que se requiere la colaboración de otra persona.

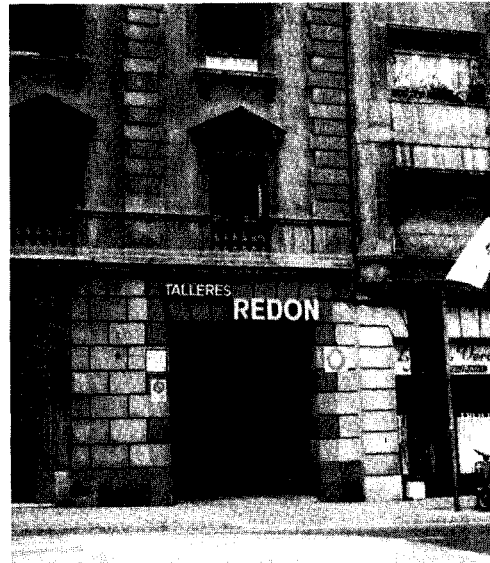


Figura 1. Aspecto típico de un taller de tipo elemental. Dispone de poco espacio y de pocas herramientas especiales.

La instalación es modesta. El local suele dar cabida a pocos automóviles y muchas veces se trabaja con evidente falta de espacio y la enorme incomodidad que ello representa.

Se suele disponer sólo de las herramientas más indispensables y cuando existen problemas con mecanismos más complejos (carburadores, bombas de inyección, alternadores, etc.) se acude siempre a desmontar la pieza y a llevarla a otros talleres mejor dotados o especializados en el tema.

El rendimiento de estos talleres es bastante bajo, pero tiene la ventaja de que puede soportar muy bien los momentos de crisis pues sus gastos generales y de subsistencia son mínimos.

En la figura 1 tenemos el aspecto típico de uno de estos talleres.

### *Taller medio*

Este tipo de taller significa un paso bastante más adelantado que el anterior. Aquí ya se dispone de un local de bastante capacidad. El personal está compuesto por entre cinco y quince operarios además del encargado general del taller.

La capacidad de trabajo de un taller de tipo medio es muy notable, por lo que debe montarse en un lugar donde se tenga la evidencia de que la clientela puede ser muy abundante.

Está dotado de muchas e importantes máquinas y herramientas así como de los útiles recomendados por algunas fábricas para sus modelos concretos (aquellos que, por experiencia, son los más reparados en el lugar donde se encuentra ubicado el taller).



Figura 2. Aspecto de un taller que podemos considerar de tipo medio.

Generalmente, estos talleres no se dedican exclusivamente a una especialidad sino que lo hacen a varias. Seguro que tienen, además del equipo de mecánica, el de electricidad del automóvil, y, además, pueden captar trabajo y dar servicio de especialidades tales como neumáticos, engrase, colocación de autorradios y alarmas, tubos de escape, frenos, suspensiones, etc., etc.

En la figura 2 se puede ver un tipo de taller de características similares a lo que queremos decir.

### *Gran taller*

Estos talleres disponen ya de verdaderas naves industriales con una amplísima capacidad y varias plantas de utilización. En ellos se practican todas las facetas de la reparación, no sólo de mecánica sino también de chapistería y pintura.

Disponen de gran cantidad de personal y constituyen la máxima expresión del negocio de la reparación. Generalmente están vinculados a una determinada marca de automóviles, poseen exposición y venta de los mismos y un almacén de repuestos importante.

En la figura 3 puede verse el aspecto exterior de uno de estos grandes talleres montados en las afueras de una importante ciudad.



Figura 3. Aspecto exterior que presenta un gran taller, dedicado ya a una marca concreta de automóviles y que ha construido e instalado sus locales de acuerdo al gran volumen de trabajo que puede desarrollar.

### *Determinación del tipo de taller*

La determinación del tipo de taller que se quiere crear ha de ser, pues, el principal punto de partida para conseguir establecer un presupuesto en el que se incluyan todos los gastos e inversiones que nos van a ser completamente indispensables. De ellos nos ocuparemos con extensión más adelante, pues la instalación de un taller y su buena disposición para generar los debidos recursos parte, de una forma muy directa, del hecho de que se disponga de las herramientas necesarias para poder cumplir con los «tiempos de reparación» (esto lo veremos con detalle en la tercera parte de este libro) y conseguir que el precio de la misma, de acuerdo con el valor del precio-hora del taller, permita un buen servicio para el cliente a un precio moderado.

### **Presupuesto**

De acuerdo con la determinación anterior, antes de lanzarse a la puesta en funcionamiento de cualquier taller del automóvil es conveniente que se realice un detallado presupuesto en el que deberán hacerse constar *todos* los desembolsos que la instalación de tal empresa va a deparar.

Se comenzará por relacionar, en este presupuesto, todas las herramientas necesarias y sus actuales precios de mercado, después de haber realizado una búsqueda por las casas especializadas en herramientas industriales, o de los fabricantes, que nos convenza sobre la calidad de los modelos escogidos.

A continuación se deberán integrar en este presupuesto los gastos de preparación o adecentamiento del local en el que vamos a trabajar, así como los gastos debidos a las transformaciones del espacio que sean necesarias para hacer el taller mucho más adecuado a la función de reparación a que le vamos a dedicar. Todo ello de acuerdo con el presupuesto previo pedido a un industrial albañil, en el que hay que procurar que incluya éste el pago de todos los permisos de obra, en caso de ser necesarios.

El presupuesto debe ser completado con un afinado estudio del precio de los impuestos de apertura del taller, así como los desembolsos preceptivos y necesarios al ayuntamiento por los permisos de radicación, vado permanente y otras disposiciones municipales que afecten a la apertura del negocio.

Tampoco hay que olvidar en este presupuesto el importe de todos aquellos trabajos de imprenta que van a significar la impresión de las tarjetas, papeles para realizar las facturas y los presupuestos y, en general, de todos los documentos de administración del taller, así como la compra de un ordenador si se determina llevar la contabilidad por este procedimiento, sin duda el más recomendable.

Con ello tendremos determinado el importe de la inversión que va a ser necesaria para llevar a cabo la instalación del nuevo taller.

A lo largo de este libro explicaremos también la forma de realizar un «proyecto» de taller, en el cual se deberá tener en cuenta, no solamente los gastos que va a comportarnos su instalación sino también las previsiones de los ingresos que el taller nos proporcionará, así como un sistema de control de los beneficios a lo largo del año para conocer si existen desviaciones entre nuestras previsiones y los resultados reales.

Ello requerirá tener en cuenta los tiempos muertos de ocupación que se suelen presentar en los talleres según las épocas del año y que hay que tener muy en cuenta a la hora de hacer el proyecto. El trabajo que se presenta en los talleres es muy oscilante. Hay meses en que se está trabajando «a tope» mientras en otras ocasiones se originan tiempos muertos de alguna entidad. En general, puede decirse que, en Barcelona, por ejemplo, los profesionales establecen su ritmo de trabajo de la siguiente forma promedia:

Mecánica: trabaja a un 75% de sus posibilidades máximas.

Electricidad: un 76% de sus posibilidades.

Chapa/pintura: un 82% de sus posibilidades máximas.

Neumáticos: un 60%

Inyección Diesel: un 78%

Reparación de camiones: un 85%.

Reparación de motos: un 70%

Estas cifras son variables de acuerdo con el punto de la geografía española y dependen mucho de la competencia y del prestigio de cada taller. Pero hay que te-

nerlo en cuenta a la hora de hacer el proyecto para no engañarnos después con falsas predicciones.

También es necesario tener en cuenta, cuando se trata de realizar un proyecto de taller, la necesidad de que todo el personal contratado esté en condiciones de poder cumplir con los tiempos de reparación indicados por el fabricante del modelo del automóvil que se repare en cada momento. Como es sabido, todos los fabricantes han confeccionado una precisa relación del valor de los tiempos de trabajo que se emplean para realizar todas las reparaciones, tanto mecánicas o eléctricas como de plancha, de sus modelos concretos. Los tiempos son orientativos pero deben ser muy asequibles para un profesional, sobre todo si se tiene a mano todo el material de utillajes que el desmontaje requiere en un momento dado.

Al hacer el proyecto del taller se deben conocer muy bien estos tiempos y tenerlos siempre en cuenta para poder establecer a través de ellos el rendimiento que puede esperarse de un taller del tipo que se trata de instalar.

## Recursos

Por supuesto, cuando un profesional se lanza a la aventura de instalar un taller por su cuenta es absolutamente necesario que cuente con algunos recursos propios pues de otra forma será muy difícil que pueda encontrar el debido apoyo en las entidades financieras. El hecho de poseer algunas fincas o propiedades puede serle definitivo a la hora de conseguir los créditos que precise.

La parte de los créditos puede provenir de diversas fuentes. En primer lugar cabe destacar el crédito que pueden proporcionarnos los mismos fabricantes de herramientas para taller. La compra puede estar realizada por medio de cantidades aplazadas después de haber pagado una cantidad a cuenta como «entrada» que puede oscilar bastante según el tipo de herramientas y de los fabricantes.

Otra fuente de financiación proviene de las entidades de crédito, tales como los Bancos y las Cajas de Ahorros. En estos casos, resulta muchas veces más importante la seriedad y la fama de quien pide el dinero que las mismas garantías que pueda aportar con las escrituras de alguna propiedad de escaso valor en relación con el crédito que se pide. La aportación de un Proyecto de instalación de un taller bien redactado y realizado de una manera ponderada en donde el desarrollo económico se produzca de una manera lógica, sensata y seria, puede ser uno de los factores más importantes para conseguir un elevado crédito, en buenas condiciones, de una entidad de crédito. De ahí la importancia de saber meditar al respecto y dar la real impresión de que se sabe lo que se hace a la hora de montar un negocio de este tipo.

Por supuesto, existen también otras muchas posibilidades tales como la búsqueda de un socio que invierta dinero en el negocio, o bien de la unión de dos o más profesionales que consigan reunir entre todos el suficiente dinero como para dar los primeros pasos. En estos casos hay que conseguir efectuar documentos de compromiso en los que quede bien clara la función que ha de realizar cada cual, sus derechos y sus obligaciones, pues si las cosas han de ir mal se pueden tener muchos problemas en estas sociedades que empiezan, y también muchos disgus-



tos si las cosas van bien. Es necesario que quede bien clara la participación en los beneficios y en el trabajo de cada cual.

También es posible acogerse a beneficios fiscales y a aportaciones a las empresas provenientes del crédito oficial, todo lo cual depende de la legislación que exista en cada momento, de la que hay que informarse previamente a través de un buen gestor informado o bien acudiendo a los organismos oficiales pertinentes.

Estas son las fuentes de financiación a las que puede acudir y a través de las cuales se pueden cumplir los compromisos de dinero que el presupuesto de la instalación del taller va a conllevar.

## **Constitución de este libro**

En las próximas páginas vamos a entrar en el desarrollo de las ideas generales expuestas hasta este momento. Partiendo de la base de la contestación a las preguntas que nos hacíamos al principio de este capítulo, vamos a dividir este libro en las siguientes partes:

PRIMERA PARTE:  
DIVERSOS TIPOS DE TALLERES Y SU INSTALACION.

SEGUNDA PARTE:  
PROYECTO DE UN TALLER COMO NEGOCIO.

TERCERA PARTE:  
ORGANIZACION DEL TRABAJO Y DEL PERSONAL.

Aunque cada una de estas partes están referidas a un taller que se crea por primera vez, es evidente que de la lectura de lo que aquí se desarrolla, el lector podrá sacar conclusiones directamente aplicables a su taller ya instalado, tanto en lo que respecta a los muchos detalles de instalación y aplicación de máquinas y herramientas (primera parte) como a la revisión administrativa del taller como negocio (segunda parte); o bien a lo relativo a la organización del trabajo y a la forma de orientar al personal para que aumente su rendimiento, tal como se explica en la tercera parte del libro.

Desde el punto de vista del propietario de un taller no hay que olvidar que *no siempre gana más quien más trabaja*. El buen control de todos los resortes que forman un negocio de este tipo es fundamental para conseguir el máximo rendimiento de las máquinas y las instalaciones. Y ello es lo que intentaremos plasmar en las páginas de este libro que vienen a continuación.

---

# Primera parte

## Diversos tipos de talleres y su instalación

---

La cuestión técnica más importante que hay que determinar previamente, a la hora de proyectar y posteriormente montar un nuevo taller, es, sin duda, la determinación de los trabajos que se pretende que el taller vaya a llevar a cabo y la consecuente determinación y elección de la maquinaria necesaria y del equipo de herramientas.

También la forma e instalación del taller tiene que ver con la especialidad adoptada, de modo que mientras hay talleres, como los de chapa y pintura, que suelen requerir mucho espacio, otros, como los de electricidad, pueden realizar perfectamente sus funciones en un local de dimensiones bastante reducidas.

Del tema de la instalación de cada uno de estos principales tipos de talleres vamos a ocuparnos en la presente primera parte de este libro, dando al lector las orientaciones y los consejos básicos que deben tenerse en cuenta para la elección del local, la distribución de la maquinaria y los puestos de trabajo en el mismo, así como de la maquinaria mínima exigida y una visión general de lo que hay al respecto en el mercado y que tiene especial interés a la hora de hacer el proyecto general del taller de reparaciones que se quiere instalar.

El desarrollo de este importante y extenso tema vamos a hacerlo a través de dividir esta primera parte del libro en tres bloques, de los cuales el último va a ser el más extenso.

Estos tres bloques, que desarrollamos en forma de capítulo cada uno, debido a la extensión que alguno de ellos va a presentar, serán los siguientes:

1. DIFERENTES TIPOS DE TALLERES.
2. CARACTERISTICAS DEL LOCAL.
3. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS MINIMAS.



En el capítulo 1 estableceremos las diferencias que existen entre los variados tipos de talleres de reparación de automóviles desde el punto de vista de su especialidad, es decir, ya sean los dedicados a la mecánica, a la electricidad, a la chapaistería o a especializaciones diversas.

En el capítulo 2 abordamos el tema de las características que debe reunir todo local para que sea mínimamente apto para la instalación del tipo de taller que se pretende montar.

Por último, en el capítulo 3, final de esta primera parte, dedicamos nuestra atención al estudio detallado de las herramientas más útiles y necesarias. Partiendo de las herramientas mínimas que establecen las Ordenanzas para la instalación de talleres, nosotros sugerimos al lector las nuevas herramientas o máquinas más modernas mediante las cuales se puede conseguir hacer el taller mucho más rentable. En efecto, la rapidez y perfección en el trabajo queda especialmente beneficiada cuando se dispone de buenas y correctas herramientas en el taller.

Realizado de esta manera un pequeño programa de lo que va a ser esta primera parte del libro, pasemos de inmediato a efectuar el desarrollo de cada una de las partes citadas.

---

# 1. Diferentes tipos de talleres

---

Por supuesto, cuando alguien quiere montar un taller de reparación de automóviles debe contar previamente con el soporte de amplios conocimientos técnicos, ya sea por parte de la misma persona que piensa montar el taller o bien con la ayuda de un socio que sea el que va a encargarse de organizar y dirigir el trabajo técnico de reparación propiamente dicho. A través de este condicionante ya se tendrá claro qué tipo de taller se quiere instalar, es decir, a qué tipo de especialidad quiere uno dedicarse dentro del amplio mundo de la reparación de los automóviles.

Es importante tener claro este concepto desde el principio pues la instalación y la maquinaria, con su debido equipo de herramientas requeridas, son, de hecho, muy diferentes, según el tipo de taller que se pretenda montar, lo que significa que su valor económico también puede ser muy variado según se trate de una u otra especialidad.

Los talleres dedicados a la reparación del automóvil pueden ser de cuatro tipos básicos que presentan entre sí bastantes matices y diferencias hasta el punto de poder ser considerados independientemente unos de otros por los diferentes aspectos que los definen.

Estos cuatro tipos son los siguientes:

1. REPARACION DE MECANICA.
2. REPARACION DE ELECTRICIDAD.
3. REPARACION DE CHAPA/PINTURA.
4. TALLERES ESPECIALIZADOS.

El objeto de los tres primeros se define por sí mismo. En cuanto a los talleres especializados los hay de muchas formas. Vamos a destacar las principales:

- 4.1. Reparación y montaje de neumáticos.
- 4.2. Engrase y cambios de aceite.
- 4.3. Especialistas en:
  - Bombas de inyección Diesel.
  - Carburadores.
  - Inyección de gasolina.
  - Mecanismos hidráulicos (direcciones asistidas).
  - Rectificadora de motores.
  - Reparación de radiadores.
  - Tubos de escape.
  - Autorradios y alarmas.
  - Aire acondicionado.
  - Amortiguadores y suspensión.
  - Cajas de cambios automáticos.
  - etc. etc.

La diferencia fundamental de estos talleres entre sí, en lo que respecta a un libro de organización como el que pretendemos hacer, hemos de encontrarla en lo relativo a:

- a) El tipo de maquinaria utilizado, generalmente de alto precio y, por lo tanto, sujeta a un elevado valor de amortización. De ello nos ocuparemos muy pronto, en este mismo capítulo.
- b) Las características del personal que en algunos casos puede tener unos ingresos más altos que un mecánico o, en otros casos, más bajos.
- c) Las características del local que se precisa en cada caso, tema también que hay que considerar muy atentamente y que estudiaremos muy pronto.

Las características principales que definen cada uno de estos talleres se puede definir de la siguiente forma:

## **Talleres de mecánica**

Como su mismo nombre indica, estos talleres deberán dedicarse exclusivamente a realizar reparaciones en la parte mecánica del automóvil, o de los vehículos en los que se esté especializado.

En la figura 1 tenemos el aspecto general que puede presentar un taller de reparación de mecánica.

La placa que anuncia uno de estos talleres puede verse en la figura 2. El símbolo adoptado es el de una antigua llave inglesa.

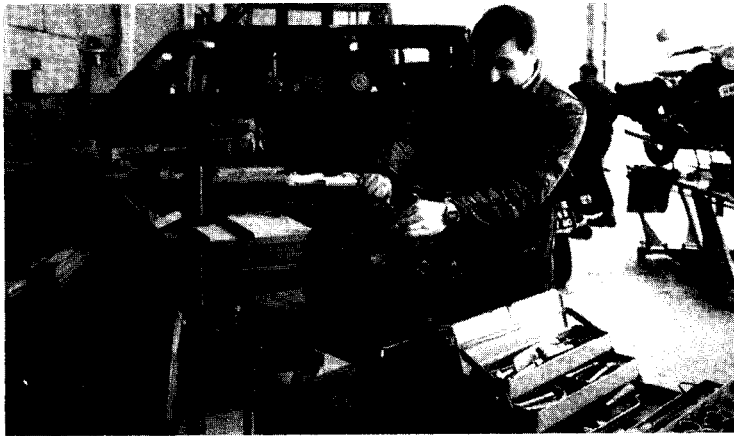


Figura 1. Taller dedicado exclusivamente a la reparación de la mecánica del automóvil.

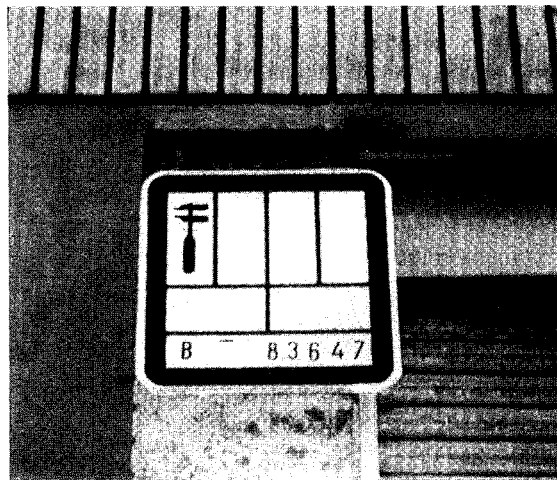


Figura 2. Símbolo adoptado por la placa de identificación para señalar un taller dedicado exclusivamente a la reparación de mecánica.

Como quiera que las averías mecánicas son las más frecuentes en el automóvil, y de las que resulta más perentorio efectuar su reparación cuando la avería se presenta, puede decirse que los talleres dedicados a la mecánica son los más numerosos si se los compara con todos los demás talleres posibles.

Sin embargo, y por la misma razón, no son siempre los más rentables debido a la gran competencia que deben afrontar. Como que la cantidad de profesionales mecánicos es bastante abundante, no suelen tener problemas de contratación de personal, pero se necesita disponer de un taller amplio y bien equipado y con muchas y adecuadas herramientas con el fin de hacer rentable al máximo las posibilidades del taller.

La instalación de un buen taller de mecánica puede llegar a constituir una inversión de bastante importancia, tal como veremos más adelante.

## Talleres de electricidad

Dada la complejidad que la instalación eléctrica comporta en los modernos automóviles, cada día se hace más necesaria la presencia de talleres especializados en esta zona vital que forma parte, cada día más, de los mecanismos de los actuales automóviles.

Aunque la división entre talleres de mecánica y talleres de electricidad es muy antigua, y aunque también son muchos los talleres de mecánica que incorporan dentro de sus actividades las de un taller de electricidad, puede decirse que subsisten con éxito los talleres independientes dedicados exclusivamente a este trabajo.

Además de operarios con amplios conocimientos de la electricidad y la electrónica del automóvil, el taller de electricidad precisa una serie de bancos de comprobación y de herramientas que son diferentes de las utilizadas en los talleres de mecánica. De ellos nos ocuparemos en el párrafo dedicado a las herramientas.

Los talleres de electricidad pueden disponer de locales mucho más pequeños que los de mecánica, pero la captación de la clientela es más difícil y puede decirse que solamente se encuentra entre los conductores expertos que son capaces de determinar por sí mismos si la avería que su coche presenta es de origen eléctrico o mecánico. Dada la gran ignorancia que existe entre la inmensa mayoría de los conductores y propietarios de vehículos, lo más normal es llevar el coche *siempre* al taller de mecánica donde la reparación eléctrica suele ser más cara (si esta avería es importante, el mecánico lleva el mecanismo eléctrico afectado a un taller de electricidad) o realizada con menor garantía, eficacia y rapidez.

En la figura 3 puede ver el lector el símbolo que debe aparecer en la placa de identificación del taller de reparación de averías eléctricas, consistente en una flecha en forma de rayo con la que se simboliza a la electricidad.

## Talleres de chapa/pintura

El objetivo de estos talleres consiste en lograr devolver a las planchas del automóvil la forma y condiciones de robustez originales cuando han sufrido un golpe y su consiguiente deformación a consecuencia de un accidente. Tampoco el aspecto exterior, una vez efectuada la reparación, ha de delatar los efectos del golpe, de modo que su pintura ha de conseguir mostrarse como en estado nuevo, tanto por su matiz de color como por su brillo.

Estos talleres requieren locales amplios y bien ventilados. Generalmente requerirán el estacionamiento de los coches durante un tiempo mayor que los talleres de mecánica pues resulta muy frecuente el caso de que, antes de comenzar a trabajar con ellos, se necesite esperar la llegada del perito de la compañía de segu-



Figura 3. Símbolo adoptado por la placa de identificación para señalar un taller dedicado exclusivamente a la reparación eléctrica.

ros para discutir con él el presupuesto, lo que, muchas veces, puede prolongarse algunos días.

También las instalaciones suelen ocupar proporcionalmente bastante más espacio. La bancada que precisa el planchista y la cabina de pintar que necesita el pintor son piezas grandes, que han de hallarse estratégicamente distribuidas en el taller.

La chapistería en general es una de las actividades de la reparación que suele tener mayor rendimiento (siempre que se disponga de buenos operarios, lo que no resulta fácil, ya que los buenos planchistas hoy en día escasean) y, además, una de las actividades que suelen tener asegurado mayor cantidad de volumen de trabajo.

Cuando un coche ha sufrido un accidente que haya interesado a las planchas de estructura de la carrocería tiene que permanecer parado hasta que se haya efectuado la reparación. Por lo tanto, es necesario llevarlo a un taller. El usuario suele necesitar el vehículo y dar las máximas prisas para su reparación.

En la figura 4 puede verse el aspecto que presenta un taller de chapistería, mientras en la figura 5 tenemos una placa de indentificación que lo distingue. El símbolo del martillo se refiere a la actividad de la planchistería propiamente dicha mientras la pistola de pintar anuncia la presencia de un taller de pintura.

Por supuesto, los talleres de chapistería comprenden siempre las dos actividades, ya que el cliente quiere que le dejen el coche completamente acabado.



Figura 4. Taller dedicado exclusivamente a la reparación de la carrocería del automóvil. Aquí conviven planchista y pintores.

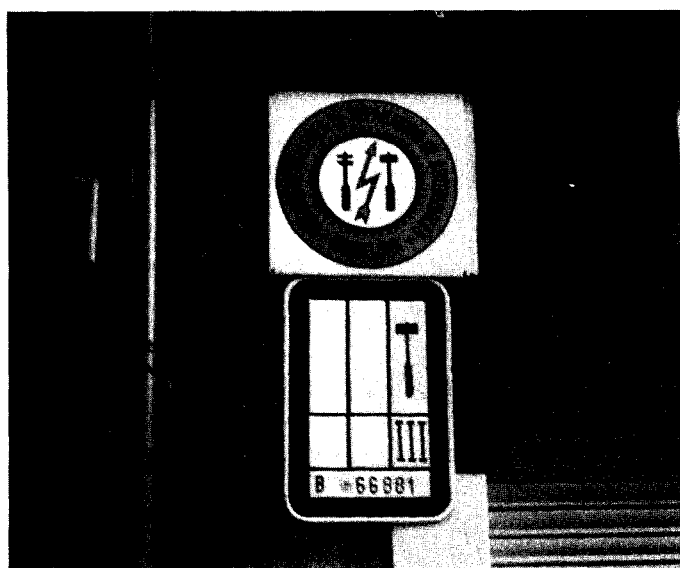


Figura 5. Símbolo adoptado por la placa de identificación para señalar un taller dedicado exclusivamente a la reparación de chapa y pintura.



Figura 6. Estacion de servicio dedicada exclusivamente al engrase y cambio de aceites.

## Talleres especializados

Aquí entramos en una amplísima gama de posibilidades y de alternativas. No obstante, existen una serie de talleres especializados clásicos como son los que se dedican exclusivamente a la venta y reparación de neumáticos y las instalaciones dedicadas al engrase y cambio de aceite (figura 6). Por otra parte, este tipo de talleres resulta muy numeroso y el usuario del automóvil sabe distinguir fácilmente cuando se tiene que cambiar sus aceites o sus neumáticos por lo que acude a estos establecimientos directamente sin pasar por los talleres de mecánica.

Al margen de estas dos especialidades que podríamos denominar clásicas dentro de los talleres especializados, existe una gran variedad de especializaciones dedicadas exclusivamente a determinadas partes u órganos del automóvil. Ya anteriormente hemos hecho una referencia a varios de los posibles talleres que pueden montarse para llevar a cabo la reparación de estas determinadas partes.

La instalación de los talleres especializados depende mucho de la naturaleza de su especialización. Mientras, por ejemplo, un taller dedicado exclusivamente a la reparación, reconstrucción y puesta a punto de carburadores no necesita apenas espacio ni herramientas o máquinas especiales muy voluminosas, otros talleres, como los dedicados a la rectificación de motores, requieren de grandes y costosas máquinas de alta precisión.





Los talleres especializados suelen ser visitados principalmente por los profesionales mecánicos, los cuales desmontan el mecanismo en cuestión y lo llevan al taller especializado. Aquí se repara y ajusta y es devuelto al mecánico que, finalmente, lo monta de nuevo en el motor. En estas condiciones no puede esperarse una gran afluencia de clientela.

Para conseguir un mayor rendimiento algunos de estos talleres aúnan varias actividades. Así puede encontrarse que un mismo taller se halle especializado en carburación e inyección de gasolina (que son temas de alguna manera bastante afines). También es frecuente que los talleres dedicados a amortiguación y suspensión comprendan al mismo tiempo la colocación de tubos de escape.

Los talleres especializados son rentables de una manera muy irregular ya que ello depende de la clientela que se posea, generalmente entre los mecánicos.

En algunos casos las inversiones para llevar a cabo su instalación son pequeñas pero se necesita una mano de obra muy especializada (que suele ser más difícil de encontrar y por ello más cara) y que sepa trabajar con finura. En otros casos pueden compararse a los talleres de mecánica, aunque con menor afluencia de clientes, lo que hace que deban estudiarse previamente muy bien las inversiones para no engañarse en la rentabilidad futura que el taller pueda proporcionar.

Los distintivos de algunos de estos talleres son los mismos que corresponden a la rama en la que pueden encasillarse. Así tenemos que los talleres especializados en carburadores, inyección, cambios de velocidades automáticos, direcciones, etc. llevan el distintivo de los talleres de mecánica si están abiertos al público en general.

Más adelante ya nos ocuparemos de estos talleres con detalle cuando nos dediquemos al estudio de las herramientas y máquinas que son necesarias para llevar a cabo su instalación, cosa que se hará en el capítulo 3 de esta misma parte.

## Conclusión final

Por supuesto, cuando se trata de montar un taller lo primero que se tiene claro es la especialidad en la que se desea permanecer, ya que lo primero con lo que hay que contar es con el equipo humano básico. Si el que trata de montar el taller es un buen mecánico electricista será lógico que se dedique a montar un taller en el que exista la buena base técnica que él proporcione, y ello deberá hacerse a base de un taller de electricidad. Por lo tanto, la especialidad, y aunque sea de una manera instintiva, se establece desde el principio del proyecto.

Pero aún hay muchos temas de particular importancia. No hay que olvidar nunca que lo que principalmente vende un taller de reparaciones son *horas de trabajo* o, dicho de otra manera, *horas de servicio*. Para estar a nivel de los precios con respecto a otros talleres de la competencia se ha de conseguir una productividad similar de modo que las horas de servicio sean comparables a la de los talleres de la competencia.

Para conseguir este fundamental objetivo el taller debe hallarse bien instalado, en un local apto, y debe contar con las herramientas precisas. De ello vamos a ocuparnos en los capítulos próximos.

---

## 2. Características del local

---

Una vez vistos los diferentes tipos de talleres vamos a entrar en el tema de las características generales que deben tener los locales en los que se pretende establecer un taller de reparación de automóviles de cualquiera de las especialidades que hemos visto en el anterior apartado.

Antes de empezar hemos de advertir que el mecánico que piensa establecerse por su cuenta, o quien desee montar un negocio de este tipo, no siempre puede contar con un local absolutamente ideal para su proyecto. Por el contrario, muchas veces tiene que conformarse con locales pensados y distribuidos de una manera por completo neutra o indiferente, ya que el arquitecto pensó estos locales de modo que tanto pudieran ser utilizados para montar en ellos una tienda o un almacén. Por lo tanto, muchas veces las condiciones de luz no serán las más adecuadas ni tampoco serán las más idóneas las condiciones de ventilación o de acceso de vehículos a todos los extremos del local.

Sin embargo, nosotros vamos a prescindir de estas consideraciones y vamos a hacer la descripción del local ideal. Con ello esperamos que el lector saque sus conclusiones sobre las características principales que debe reunir un local apto para ser dedicado a taller. Después, con estos conocimientos preliminares, usted podrá decidirse por el local que le parezca mejor por reunir más o menos las cualidades descritas, y, por supuesto, de acuerdo con lo que el mercado inmobiliario le ofrezca en aquel momento.

Otras consideraciones tales como si el local se halla en una zona muy céntrica y concurrida, la facilidad de acceso y salida de los automóviles, el precio del alquiler o de la compra del local, y otros factores no menos importantes, deben ser facetas muy dignas de tenerse en cuenta que intervengan en nuestra consideración antes de tomar la decisión, sumamente importante, de decidirse por un determinado local.

## Condiciones que hay que valorar en un local

Los factores fundamentales que hay que valorar en un local que vaya a emplearse como taller de reparaciones pueden ser concentrados en los siguientes puntos:

- a) ESPACIO DEL LOCAL.
- b) ILUMINACION.
- c) VENTILACION.
- d) OTROS FACTORES.

Veamos cada uno de estos factores por separado, con la indicación de las características ideales o mejores que deben esperarse de cada uno de ellos.

### a) Espacio del Local

La elección de un local depende mucho del tipo de taller que vayamos a instalar y del número de operarios que vayan a trabajar en él. Por esta razón, la elección del local deberá hacerse después de haber realizado el proyecto del taller, tema del que nos ocupamos en la segunda parte de este libro.

Hay que tener muy en cuenta que el factor de la extensión o superficie del local va a condicionar para siempre, en la gran mayoría de los casos, el futuro del taller, pues, en el caso de que en lo sucesivo tenga un gran éxito, no será rentable aumentar el número de plazas de coches en reparación ni tampoco, con poca flexibilidad, el número de operarios. Tampoco permitirá la incorporación de nuevas especialidades, tales como podrían ser, por ejemplo, el montaje de una instalación para neumáticos, engrase, autorradios, etc., que en algún momento podría ser interesante, ya que el local no dará más de sí. Por lo tanto, el factor de la superficie o extensión del local tiene una importancia decisiva en el proyecto futuro del negocio.

En la gran mayoría de los casos, y sobre todo en las ciudades, los locales son como son y por lo tanto solamente nos queda realizar la gestión de encontrar aquel local que, de todos los disponibles, sea el menos malo, no perdiendo nunca de vista la importancia que tiene que el taller se encuentre en una zona de buen acceso y donde haya una afluencia de vehículos importante, pues ello puede atraernos mayor número de clientes. También los precios del alquiler o de la compra pueden hacernos considerar otras posibilidades.

Los talleres que normalmente se encuentran en las edificaciones de las ciudades suelen ser las plantas bajas de edificios de vivienda. Por consiguiente, resulta prácticamente imposible encontrar un local que no posea columnas, las cuales son siempre un tremendo engorro para hacer la distribución del local y para, en la práctica, maniobrar con los coches que están destinados a la reparación.

También estos locales presentan retranqueos y servidumbres debidas a las exigencias que plantea la ubicación de escaleras, bajantes, pequeños cuartos internos contruidos para las instalaciones de los contadores, etc.

Debido a ello, la forma y disposición de los locales puede tener las más variadas geometrías, pero lo más corriente es el local de forma rectangular con características más o menos parecidas al plano que nos muestra la figura 7.

Este tipo de local dispone de diez metros de fachada, generalmente con dos puertas (pues el arquitecto pensó en la posibilidad de hacer dos locales independientes para tiendas). Estas puertas suelen ser demasiado estrechas y, quizá, poco altas, pero ello ya depende del proyecto de la constructora.

Volviendo al local que presentamos en la figura 7 tenemos que, según el plano, dispone de unos 23 metros de longitud, lo que es una buena cifra para un taller mediano. Las columnas centrales pueden ser un inconveniente, pero en este caso, al estar debidamente alineadas dejando como un pasillo, pueden no ser excesivamente molestas.

En la figura 8 tenemos una distribución provisional de zonas de trabajo que es importante comentar a continuación.

En todo taller hay que contar siempre con la necesidad de disponer de los siguientes servicios, además de la zona de trabajo y reparación.

#### *Zona oficina y almacén*

Se trata de una zona dedicada a oficina y, a ser posible, a un pequeño almacén para guardar determinadas piezas de uso muy corriente en el taller. Productos de este tipo pueden ser filtros de aire, ruptores, diferentes tipos de relés, bujías, determinado tipo de tornillería, abrazaderas, etc. Además hay que contar con este almacén para mantener en él, a la espera de su utilización, los recambios que se hayan pedido al recambista con el fin de realizar determinadas operaciones.

La zona dedicada a oficina debe hallarse colocada a la entrada del taller o en un lugar donde haya una buena visibilidad. El oficinista o el encargado del taller podrá, de esta manera, controlar mejor el tránsito de entrada y salida del taller.

En el plano de la figura 8 puede verse que esta oficina se ha colocado a la misma entrada y señalada con el número 1.

Si el local no tiene tabiques, la mejor solución es acudir a construir este recinto por medio de carpintería metálica y acristalamiento. Ello resulta más barato, no requiere permisos municipales de obras (como en el caso de las obras de albañilería) y los cristales proporcionan una gran visibilidad, además de que, en cualquier momento, pueden ser desmontados y trasladados de lugar si ello fuera necesario.

#### *Zona de servicios*

También es importante no olvidarse de la necesidad de que el local esté dotado con una zona de servicios para el personal. Esta zona deberá comprender, como mínimo, dos subzonas: una primera dedicada a un inodoro completo con lavabo para posible utilización incluso de clientes, y otra dedicada a un equipo de duchas, vestuario y taquilleros para el personal. Es conveniente que todas estas dependencias tengan puertas independientes, de la forma que se puede ver en la citada figura 8 y, con mayor detalle, en la figura 9, en la que hemos desarrollado las posibilidades de capacidad de un taller medio de este tipo.

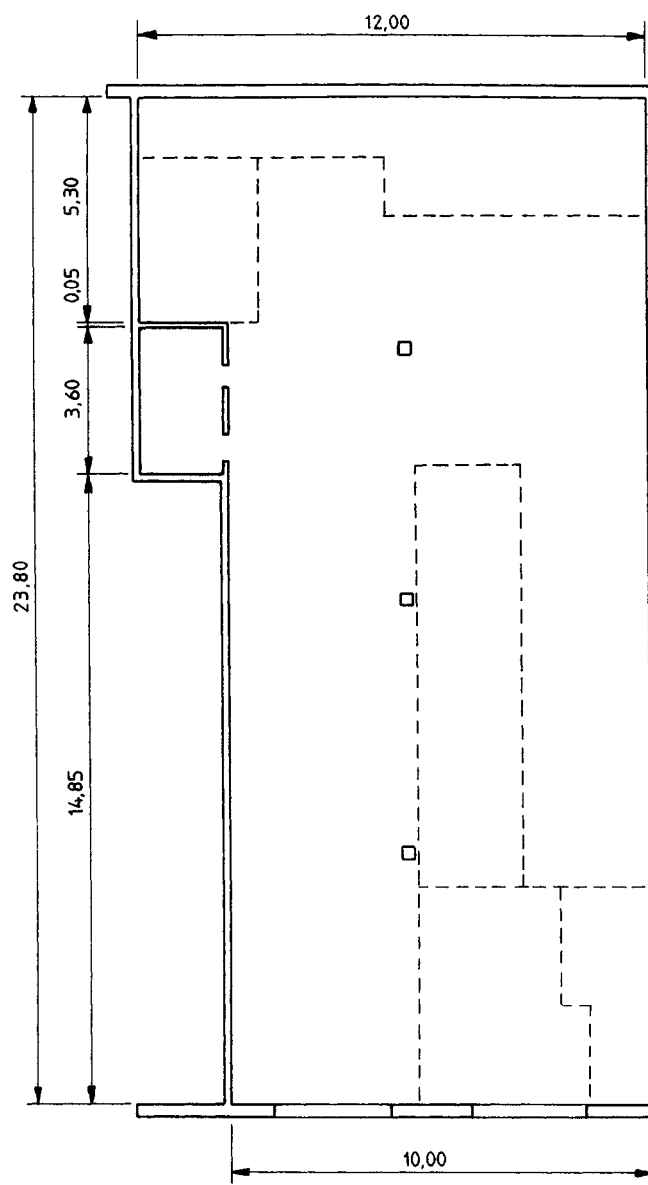


Figura 7. La planta típica de un local para taller, que se puede encontrar fácilmente en el mercado inmobiliario de las ciudades, suele presentar casi siempre una forma rectangular.

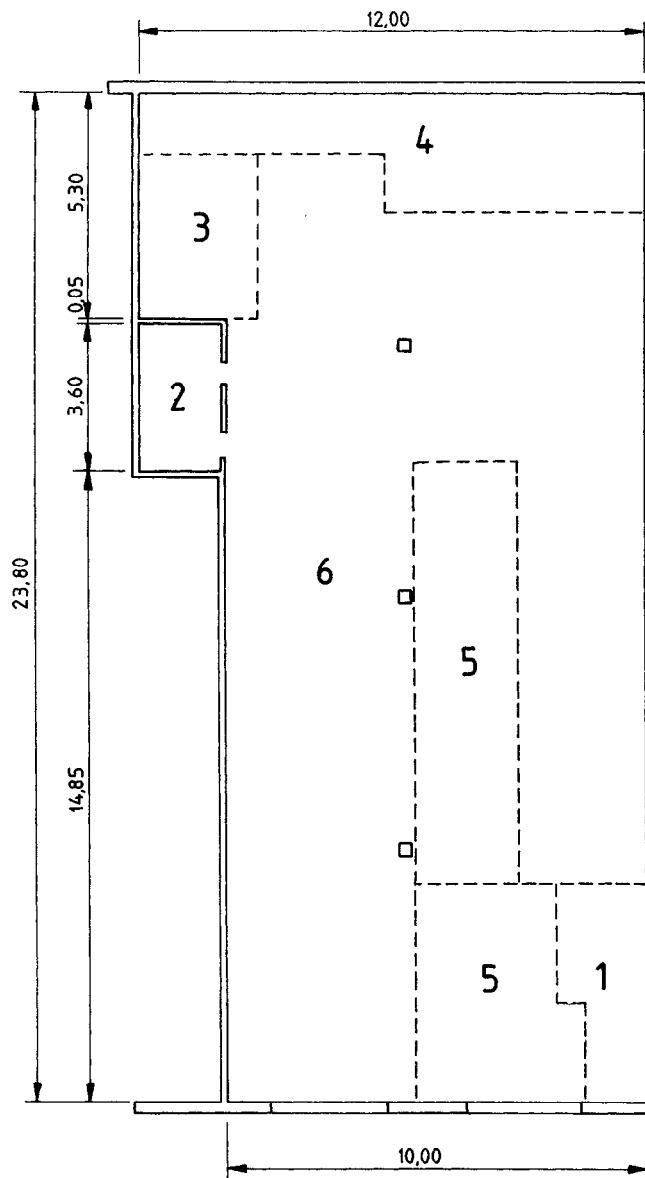


Figura 8. Distribución provisional de las zonas de un local con planta rectangular como el que se ha visto en la figura 7. 1, zona de oficinas y almacén. 2, zona de servicios. 3, zona de estacionamiento de máquinas móviles. 4, zona de bancos de trabajo. 5, zona de recepción y espera. 6, zona de reparación en el vehículo.

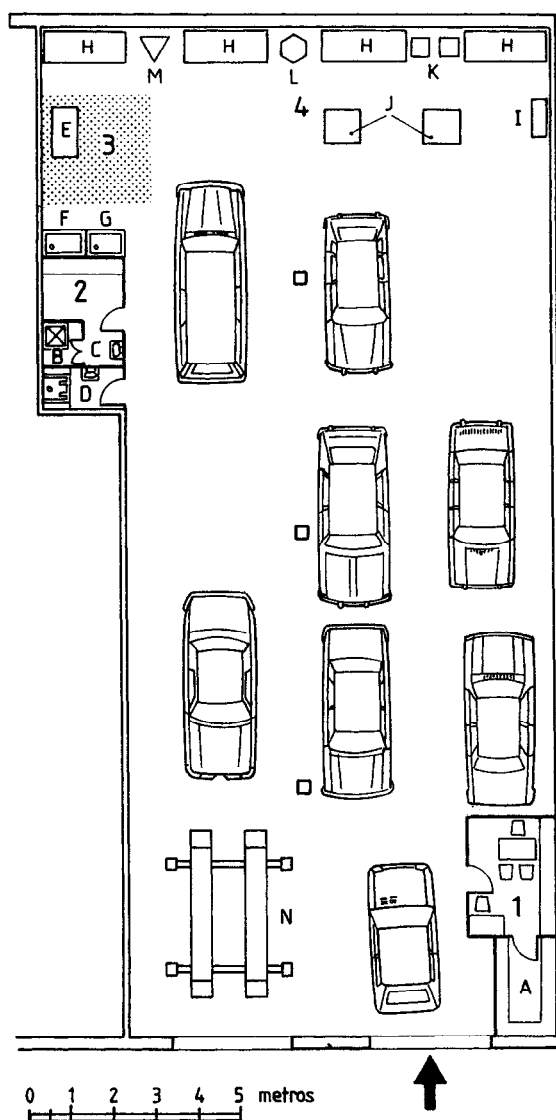


Figura 9. Posible distribución de las zonas de utilización del mismo local que hemos visto en las anteriores figuras 7 y 8. Aquí se ha dibujado ya una posible distribución para el mayor aprovechamiento del local. 1, oficina. A, almacén. 2, cuarto para cambiarse de ropa el personal. B, ducha. C, lavabo. D, váter. 3, zona de estacionamiento de máquinas móviles. E, colocación del compresor. F, lavadero de piezas. G, máquina de lavar piezas. 4, zona de bancos de trabajo. H, cuatro bancos de trabajo. I, banco de comprobaciones eléctricas. J, soportes de motores. K, carritos móviles para el transporte de herramientas. L, taladradora de columna. M, muela eléctrica. N, elevador.

El número de inodoros, lavabos y duchas depende del número de empleados. En un taller de las dimensiones que se acaban de ver, se puede dar trabajo a no más de cuatro operarios y un administrativo (aun cuando éste puede venir solamente a horas si el jefe de taller se encarga directamente de la petición de los repuestos y de su recepción).

#### *Zona de estacionamiento de máquinas móviles*

Con el fin de conseguir trabajar dentro de un espacio lo más cómodo posible y despejado, se deberá prever una zona de estacionamiento de todo aquel material rodante que se precisa en el taller de una manera esporádica. Un ejemplo lo tenemos en el gato hidráulico o en los caballetes para sustentación de los motores desmontados, en la pequeña grúa de pluma o de ternal para el desmontaje de los motores del cofre del automóvil, cargador de baterías, etc.

Esta zona la tenemos señalada con el número 3 en la figura 8 y es aquí también donde vamos a colocar el compresor, debidamente instalado en un foso y protegido por una reja.

También es esta parte la que puede disponer de un lavadero para piezas y de una máquina de lavado de las mismas. Esta disposición se advierte con mayor detalle en la figura 9.

#### *Zona de bancos de trabajo*

Una buena situación para la colocación de los bancos de trabajo la podemos encontrar en la parte del fondo del local, en la zona señalada con el número 4, en la figura 8.

Como que se trata de un taller estudiado para que trabajen en él sólo cuatro operarios deberemos contar con la presencia de cuatro bancos de trabajo. Entre banco y banco de trabajo se deberá contar con lugares para colocar la taladradora de columna, la muela eléctrica, los carritos para el transporte de las herramientas cuando hay que acudir a trabajar sobre el mismo automóvil, etc. También será éste un lugar adecuado para ubicar algún banco de pruebas electrónico u otra máquina de interés para el tipo de reparaciones que se estén llevando a cabo.

En la figura 9 puede verse una estimación de distribución de esta importante zona de trabajo. Obsérvese que los operarios tienen que hacer, desde este punto, los mínimos desplazamientos pues disponen muy a mano de los cuadros con las herramientas y los armarios necesarios destinados a guardar las herramientas especiales.

#### *Zona de recepción y espera*

Es buena norma, para evitar el caos, señalizar una zona de entrada y otra de salida. La primera de estas zonas será la que podremos llamar de «recepción y espera», y está comprendida con la zona señalada con el número 5 en la pasada figura 8.

Los coches que lleguen, traídos por los clientes, pisarán en primer lugar esta zona. Aquí serán atendidos por el encargado, el cual entablará el contacto con el cliente, le indicará la naturaleza de la avería y le hará firmar la hoja de recepción.



Los coches averiados deberán permanecer en esta zona hasta que, en el curso del trabajo, vayan siendo asignados a cada uno de los operarios en cuyo momento pasarán a ocupar la zona de reparación sobre el vehículo, que es la señalada con el número 6.

Si existe algún vehículo que tiene una rápida reparación, podrá ser reparado en esta misma zona y salir por la parte de la entrada sin necesidad de alterar el orden de todos los demás automóviles estacionados.

### *Zona de reparación*

Por último tenemos la zona de reparación señalada con el número 6 en la figura 8. Como ya hemos visto, corresponde a la parte en que los coches se estacionan para trabajar en ellos.

En la figura 9 tenemos una distribución típica y racional de la utilización de la superficie de un taller del tipo descrito.

### **Distribución de la extensión**

La superficie total de un taller como el que hemos puesto de ejemplo es, en total, de 259 m<sup>2</sup>, aproximadamente.

Según el plano que hemos visto en la figura 9, la extensión de la distribución ideal realizada con respecto a las zonas que acabamos de ver será la siguiente:

|                                 |                        |
|---------------------------------|------------------------|
| Zona 1. Oficina y almacén ..... | 9,5 m <sup>2</sup> .   |
| Zona 2. Servicios .....         | 7 m <sup>2</sup> .     |
| Zona 3. Estacionamiento .....   | 10 m <sup>2</sup> .    |
| Zona 4. Bancos de trabajo ..... | 18 m <sup>2</sup> .    |
| Zona 5. Recepción .....         | 55 m <sup>2</sup> .    |
| Zona 6. Reparación .....        | 159,5 m <sup>2</sup> . |

Obsérvese como las zonas propiamente de trabajo se hacen cargo del 69% de la superficie disponible, pudiendo ser ésta ampliable a la zona de recepción y espera, en caso de necesidad.

Este tipo de distribución resulta muy coherente con respecto a lo que se puede esperar de un taller de las medidas que acabamos de ver.

### **Producción de este taller**

Un taller como el descrito, para tres mecánicos y un electricista, debe proporcionar un rendimiento tal que sea capaz de realizar reparaciones de tipo medio en unos 11 automóviles diarios teniendo en cuenta una jornada laboral normal diaria del grupo de entre 30 a 38 horas, de las cuales, por lo menos 34 horas de trabajo deberían ser facturables.

Más adelante ya nos ocuparemos de la parte de organización del trabajo y haremos comentarios sobre la manera de sacar el rendimiento máximo al taller como negocio, es decir, considerado como máquina de hacer dinero.

Lo que ahora interesa es introducir al lector en el tema de la forma de aprovechar las características del local y el ejemplo que hemos puesto puede ser de lo más típico, sobre todo en las ciudades en las que abundan locales de características similares a las descritas. Pues no se pierda de vista que el taller de reparación de automóviles debe hallarse siempre en zonas pobladas para facilitar de este modo la llegada de los clientes y su fácil acceso a su casa cuando han dejado el coche en el taller a la espera de alguna reparación o trabajo de puesta a punto o mantenimiento.

Como quiera que volveremos a insistir más adelante sobre este tema de la distribución de los talleres, vamos a dejar en suspenso aquí lo relativo a la superficie útil de los locales y pasemos a ver otras características de bastante importancia que es conveniente deban reunir.

## b) Iluminación

Desde el punto de vista práctico interesa que el local esté dotado de la máxima iluminación natural que sea posible, pues ello facilita el trabajo, reduce el riesgo de accidentes y significa un ahorro económico.

Pero la iluminación debe tener la característica de ser uniforme. La entrada a raudales de sol no significa una buena solución desde el punto de vista del trabajo, pues crea zonas de sombra a las que el ojo debe estar siempre acomodándose y ello provoca al cabo de unas horas la consiguiente fatiga.

También la entrada directa del sol significaría un considerable aumento de la temperatura del local lo que, sobre todo en verano, daría como resultado un ambiente muy dificultoso y poco propicio para un trabajo normalmente activo.

Cuando pasemos a considerar la bondad de la iluminación de un local que se va a preparar para taller de reparaciones de automóviles, hay que tener en cuenta, como característica más importante, la *uniformidad* conseguida en la iluminación de todos los rincones del taller. Aunque la luz natural es la que posee mayores ventajas en cuanto a la vista humana, no se olvide también que se corre el peligro de los deslumbramientos, ya que la luz natural suele ser muy irregular en su intensidad según la posición del sol (hora del día) y el estado atmosférico. Por esta razón hay que pensar también en la luz artificial como una solución muchas veces mejor que la misma iluminación natural, según como ésta se nos presente.

Como que el tema es bastante más importante en la práctica de lo que pudiera parecer, vamos a tratarlo con cierto detenimiento y vamos a ver las condiciones requeridas en los dos casos, es decir, en la iluminación natural y en la artificial.

### Iluminación natural

Por supuesto es la que produce mejor rendimiento, la que resulta más económica y la que proporciona a los ojos mayores ventajas. Sin embargo, y como ya



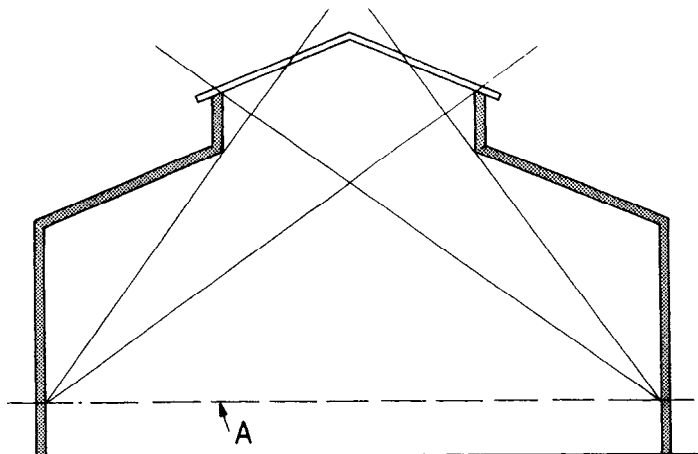


Figura 10. Distribución de la luz a partir de un lucernario que ocupa la parte superior del tejado de un local concebido para taller. A, línea de trabajo.

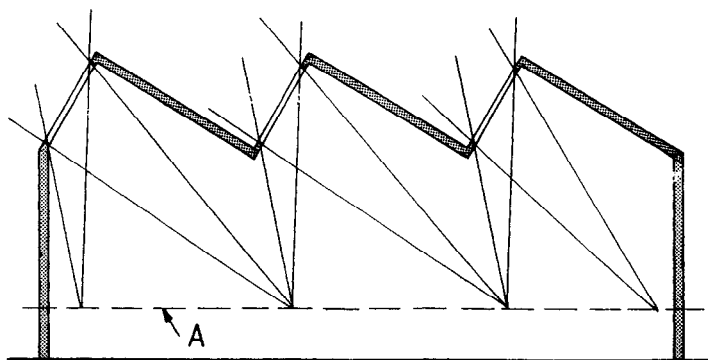


Figura 11. Conjunto de lucernarios contruidos en forma de diente de sierra, y distribución de la luz que penetra por ellos. A, línea de trabajo.

hemos indicado, debe estar sometida a determinadas reglas para evitar el deslumbramiento y el calor.

La solución más acertada se encuentra en el uso de claraboyas, lucernarios o, a veces, ventanas, aún cuando los dos primeros son siempre más recomendables.

### *Lucernarios*

Cuando el local no es la planta baja de un edificio, o se encuentra que parte de él está instalado en la zona descubierta trasera del edificio, la parte superior

del techo puede estar dispuesta de un largo tejado de material traslúcido, o de cristalería, a través de la cual pueda entrar sin dificultad la luz. Este es el caso de la figura 10.

Obsérvese que la orientación de este tejado traslúcido permite la entrada de la iluminación natural desde muchos ángulos, a la vez que su inclinación permite el desagüe del agua de la lluvia.

Cuando el local posee grandes posibilidades en el sentido de aprovechar el techo para dar entrada a la luz, la solución más acertada es la mostrada en la figura 11, en la cual los lucernarios están dispuestos en forma de diente de sierra. Con esta disposición se puede conseguir (si ello es posible) que la orientación de los lucernarios se halle en posición hacia oriente, de modo que en verano la entrada de luz más directa se produzca solamente en las primeras horas de la mañana. La tarde será más fresca por no entrar la luz y el calor del sol directamente.

Uno de los peores problemas que presentan estos sistemas de iluminación es la suciedad que acaba opalizando el material traslúcido o los cristales. Cuando esta suciedad se acumula puede llegar a reducir la iluminación entre un 75% a un 50%, por lo que se requiere un servicio periódico de limpieza. Sin embargo, los lucernarios, debido a su inclinación, se suelen limpiar por sí mismos y de manera natural, por medio de la lluvia, cosa que no ocurre, por ejemplo, en las claraboyas.

Los constructores han estudiado muchos y prácticos sistemas de forma e instalación de los lucernarios hasta conseguir soluciones muy adecuadas para mejorar al máximo la iluminación de los talleres a la vez que la ventilación de los mismos. A modo de ejemplo, puede ver el lector, en la figura 12, cuatro posibles diseños que tienen la característica que el edificio posea.

El lucernario que vemos en A está estudiado para ser construido enteramente de cristal, lo que le da una excelente luminosidad y un excelente rendimiento durante el invierno.

Los lucernarios señalados en B y C disponen de su elemento traslúcido formando ángulos de 90° con lo que, su mayor inclinación, les permite estar mejor orientados y alcanzar mayores horas de iluminación. Sin embargo, tienen mayor tendencia a ensuciarse.

Por último, tenemos el caso mostrado en D, en donde la parte traslúcida se muestra completamente vertical.

Para facilitar la ventilación, los lucernarios deben disponer de zonas con hojas practicables que puedan abrirse y cerrarse sin demasiada complicación, de modo que ajusten asegurando un buen índice de estanqueidad. En la figura 13 tenemos un diseño de este tipo. De este modo se colabora, además de a la iluminación, a la ventilación del local, tema de la mayor importancia en los talleres del automóvil, en los cuales se producen con frecuencia humos nocivos y venenosos que hay que evacuar lo antes posible.

### *Claraboyas*

Las claraboyas tienen también grandes ventajas como elementos que dejan pasar la luz, pero plantean algunas desventajas considerables con respecto a los

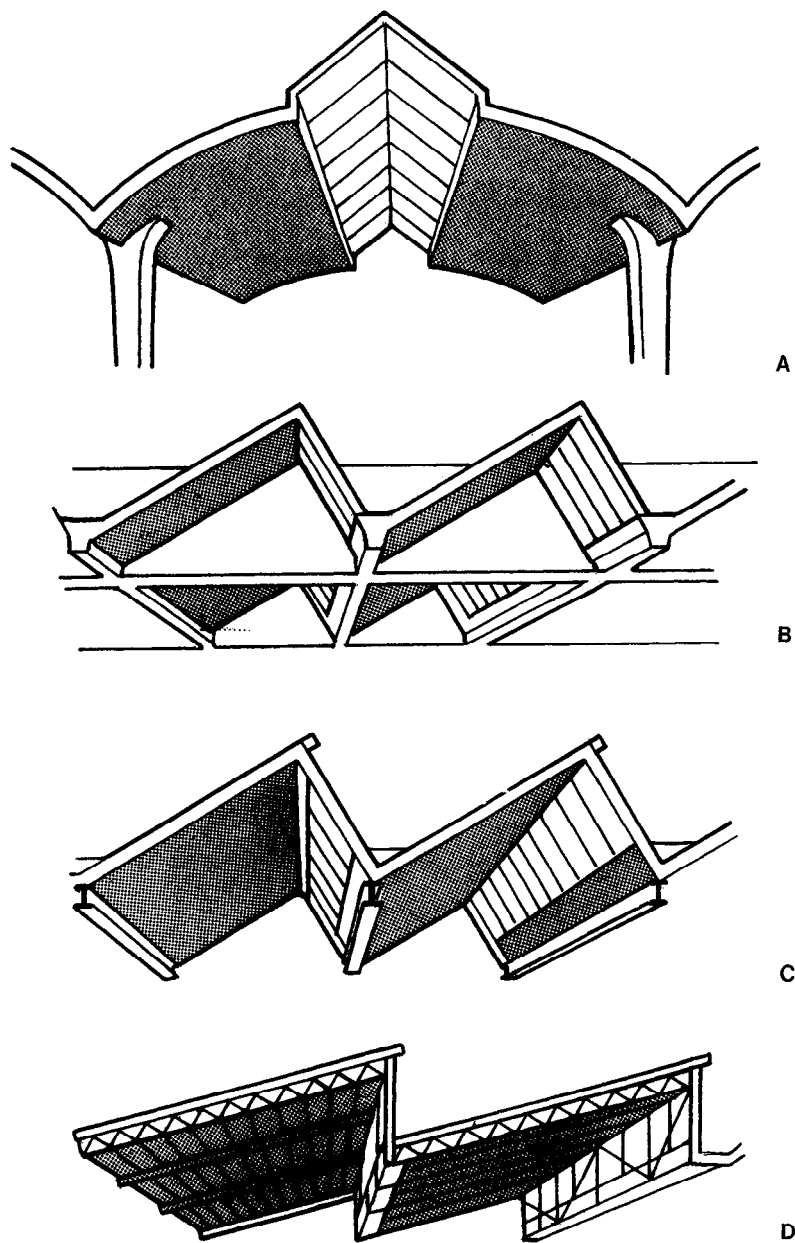


Figura 12. Diferentes posibilidades de construcción de lucernarios en el techo de un local industrial. A, central. B y C, en ángulo de 90°. D, verticales.

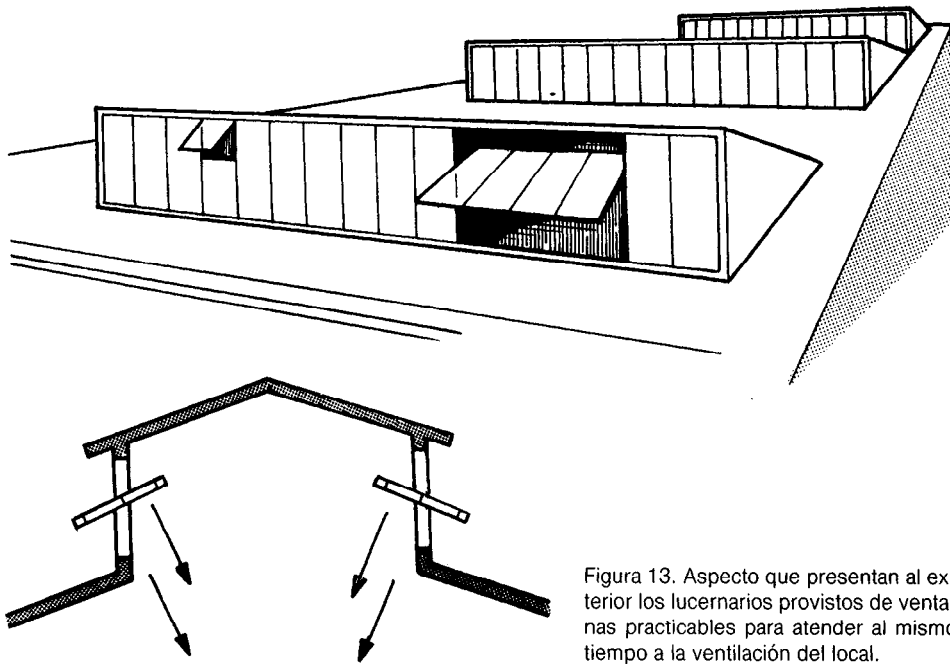


Figura 13. Aspecto que presentan al exterior los lucernarios provistos de ventanas practicables para atender al mismo tiempo a la ventilación del local.

lucernarios. En la figura 14 tenemos un ejemplo de techo realizado con baldosas de vidrio constituyendo una zona de claraboya.

La claraboya permite el paso de la luz procedente de cualquier incidencia por lo que los rayos del sol penetran directamente en el local, con las consiguientes dificultades que hemos visto (deslumbramiento y entrada de calor). Además son muy susceptibles a ensuciarse y deben ser limpiadas con una gran frecuencia pues acumulan la suciedad en vez de facilitar su desprendimiento.

A pesar de ello no hay que perder de vista la importancia que podrían tener en caso de su instalación pues se caracterizan por la ventaja de conseguir una gran estanqueidad al paso del agua de la lluvia y un aprovechamiento máximo de las condiciones de luz que puedan darse en el exterior, sin perjudicar ni alterar la forma de un posible patio. Así como los lucernarios requieren que el techo del taller tenga unas condiciones particulares, en el caso de las claraboyas es muy posible encontrar siempre soluciones satisfactorias que no molesten a los vecinos ni alteren las características propias del edificio.

### *Las ventanas*

La construcción de ventanas puede ser una solución también muy buena, siempre y cuando no sean demasiado grandes. En la figura 15 tenemos un excelente ejemplo de ventanas distribuidas a lo largo de un local, a una altura de 1,80

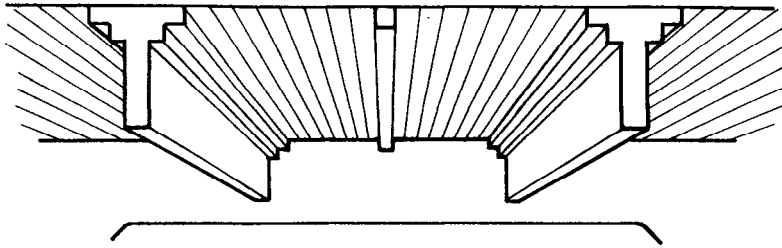


Figura 14. Aspecto que presenta el techo de una nave industrial provisto de una claraboya.

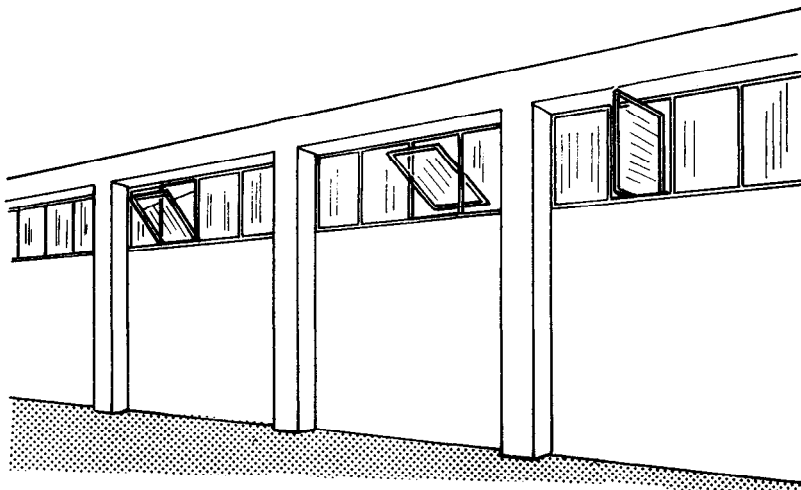


Figura 15. Distribución de ventanas en la parte alta de la pared.

metros. La entrada de luz se produce así de una manera más matizada que en el caso de la presencia de grandes ventanales, como sería el caso que nos muestra el dibujo de la figura 16. Aquí es evidente que el exceso de luz va a crear amplias zonas de deslumbramiento además de la entrada directa de los rayos del sol y el aumento de la temperatura ambiente que en verano puede estar por encima de los niveles razonables.

De todos modos, la aceptación del diseño a base de ventanas puede ser un excelente recurso en plantas bajas que dan a calles estrechas en donde la iluminación natural ya no tiene índices demasiado elevados.

Las ventanas practicables son excelentes para provocar también corrientes de aire que limpien el local y constituyan a su vez una refrigeración natural del mismo. En la figura 17 tenemos dos ejemplos de ventanas de este tipo.

Por último, cabe decir también que el sistema de ventanas tiene aspectos negativos como el de facilitar la posibilidad de robos en el taller, cosa que no se presenta en las claraboyas y que queda muy dificultado en los lucernarios.

En cualquier caso, cuando el profesional quiere establecerse y busca un local, debe procurar que éste disponga de los suficientes sistemas para asegurar la máxima iluminación posible, dentro de las normas que acabamos de dar. Sin embargo, a veces, otras condiciones del local como, por ejemplo, la superficie del mismo o su emplazamiento; o el precio de la compra o el alquiler, pueden ser factores más importantes y decisivos, ya que la buena iluminación también puede ser suplida con procedimientos artificiales y, por cierto, con excelentes resultados prácticos.

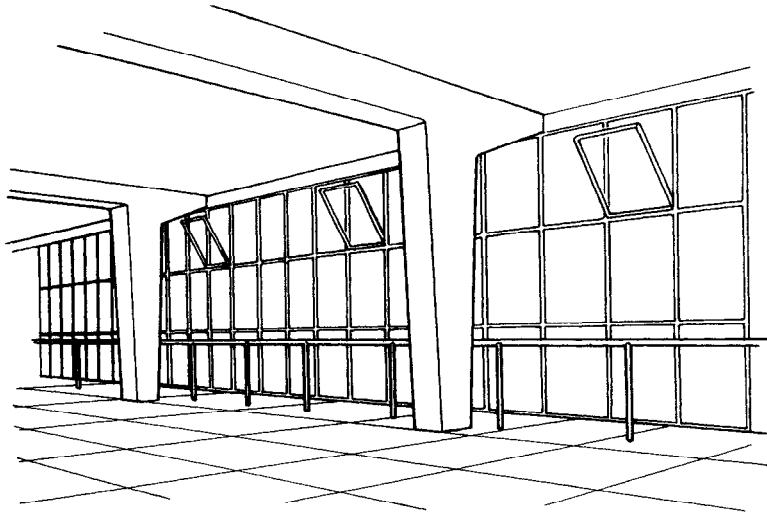


Figura 16. Iluminación por medio de grandes ventanales, los de la parte superior practicables para acudir a una mejor ventilación del local.

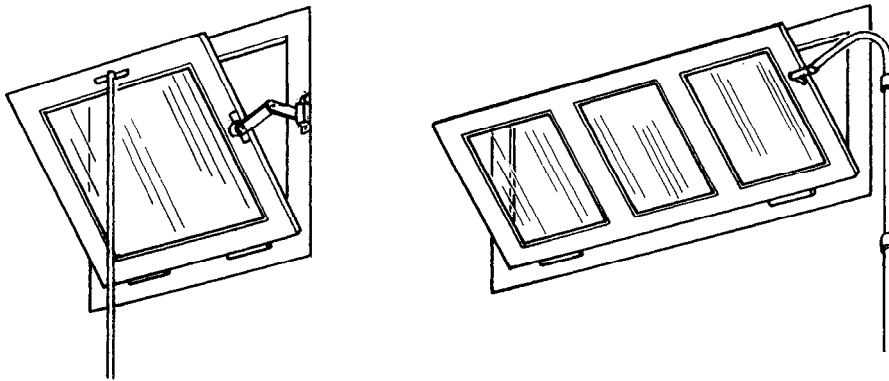


Figura 17. Dos sistemas muy corrientes de ventanas practicables.



## Iluminación artificial

La iluminación artificial debe ser estudiada siempre con gran atención, incluso en aquellos locales que tienen una excelente iluminación natural, pues siempre hay horas del día (sobre todo durante el invierno) en que será necesario acudir a la utilización de este sistema.

En lo que respecta a este tipo de iluminación hay que tener siempre en cuenta que es necesario conseguir, por una parte, la iluminación general de la nave industrial o del local y, por otra parte, la iluminación del puesto de trabajo (ya sea en el banco o bien en el mismo vehículo a base de lámparas portátiles).

El sistema más acertado, por el momento, consiste en la iluminación fluorescente, la cual resulta barata y puede conseguir los valores de luz por centímetro cuadrado adecuados para todo el conjunto de la planta.

En cuanto a la iluminación del puesto de trabajo suele llevarse a cabo por medio de lámparas de incandescencia provistas de pantalla orientable y con fuelle para conseguir llevar la lámpara hasta el punto que el operario necesite. En la figura 18 tenemos una de estas lámparas clásicas. El mecánico puede, por este procedimiento, tener perfectamente iluminado su puesto de trabajo, lo que es de singular importancia cuando ha de trabajar en la reparación de mecanismos de tamaño relativamente pequeño, como puede ser un carburador, el desmontaje interno de un distribuidor, etc., etc.

Cuando se trabaja sobre el vehículo, aunque la iluminación general sea abundante, siempre quedan rincones de la mecánica que no se aprecian fácilmente si no se dispone de una lámpara de mano que podamos orientar hacia la zona oscura. Como quiera que el trabajo del mecánico se desarrolla en gran parte en el mismo motor del automóvil, la necesidad de disponer de lámparas portátiles es absolutamente imprescindible en todo taller.

En la figura 19 puede verse una lámpara portátil del tipo más corriente. Hay que cuidar mucho el estado de los cables de estas lámparas pues con el tiempo pueden producir cortocircuitos peligrosos si el cable se llena de grasa y se llega a deshilar. Además los cables por el suelo se prestan a ser pisados por máquinas más o menos pesadas, como los carritos de transporte de herramientas o de motores, los gatos hidráulicos de mano, etc., todo lo cual favorece la lenta destrucción de los cordones.

Con el fin de conseguir resultados más aceptables y menos riesgos se han construido diseños como el mostrado en la figura 20. La lámpara portátil está aquí

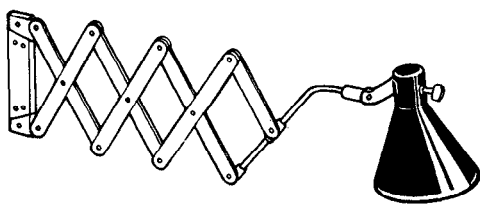


Figura 18. Lámpara de tipo acordeón muy práctica para iluminar el puesto de trabajo de cada operario en el banco.

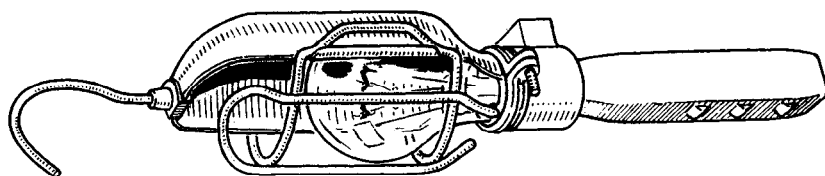


Figura 19. Típica lámpara portátil de mano para trabajar en el mismo automóvil.



Figura 20. Ejemplo de aplicación práctica de una lámpara portátil de brazo que dispone de muchas posibilidades de aplicación y evita accidentes. Es de la marca Astalux de JARLY.

dotada de pie, de forma que su posición pueda ser graduada tanto en altura como en longitud y orientación del portalámparas, lo que le proporciona una gran cantidad de posiciones de iluminación.

En la figura 21 puede verse la lámpara completa. Dispone de dos metros de cable retorcido y, cuando está en reposo, se puede plegar de modo que ocupe el mínimo espacio, determinado solamente por su pie. Es de la marca Astalux.

También en la actualidad se fabrican portalámparas portátiles equipados con lámparas fluorescentes, las cuales tienen un menor consumo, de sólo 8 vatios, y provistos de una excelente iluminación. Con un diámetro de solamente 4 cm pue-



Figura 21. Aspecto de la lámpara de la figura anterior.

---

den ser introducidas por lugares muy angostos de los motores, proporcionando siempre y en todo momento una iluminación muy clara. En la figura 22 tenemos uno de estos ejemplares fabricados por FACOM.

Como que todos estos aparatos de iluminación formarían parte, en todo caso, del equipo de herramientas del taller, no vamos a ocuparnos más de este tema y pasaremos a ver otras de las características que ha de tener un local que se prepara y adapta para taller de reparación de automóviles.

### **c) Ventilación**

Como consecuencia del trabajo efectuado en los talleres de reparación y la necesidad de poner los motores en marcha para hacer comprobaciones de funcionamiento de vez en cuando, es fácil que el ambiente del local se enrarezca lo que, por tratarse de gases de escape, ricos en gases tóxicos, resulta siempre perjudicial para la salud de los operarios que trabajan.

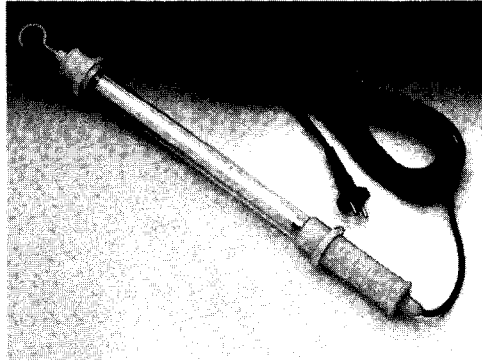


Figura 22. Lámpara portátil de mano de la marca FACOM que funciona con tubo fluorescente recambiable.

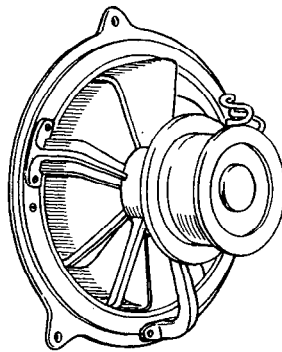


Figura 23. Ventilador-extractor de aire viciado.

Para evitar este grave inconveniente, todo local utilizado para este trabajo debe tener la característica de poder ser ventilado, de modo que una corriente de aire permanente arrastre al exterior los gases nocivos. Esto es lo que constituye la ventilación del local.

En algunos casos, como en los talleres de pintura, la importancia de la ventilación es máxima puesto que los disolventes y las pinturas producen emanaciones de gases en los que permanecen productos químicos altamente perjudiciales para la salud, que llegan a producir incluso las llamadas «enfermedades profesionales», tales como el saturnismo y otras.

La ventilación de un local puede realizarse de una forma natural, por una constante corriente de aire creada entre uno de los extremos del local y el otro, o bien por medios artificiales, con la ayuda de potentes ventiladores como el mostrado en la figura 23.

Estos ventiladores-extractores se colocan en huecos practicados al efecto en la parte alta de la pared, o en el techo, de forma más o menos similar a lo que indican las figuras 24 y 25, de modo que, al estar conectados a la red, establezcan una



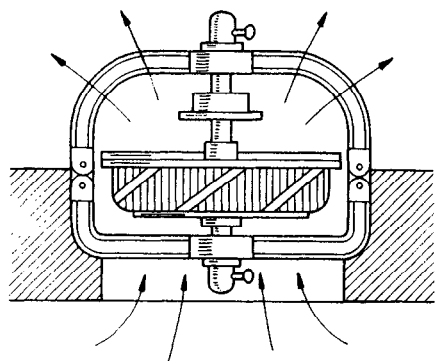


Figura 24. Forma de actuar la corriente de aire cuando el ventilador se encuentra montado en el techo.

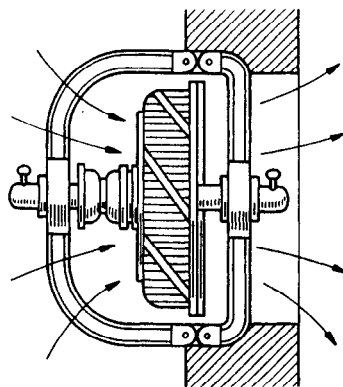


Figura 25. Forma de actuar la corriente de aire cuando el ventilador se encuentra montado en la pared.

ventilación forzada del local. Los ventiladores pueden funcionar extrayendo el aire del local y expulsándolo al exterior, o bien a la inversa, introduciendo aire en el local. Ello depende de su posición.

El primer procedimiento es adecuado para todos aquellos casos en los que se producen gases que hay que eliminar. Los ventiladores hacen la labor de extracción desde las partes más elevadas de las paredes o del techo.

El segundo caso, (introducción de aire) es mejor que se utilice en la zona de oficinas con el objeto de renovar el aire viciado que suele producirse en la estancia cuando ésta no se ha dotado de una ventana o de cualquier otro tipo de respiración natural.

En los talleres y locales industriales en general, es recomendable que el volumen total de aire contenido se renueve del orden de 10 a 20 veces por hora, por lo que hay que dotarlos de un ventilador que posea, por su tamaño y velocidad de desplazamiento de la masa de aire, la suficiente potencia como para conseguir este objetivo.

La presencia de lucernarios practicables, o de ventanas, pueden hacer innecesaria la presencia de ventiladores-extractores o su uso, sobre todo en locales que, de una forma natural, están dotados de una permanente corriente de aire renovadora.

#### d) Otros factores

Para finalizar esta relación de las características principales que debe tener un local que sea apto para taller de reparación, convendría tener en cuenta algunos otros factores diversos. Por ejemplo, que disponga de la suficiente cantidad de

*agua* y de *electricidad* para la utilización de las máquinas que se van a prever como dotación del taller.

También es deseable contar con una construcción que hubiera tenido en cuenta la *insonorización* del local, con el fin de hacer menos molesto el taller a los vecinos. Dejando aparte el ruido producido por los motores durante las pruebas, no se olvide que algunos talleres, como los de planchistería, son productores de elevados niveles de ruido ya que en la esencia del mismo trabajo se necesita picar sobre la plancha, lo que produce un ruido inevitable y especialmente molesto a las primeras horas de la mañana. Pero además hay que contar también con otros ruidos ocasionales como el que produce el compresor al ponerse en funcionamiento, etc.

Otro factor muy importante de cara al rendimiento de los operarios en el taller es la posibilidad de mantener una *temperatura* y un *grado de humedad* que se hallen dentro de los límites tolerables. Se suele decir que la temperatura ideal de los talleres debería encontrarse siempre entre los 15 a 20°C de temperatura, con un grado de humedad comprendido entre un 40 a un 70% (a una temperatura de 20°C).

En los locales que son muy fríos se hará casi indispensable pensar en un sistema de calefacción para el invierno. Hay que tener en cuenta la necesidad de que el sistema de calefacción escogido no sea de llama para evitar posibles accidentes en lugares donde se trabaja con productos tan explosivos como la gasolina o los disolventes. Por lo mismo, los sistemas de calefacción a base de vapor de agua son los más recomendables aun cuando requieran una instalación complicada de radiadores. También es buena solución la aplicación de un sistema de aire caliente que puede realizarse e instalarse más fácilmente.

De todos modos, no hay que esperar grandes milagros de la calefacción en un local, que ha de estar forzosamente con la puerta abierta y que se ve obligado a tener ventilación periódica para la eliminación de sus gases más o menos tóxicos.

Finalmente, es importante considerar el factor representado por el *color* y la distribución del mismo en las paredes y en las zonas de tránsito del taller.

Los colores de las paredes, techos y suelos, así como el de algunas máquinas y equipos de trabajo, tienen una innegable influencia en la eficacia de la iluminación, así como en la creación de un ambiente de trabajo limpio y agradable. Los colores grisáceos u oscuros para los suelos, techos, escaleras, pasillos, máquinas y armarios, absorben la luz y producen un efecto nada grato. Por el contrario, los colores claros producen el efecto contrario; es decir, mejoran la iluminación y tienen la virtud de disminuir la fatiga.

En los puestos de trabajo los colores deben ser siempre claros para que de esta forma contrasten bien con el color gris de las piezas de mecánica. De este modo resulta más fácil fijar la atención en las piezas. Los colores más adecuados suelen encontrarse siempre en la gama de los blancos debidamente modificados hacia el marfil o con ligeros toques de verde.

Los lugares o superficies que rodean las zonas de trabajo es conveniente que estén pintados de color verde, ya que este color tiene la característica de proporcionar descanso a la vista.

Otros colores más intensos deberían utilizarse para señalar diferentes tipos

de aparatos de servicio. Por ejemplo, el rojo intenso se debe utilizar para señalar los interruptores, botones de puesta en marcha de algún mecanismo, paro de máquinas, dispositivos de seguridad, extintores de incendios, etc.

El color amarillo intenso es bueno para señalar aparatos móviles, tales como ruedas, manivelas, la pluma de la pequeña grúa o del elevador que exista en el taller, etc.

El color naranja es bueno para indicar límites de pasillos, para señalar la proximidad de fosos y líneas de límite en general.

Por último tenemos el color amarillo a franjas con el negro (cebra), que es un color típico de señalización de zonas de peligro y que convendría a lugares de paso de vehículos, movimiento de máquinas peligrosas, zonas destinadas a carga o descarga, etc.

Los colores claros son, pues, los más recomendados como color general del taller. Tienen la indudable desventaja de ensuciarse con mayor rapidez que los tonos oscuros, pero el hecho de tener que acudir a pintar en periodos más cortos el taller queda compensado por la luminosidad del mismo y por la impresión de limpieza que produce al cliente cuando nos visita. Son, pues, los recomendados.

Con lo dicho ya tenemos una descripción general de las principales características que, desde un punto de vista propiamente técnico, debemos exigir a un local que pueda ser habilitado como taller de reparaciones.

En el próximo capítulo vamos a entrar en la descripción detallada del equipo de máquinas y herramientas con el que hay que contar para llevar a cabo nuestro proyecto, equipo que desglosamos de acuerdo con cada una de las modalidades de taller que hemos descrito en las primeras páginas de esta primera parte del libro. Vayamos a ello.

---

### 3. Maquinaria y herramientas mínimas

---

Antes de empezar a abordar seriamente este tema hemos de dejar claro que, desde nuestra experiencia de instaladores de talleres, la elección de la maquinaria y de las herramientas que debe poseer cada uno de los tipos de taller, es una de las más importantes cuestiones a considerar para poder realizar un perfecto proyecto de este tipo de negocio.

Así como, en general, en lo que respecta al local en la gran mayoría de los casos no podemos hacer una elección ponderada, porque hemos de quedarnos con aquello que hay en el mercado inmobiliario, no ocurre lo mismo con las herramientas y las máquinas. Aquí hay que saber elegir con muy buen criterio, desde el principio.

La importancia en la elección del equipo de herramientas que se necesitan en el taller es de la máxima importancia para conseguir sacarle a la hora de trabajo el mayor rendimiento. Como ya hemos dicho en otra ocasión, lo que realmente se vende en un taller de reparaciones de automóviles, en general, son *horas de servicio*, es decir, mano de obra. Los beneficios que se obtienen por las comisiones dadas en la compra de repuestos, y otros ingresos atípicos, constituyen un ingreso insignificante con respecto a los derivados de la facturación de la mano de obra.

Ahora bien: las horas de servicio no pueden estar vacías. Para que un taller sea competitivo ha de ofrecer el mismo o más trabajo que otro de la competencia ante una hora de trabajo. Por ejemplo: si un taller de la competencia es capaz de conseguir cambiar los forros de un embrague de un determinado popular modelo de automóvil en 3 horas y media, y nosotros podemos hacer este mismo trabajo en 3 horas, estamos colocando nuestro taller por el buen camino de la rentabilidad, lo que nos proporcionará a la larga, además, un aumento progresivo de nuestra clientela.



La solución para conseguir buenos tiempos de reparación es, por supuesto, la presencia en nuestro taller de operarios serios, activos y trabajadores, que no pierdan tiempo ni se enzarcen en conversaciones inútiles con sus compañeros, ni se entretengan en cosas ajenas al trabajo en sí.

Pero este no es el único punto que un administrador de taller debe tener en consideración. También las características de un local con fácil acceso a los puestos de trabajo, con orden en el estacionamiento de los coches, con pasillos relativamente amplios por los que el operario pueda desplazarse; la buena iluminación, etcétera, son factores que ayudan a conseguir unos tiempos de trabajo más aceptables.

Y aún hay que añadir más: la buena organización en la forma y orden de las reparaciones de modo que el operario tenga un trabajo fluido, sin interrupciones, evitando que trabaje en dos o tres cosas al mismo tiempo, etc., son factores de organización que hacen posible obtener tiempos óptimos de reparación.

Pero para que se cumpla todo lo dicho anteriormente hay que contar con un personal muy disciplinado, serio, activo y trabajador, cosa que no es tan corriente como debería ser entre todos los profesionales, no sólo del mundo de la reparación sino del mundo laboral en general.

Para conseguir que hasta un empleado poco trabajador y activo obtenga tiempos de reparación aceptables, el mejor sistema es que pueda disponer de las herramientas adecuadas y de todas aquellas máquinas necesarias para desarrollar el trabajo con la máxima eficacia y rapidez. Por lo tanto, toda inversión que hagamos en herramientas será siempre rentable a la larga.

Hay empresarios que dudan de este razonamiento quizá porque han tenido experiencias negativas. Saben que las herramientas son muy costosas, creen que determinados utillajes específicos de determinadas marcas o modelos de automóviles solamente las utilizan esporádicamente, y prefieren que sus operarios pierdan tiempo utilizando técnicas tradicionales de desmontaje cuando en unos segundos tendrían solucionado el problema con la ayuda de un utillaje especial.

A este respecto cabe recordar el ejemplo de lo que ocurría hace treinta años en una simple oficina administrativa. Para llevar la contabilidad de una empresa, hacer las facturas y los cobros, y preparar las nóminas, se necesitaban por lo menos tres personas maduras que trabajaban intensamente no ya ocho horas diarias, sino diez y, además, también los sábados, y con tres semanas de vacaciones al año. Además eran personas activas que se daban al trabajo con toda seriedad. Hoy, pasado el tiempo, una señorita, con la ayuda de un sencillo ordenador, no solamente hace el trabajo de aquellas tres personas sino que obtienen en cualquier momento un balance de la situación de la empresa, puede indicar el estado de pérdidas y ganancias, todo lo contenido en el almacén, el estado de las reparaciones, la dirección de todos los clientes y cuánto se ha facturado a cada uno durante el año, una lista ponderada de las reparaciones más frecuentes que se han realizado en el taller desde su fundación o durante el año vigente, con relación de las marcas y de los modelos, y muchos datos más. Todo ello trabajando sólo siete horas diarias y con más de un mes de vacaciones al año.

Pues bien: la diferencia en este ejemplo que acabamos de poner no es otra que la «herramienta», el ordenador.

De la misma forma hay que pensar a la hora de equipar nuestro taller. Desgraciadamente no se ha inventado una máquina tan práctica como un robot para la resolución de todos los trabajos de reparación del taller (tal como hace el ordenador para los trabajos administrativos) pero no hay que perder de vista siempre que cada día salen nuevas máquinas y herramientas más y más perfeccionadas que un buen administrador debe conocer, por lo que es necesario que esté al tanto de las novedades que se presentan en este mercado. Si la señorita del ordenador le proporciona los datos relativos a las marcas, modelos y tipos de reparaciones que son más corrientes, durante el año, en su taller, puede con ello tomar la decisión de hacerse con determinados tipos de herramientas, utillajes o máquinas, con el fin de conseguir mejorar sensiblemente sus tiempos de reparación en aquellos modelos que son, en definitiva, los que poseen sus clientes habituales a los que cobra la mayor cantidad de las horas de servicio del taller.

Hechas estas consideraciones previas sobre las ventajas que representan las buenas herramientas, vamos a entrar a desarrollar este tema con mayor amplitud a lo largo del presente capítulo.

## **Las herramientas según el tipo de talleres**

Ya hemos visto que un taller de reparaciones de automóviles, u otros vehículos similares, puede estar especializado en diferentes tipos de trabajos, tales como la reparación de la mecánica, de la chapa, de la electricidad o bien la reparación de mecanismos o accesorios particulares tal como ocurre con los talleres especializados ya descritos.

En lo que respecta al equipo básico de herramientas y máquinas que cada taller ha de poseer, según su especialidad, existe una normativa promulgada por el Ministerio de Industria en donde se regula el equipo mínimo exigible para conseguir legalizar el taller y poder inscribirse en el Registro Especial de Talleres de Reparación.

Antes de hacer ninguna otra consideración sobre las herramientas vamos a ver lo que dice la Ley al respecto de las mismas, de acuerdo con cada una de las especialidades contempladas para los diferentes talleres de reparaciones.

### **Equipo mínimo para talleres de mecánica**

El equipo mínimo de herramientas exigidas para la instalación de un taller de reparaciones de automóviles en la parte de mecánica, se establece en el siguiente:

- Útiles y herramientas de equipo motor, de caja de cambios, de dirección, de ejes, ruedas y frenos.
- Dispositivo para medida de la presión de la compresión.
- Prensa hidráulica de 10 toneladas.
- Grúa, o aparato de elevación, de hasta 1.000 kilogramos.
- Cuentarrevoluciones de hasta 10.000 r/m.

- Taladro portátil de hasta 10 mm de diámetro.
- Foso o elevador adecuado.
- Gato hidráulico sobre carrillo.
- Bancos de trabajo y carrillos de transporte.
- Juego de útiles, herramientas manuales y material complementario. En este concepto, efectivamente poco claro, se incluye lo siguiente: juegos de útiles, aceiteras, alicates, arcos de sierra, cinta métrica, compases, cortaa-lambre, cortafíos, destornilladores, equipos para roscar, escofinas, escuadras, juegos de llaves: hexagonales, de estrella, articuladas, acodadas, de vaso; limas planas, de media caña, redondas; martillos, mordazas, niveles, rasquetas, reglas, tijeras curvas y rectas, etc.

Por supuesto, las herramientas y máquinas aquí relacionadas pueden superarse en número, calidad y prestaciones y, de hecho, cuando un taller pretende ser concesionario o agente de una marca, es seguro que la misma marca le obligará a la compra de un equipo mucho más completo, o le planteará la exigencia de mejorar algunas máquinas cuya capacidad deberá ser de superior categoría a las indicadas por las ordenanzas.

En lo que respecta a mecánica, podemos poner el ejemplo de la SEAT-VW/AUDI, la cual exigiría, además de que lo que hemos visto resulta preceptivo, el conjunto del siguiente equipo:

#### *Parte del motor*

- Analizador de humos Diesel.
- Analizador de gases de escape.
- Aparato para la comprobación del ajuste de válvulas.
- Aparato para la comprobación de los muelles de válvula.
- Aparato para la comprobación de la ortogonalidad de las bielas.
- Aparato de control de la compresión de los cilindros. Una para los motores de gasolina (de 3 a 17 kg), y otro para los motores Diesel (de 10 a 40 kg).
- Balanza de cero constante para la comprobación del peso de los pistones y bielas.
- Calibre con comprobador para verificar el diámetro de los cilindros, con valores de 50 a 150 mm de diámetro.
- Collares para la introducción de los pistones en los cilindros.
- Escariadores para el ajuste del orificio del bulón y el casquillo de pie de biela.
- Pinzas para efectuar el montaje de los segmentos o aros.
- Rectificadora de superficies planas.
- Rectificadora de válvulas.

#### *Parte de frenos y dirección*

- Alineador de ruedas.
- Comprobador de convergencia (en caso de carecer de alineador).

- Equilibradora de ruedas (portátil).
- Rectificadora de discos de freno.
- Rectificadora de tambores de freno.
- Rectificadora de zapatas de freno.

#### *Máquinas o herramientas varias*

- Elevadores o fosos.
- Equipo para el lavado de piezas.
- Esmeriladora doble con muela de 200 mm.
- Horno eléctrico para el calentado de piezas.
- Prensa hidráulica de 30 toneladas.
- Taladradora de columna capaz de hasta 35 mm de diámetro, además del taladro portátil de hasta 10 mm. de diámetro.
- Torno paralelo de 1,5 m entre puntos.
- Manómetro para medir presiones en circuitos de inyección de gasolina.

En lo que respecta a las marcas, es necesario que el mecánico sepa que tienen establecida una clasificación entre concesionarios y agentes. Los primeros deben vender coches y recambios.

Los *concesionarios* pueden dividirse en tres tipos, para lo que les condiciona mucho la extensión del taller que posean.

Aquellos que tienen amplios y bien acondicionados locales cuya superficie se encuentra entre los 1.750 a los 2.500 m<sup>2</sup> puede decirse que son los más modestos.

Los que poseen locales de entre 2.500 a 5.000 m<sup>2</sup> pueden considerarse de una capacidad intermedia, mientras los que poseen superficies de taller que superan los 5.000 m<sup>2</sup> puede decirse que representan al tipo de concesionario más poderoso y dotado.

En cuanto a los *agentes*, se distribuyen en talleres que disponen de locales más pequeños. Existe la clasificación de los agentes 1, con talleres de superficie superior a los 1.400 m<sup>2</sup>; agentes 2, a los que se les exige entre 700 a 1.400 m<sup>2</sup> y agentes 3 entre los que pueden considerarse incluidos todos aquellos talleres que tengan superficie inferior a los 700 m<sup>2</sup>.

La cantidad de herramientas especiales y máquinas a comprar depende también del tipo de taller, es decir, si se trata de un concesionario o de un agente y, entre estos, de la clasificación que se le suponga a través de la cual se deduce su capacidad de trabajo.

La fábrica ha preparado unas dotaciones de herramientas especiales que exige le sean compradas por sus agentes. Estas dotaciones son tanto más importantes (y de mayor precio) según la categoría que se le conceda al agente en cuestión. Por eso estas dotaciones tienen precios muy diferentes entre una y otra. Solamente en plan de curiosidad podemos decir que una casa como la SEAT-VW/AUDI tiene diseñadas más de 600 herramientas especiales, muchas de las cuales son fundamentales para conseguir los tiempos de reparación que la fábrica anuncia en sus manuales.

Para la elección de sus concesionarios otras marcas pueden registrarse por otros criterios. La casa FORD, por ejemplo, hace sus concesiones de acuerdo con el volumen de ventas y el número de puestos de trabajo que puede tener el taller en cuestión.

Otras marcas, como RENAULT, tienen en cuenta no sólo la superficie del taller sino los puestos de trabajo y el número de ventas al año.

En fin, en el caso de que el lector pueda estar interesado en montar un negocio amparado por la garantía de una marca, es necesario que se dirija al Departamento de Asistencia Técnica de la misma marca por la que se interese y vea allí las condiciones que van a ponerle por su colaboración con ellos.

Desde un punto de vista comercial, las ventajas de pertenecer a una marca son muy notables ya que, automáticamente, la placa y los colores de una marca atraen una clientela que puede ser numerosa y que, además, está acostumbrada a pagar precios de hora/taller algo más elevados que los de la media. Pero aumenta el nivel de las inversiones y reduce la independencia del taller que debe aceptar los compromisos de fidelidad a la marca que tal decisión comporta. Ello puede representar la pérdida de buenos clientes habituales. En fin, todo ello hay que ponderarlo con cuidado antes de tomar una decisión al respecto.

### **Equipo mínimo para talleres de electricidad**

Al igual que los talleres de mecánica, también los de electricidad deben poseer un equipo mínimo de herramientas para que consigan su establecimiento legal. Estas herramientas son las siguientes:

- Controlador de encendido.
- Controlador de inducidos.
- Cargador de baterías.
- Soldador eléctrico.
- Densímetro o pesaácidos.
- Aparato de comprobación de proyectores.
- Bancos de trabajo y carrillos de transporte.
- Juego de útiles, herramientas manuales y material complementario. En este concepto, efectivamente poco claro, se incluye lo siguiente: juegos de útiles, aceiteras, alicates, arcos de sierra, cinta métrica, compases, cortaa-lambre, cortafíos, destornilladores, equipos para roscar, escofinas, escuadras, juegos de llaves: hexagonales, de estrella, articuladas, acodadas, de vaso; limas planas, de media caña, redondas; martillos, mordazas, niveles, rasquetas, reglas, tijeras curvas y rectas, etc.

Antiguamente era preceptivo que un taller dedicado a la electricidad del automóvil dispusiera de un banco de pruebas para dinamos, alternadores y motores de arranque y un controlador de bujías. En la actualidad estos aparatos no son preceptivos, aunque cualquier taller puede tenerlos si lo cree oportuno.

En esta descripción general de las herramientas mínimas establecidas por la Administración y sus órganos de gestión, no se mencionan aparatos tan importantes para un taller eléctrico como los buenos voltímetros, ohmímetros y amperímetros, que son fundamentales para una taller de este tipo, lo que no deja de llamar la atención.

En la práctica, el taller de electricidad es uno de los que debe estar equipado con herramientas más sofisticadas de acuerdo con el avance tan enorme que se ha realizado en los automóviles, en los últimos tiempos, desde el punto de vista eléctrico y electrónico. A tal respecto cabe decir que existen bancos de ensayo y equipos de diagnóstico altamente sofisticados que permiten realizar comprobaciones difíciles y complicadas en pocos minutos y con un resultado de alta precisión.

Pero de este tema ya nos ocuparemos en un próximo párrafo. Por el momento conviene que nos centremos solamente en aquellas herramientas que son indispensables para obtener la apertura del taller.

Cuando se proyecta un taller en el que se prevé la dedicación conjunta a la mecánica y a la electricidad, hay que tener en cuenta, como es natural, que se precisarán las herramientas indicadas en cada una de las especialidades para que el taller se encuentre dentro de lo indicado por las disposiciones del Ministerio de Industria, o de sus organismos competentes. En las herramientas de mano que son comunes en ambos casos, hay que tener en cuenta que, por ejemplo en el caso de los alicates y otras herramientas similares, las pertenecientes al taller de electricidad llevan los mangos provistos de aislantes para proteger de posibles descargas eléctricas.

Cuando un taller de electricidad quiere ser agente de una marca determinada, al igual que en el caso que hemos visto para la mecánica, tiene que ponerse en contacto con el Departamento de Métodos y Equipamiento Asistencial de la marca y enterarse de las condiciones que éstos proponen. En el caso de SEAT-VW/AUDI lo que se pide, por el momento, es:

- Banco de pruebas de aparatos eléctricos.
- Amperímetro con escala de 0-20-40 A.
- Cargador lento de baterías.
- Cargador rápido de baterías.
- Comprobador de faros.
- Densímetro.
- Dinamómetro con escala de hasta 2 kg.
- Limpiador-comprobador de bujías.
- Soldador eléctrico.
- Termómetro escala 0 °C a 100 °C.
- Analizador de motores.

Como en el caso de la mecánica, advertimos aquí que cada marca exige diferentes condiciones en cuanto a maquinaria y útiles. Lo que aquí relacionamos es puramente orientativo.



### Equipo mínimo para talleres de planchistería

En la antigua legislación se contemplaba el taller de chapistería con el complemento de la actividad de la pintura adicionado a él. En la actualidad ha prevalecido el criterio de separar ambas actividades que, ciertamente, corresponden a profesionales formados en técnicas y modos de actuar muy diferentes aun cuando, en la práctica, colaboren estrechamente en la forma de llevar a cabo el trabajo práctico.

El equipo mínimo exigido para un taller de planchistería se ha establecido en el siguiente:

- Equipo completo para reparaciones de chapa, el cual comprende un estirador y una bancada, todo ello con su utillaje correspondiente.
- Equipo completo de soldadura eléctrica.
- Equipo completo de soldadura autógena.
- Equipo para soldadura por puntos.
- Electromuela.
- Pistola para la aplicación de pasta dura.
- Juego de útiles, herramientas manuales y material complementario. En este concepto, efectivamente poco claro, se incluye lo siguiente: juegos de útiles, aceiteras, alicates, arcos de sierra, cinta métrica, compases, cortaa-lambres, cortafíos, destornilladores, equipos para roscar, escofinas, escuadras, juegos de llaves: hexagonales, de estrella, articuladas, acodadas, de vaso; limas planas, de media caña, redondas; martillos, mordazas, niveles, rasquetas, reglas, tijeras curvas y rectas, etc.

En la antigua legislación se pedía también la presencia de una cizalla para chapa de hasta cinco milímetros y un martillo neumático. En la legislación moderna no aparece tal petición. Entre las herramientas de mano faltan, evidentemente, materiales tan importantes para el planchista como las diferentes clases de martillos y de tases, las tranchas y palancas en general. Mordazas para sostener las planchas «presentadas». Tampoco se mencionan los taladros de mano y de columna, ni las lijadoras y ni siquiera es preceptiva la presencia de un equipo de soldadura al argón. Todo ello es, sin embargo, de la máxima importancia en un taller práctico.

El equipo genérico de herramientas que pediría una marca como la ya citada SEAT-VW/AUDI, en el terreno de la planchistería, sería la siguiente:

- Bomba hidráulica manual para chapista.
- Enderezador de carrocerías.
- Equipo completo de soldaduras autógenas, eléctricas y por puntos.
- Lijadora portátil.
- Martillo neumático.
- Muela portátil.
- Pistola para aplicación de pastas duras.

### Equipo mínimo para taller de pintura

La legislación prevé que el taller de pintura esté separado del de planchistería, tal como se ha dicho, siguiendo el mismo criterio que ya se acepta desde hace muchos años de la separación entre las especialidades de mecánica y electricidad.

El equipo de herramientas mínimo establecido por la legislación es el siguiente:

- Equipo de pintura a pistola.
- Cabina o recinto acondicionado para pintar.
- Lijadora.
- Pistola para aplicación de pastas duras.
- Juego de útiles de pintura tales como espátulas y material complementario.

En el caso de la gran mayoría de las marcas se exige también un equipo de rayos infrarrojos para el secado rápido, que tanta importancia tiene para el buen acabado de las superficies recién pintadas.

### Equipo mínimo para talleres de motocicletas

Como es bien sabido, las motocicletas de hoy en día tienen unos motores que están, desde el punto de vista tecnológico, incluso más avanzados que los motores aplicados a los automóviles. Ello requiere personal altamente especializado y dotado de grandes conocimientos ya sea mecánicos, eléctricos o electrónicos.

Por otra parte, dado el elevado precio de las motocicletas actuales y la gran dependencia para los recambios de la industria extranjera, los talleres de motocicletas alcanzan cifras de facturación elevadas que es necesario tener en cuenta ya que pueden constituir, bien organizados, un negocio de mucha importancia.

La legislación actual prevé un equipo mínimo de herramientas que contenga los siguientes elementos:

- Compresor.
- Banco de trabajo con tornillo.
- Taladro manual eléctrico de hasta 12 mm.
- Llave dinamométrica de hasta 5 kg.
- Caballetes para fijar y levantar máquinas.
- Juego de brocas.
- Regla para comprobar planos.
- Tijera de chapa.
- Arco de sierra para cortar metales.
- Juego de llaves fijas.
- Juego de llaves de estrella planas.
- Juego de llaves acodadas.
- Juego de llaves de vaso articuladas.
- Mármol comprobador de superficies.



- Martillo de bola.
- Juego de alicates prisioneros.
- Cortafíos.
- Juego de destornilladores de todos los tipos.

Como puede verse, esta relación de herramientas es insuficiente. Pero, como en todos los casos que hemos visto anteriormente, constituye lo mínimo exigido, de modo que el taller deberá estar provisto de muchos más efectivos para poder llevar a cabo, con la mínima rapidez deseada, sus trabajos de reparación.

También en el caso de las motos puede resultar importante decidirse a colaborar como agente de determinadas marcas. Las herramientas exigidas entonces serán las indicadas por el departamento de fábrica, del mismo modo que ocurre en el caso de los automóviles.

### **Equipo mínimo de los talleres especializados**

En los talleres especializados la normativa resulta mucho más inconcreta, sobre todo en aquellos casos en los que la especialización es muy específica. De hecho, solamente se contemplan algunos casos concretos entre los cuales vamos a referirnos a los siguientes:

#### *Talleres de venta y montaje de neumáticos*

El equipo mínimo exigido a estos talleres es el siguiente:

- Compresor de aire.
- Gato hidráulico.
- Máquina de reparación de cámaras.
- Desmontadora automática de cubiertas.
- Máquina de equilibrar conjunto de ruedas.
- Inflador de neumáticos de columna.
- Martillos.
- Llaves de cruz.
- Caballetes.
- Cuadro de herramientas de mano, tales como llaves de tubo, fijas y estrella.

#### *Taller de reparación de radiadores*

A modo de ejemplo ponemos el caso de los talleres de especialización que se dedican exclusivamente a la reparación de radiadores, su limpieza, soldadura y reacondicionamiento.

La creación de estos talleres con personalidad legal propia es relativamente reciente aun cuando la actividad sea muy antigua, podría decirse que tanto como el mismo automóvil.

La normativa considera que un taller de este tipo ha de tener, como mínimo, la siguiente cantidad de herramientas:

- Recipiente para probar las pérdidas de los radiadores.
- Banco con tornillo de banco.
- Taladro sobre el banco.
- Una muela.
- Juego de sopletes oxiacetilénicos.
- Máquina dobladora de chapa.
- Sistema de aerosol para realizar el pintado de los radiadores.
- Compresor de aire para comprobar las pérdidas.
- Juego de sopletes para efectuar soldadura con gas natural o de butano, para soldaduras de estaño.

#### *Taller de reparación de equipos de inyección*

Estos talleres son poco frecuentes pero muy importantes y altamente especializados en la reparación, ajuste y puesta a punto de las bombas de inyección Diesel.

El material de reparación mínimo exigido para ellos por la normativa es el siguiente:

- Banco de pruebas según normas ISO.
- Equipo de eliminación de gases.
- Instalación de aire a presión.
- Depósito de prueba de estanqueidad de bombas.
- Lavadero de piezas, fuera del recinto.
- Llave dinamométrica de hasta 16 mkg.
- Comprobador de inyectores.
- Útiles de ensayo y reparación que sean específicos para las bombas y sus reguladores.

#### *Otros talleres especializados*

No vamos a extendernos más sobre este tema del equipamiento mínimo de máquinas y herramientas, ya que en el campo de los talleres especializados existe una gran variedad con casos que ni siquiera están contemplados por la citada normativa a la que nos estamos refiriendo.

Por otra parte, hay que destacar también la característica de que las Delegaciones de Industria de cada una de las Comunidades Autónomas tiene competencia en la ordenación de los talleres de reparaciones, lo que puede crear una cierta confusión en el lector según desde la provincia en que nos lea. Conviene, por lo tanto, acudir a las oficinas de Industria, o mejor, y más directamente, al Gremio, para enterarse del estado de la normativa existente al respecto que, por cierto, cambia con frecuencia debido a la integración y unificación de lo que ocurre en el resto de la Comunidad Europea.

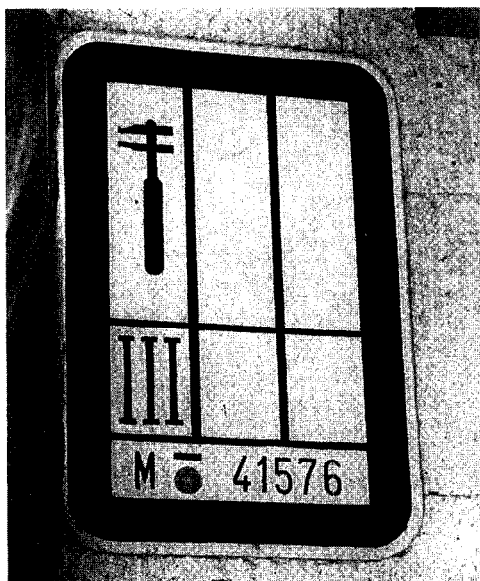


Figura 26. Placa de identificación de los talleres de automoción cualquiera que sea la especialidad a que se dediquen.

En la figura 26 puede ver el lector el diseño de la placa distintiva de identificación del taller. En la parte de arriba existen cuatro casillas para distinguir la pertenencia del taller a cada una de las especialidades básicas. De izquierda a derecha pueden verse los símbolos de la especialidad de cada taller: la Mecánica (simbolizada por la llave inglesa), la de Electricidad (rayo); la de planchistería (martillo) y la de pintura (pistola de pintar).

En la zona intermedia se deja un espacio para señalar las especialidades. En el caso de esta figura la presencia de una motocicleta indica que se trata de un taller de motos.

En la parte baja se encuentra el distintivo de la provincia y el número correspondiente al taller en el registro especial obligatorio de los talleres.

También es importante hacer constar que está prohibido en los talleres independientes hacer constar en sus letreros, tanto externos como internos, que se hallan especializados en cualquier marca. Cuando un taller es independiente no puede hacer indicaciones de marca, aun cuando disponga de los útiles necesarios para trabajar en determinados modelos de una marca concreta, ya que la ostentación del logotipo de la marca o su nombre se reserva exclusivamente para los agentes o concesionarios de la misma.

## Máquinas y herramientas que existen en el mercado

Hasta ahora hemos visto el aspecto legal que es necesario cumplir en cuanto a la normativa de talleres y en lo que respecta al equipo de las herramientas míni-

mas necesarias. Sin embargo, hay que pensar que los útiles y herramientas necesarias han de ser, para todos los tipos de taller, mucho más numerosos que los indicados hasta este momento, de modo que se tendrán que tener en cuenta, a la hora de su compra, una gran cantidad de modelos y calidades de elementos de este tipo.

A continuación pasemos a estudiar la parte práctica, es decir, a hacer una revisión general de las más importantes herramientas que existen en el mercado entre las que vamos a tener que decidir cuando se trate de hacer el proyecto de un taller de reparaciones de cualquiera de los tipos que hemos estudiado anteriormente.

Como quiera que este tema podría ser extraordinariamente extenso dada la gran vitalidad de la industria de la herramienta en España y en el mundo, indicamos, desde el principio, que nos vamos a ceñir solamente a aquellos tipos de herramientas que tienen un interés especial, ya sea por su alto grado de originalidad y versatilidad o por considerarlas especialmente prácticas para trabajos que son bastante repetitivos en el taller; o aquellas otras que poseen facultades que normalmente son desconocidas en los talleres normales y que creemos de notable interés no sólo para comprarlas y tenerlas sino para saber de su existencia y poder adquirirlas en algún momento, más adelante, cuando su uso nos pueda ser de la mayor ayuda.

Teniendo todo ello en cuenta pasemos a ver los ejemplos de los elementos que deben componer el equipo de maquinaria, utillajes y herramientas de un taller concebido para automoción.

Este presente párrafo lo vamos a dividir en varias secciones para hacer más fácil la consulta y que el lector encuentre detalles sobre determinadas herramientas que pueden interesarle en un momento dado. Por ello vamos a establecer las siguientes partes:

1. Bancos de trabajo.
2. Llaves de mano.
3. Maquinaria neumática y eléctrica de mano.
4. Elevadores, gatos y soportes.
5. Utillajes especiales de marca.
6. Máquinas especiales.
7. Bancos de pruebas y aparatos de verificación.

Así, pues, por este mismo orden señalado, vamos a ver cada una de las características que deben reunir las herramientas y útiles indicados en estas siete partes.

## **1. Bancos de trabajo**

Tanto los mecánicos como los electricistas y, en general, en casi todos los oficios, cuando un dispositivo funciona mal y hay que desmontarlo se hace primero su desmontaje del vehículo y luego se pasa a colocarlo en un banco de trabajo, en



Figura 27. Banco de trabajo especial para mecánico, de la casa ROGEN.

el que el operario dispondrá de todas las herramientas necesarias a mano, de la iluminación correcta y de la máxima comodidad para trabajar en la reparación que deba hacerse en el citado dispositivo. Este trabajo debe ser realizado en los llamados *bancos de trabajo* que no son más que mesas debidamente preparadas para conseguir la mayor comodidad y el mejor rendimiento del trabajo realizado.

Cada operario deberá contar con un banco de trabajo individual en el que tenga y guarde todas sus herramientas. El banco de trabajo deberá estar provisto siempre de *tornillo de banco*, que es una mordaza móvil, fuertemente fijada al banco, en la que pueda sujetar todas aquellas piezas en las que se vea obligado a trabajar.

En la figura 27 se puede ver un banco concebido para los trabajos de mecánica del automóvil. Se trata de un banco metálico, bastante ligero, de solamente 55 kg de peso, y de las medidas siguientes: largo, 91 cm; alto, 80 cm, y ancho, 60 mm. Está dotado también de dos cajones deslizables y un cajón lateral para guardar elementos del automóvil que se hayan desmontado del dispositivo que se está reparando. La pestaña superior que tiene la plataforma que forma la mesa del banco impide la caída al suelo de muelles, tornillos o tuercas, durante el trabajo del desmontaje o montaje.

Otro banco más completo es el que nos muestra ahora la figura 28. Dispone, en la parte frontal, de un panel de perforaciones cuadradas en las que pueden acoplarse gran variedad de ganchos y conjuntos de perchas, en las que pueden sostenerse las herramientas. Como puede verse, este sistema permite una particular distribución de las herramientas de mano.

En lo que respecta a estos paneles perforados, tienen la ventaja de que cada operario puede distribuirse la colocación de sus herramientas del mejor modo que crea conveniente. En la figura 29 tenemos una vista del modo de colocar un gancho en uno de los agujeros cuadrados del panel. Ello se lleva a efecto por medio

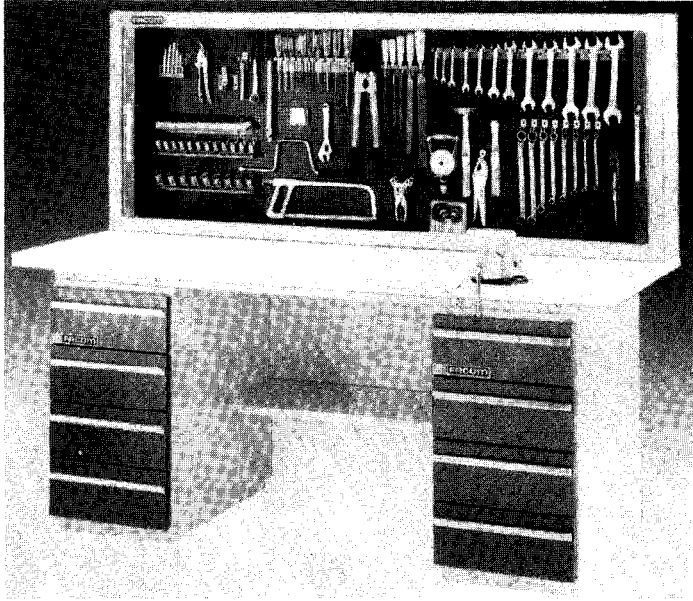


Figura 28. Completo banco de trabajo, de la marca francesa FACOM, provisto de panel con el juego de herramientas de mano.

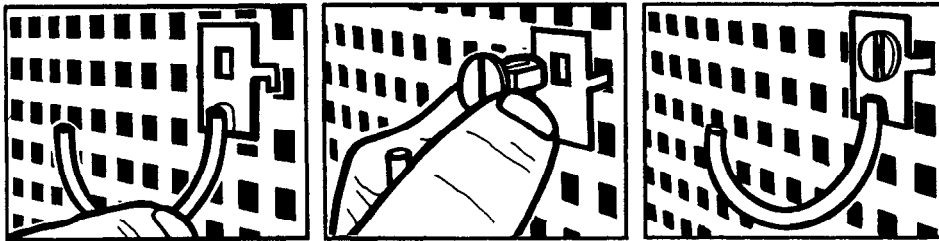


Figura 29. Los paneles perforados permiten el montaje de ganchos y soportes a voluntad del operario, con lo que se consigue su más personal distribución. Los ganchos y soportes son muy fáciles de instalar incluso sin necesidad de herramientas.

de un tornillo de bloqueo rápido, que no necesita herramientas para su montaje o desmontaje. Este sistema, creado por la casa FACOM, está previsto para mantener en el panel toda clase de herramientas manuales y dispone de la gran variedad de ganchos que muestra el dibujo de la figura 30. El pie de esta figura indica la función que se le da a cada uno de estos ganchos.

Hay que cuidar también de que el banco de trabajo disponga de una lámpara que pueda posicionarse de diferentes maneras de modo que el mecánico tenga una buena ayuda y una buena luz cuando opere en este puesto de trabajo.

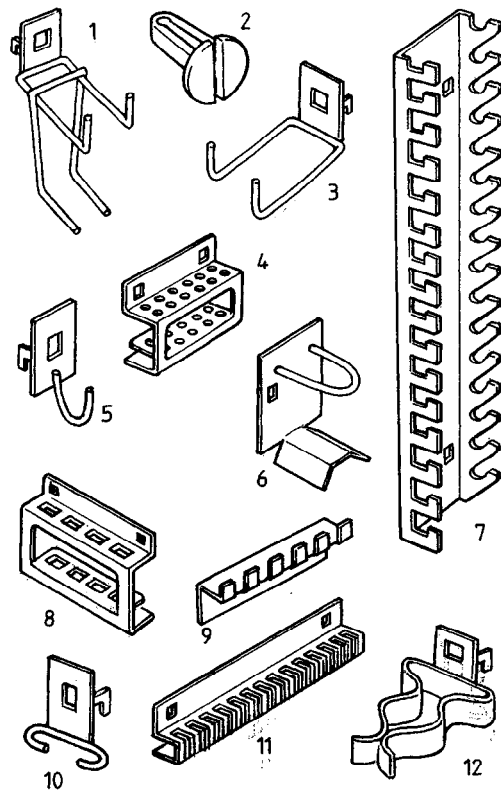


Figura 30. Diferentes tipos de ganchos y soportes especiales para su aplicación a los paneles perforados. 1, para la colocación de destornilladores. 2, clips de bloqueo de los soportes. 3, para la sujeción de martillos. 4, para la sujeción de brocas o de botadores. 5, para la sujeción de alicates y herramientas similares. 6, para herramientas neumáticas. 7, ranuras para la colocación de llaves. 8, para brocas, cortafíos, etc. 9, 10, 11 y 12 diversos tipos de soportes para llaves fijas.

Los modelos de bancos de trabajo anteriores deben hallarse en un lugar fijo del taller y no hace falta que se encuentren cerca del posible lugar que se haya destinado para el coche que se repara. Son especialmente útiles para los electricistas y para los oficios de especialización (bombas de inyección, carburadores, etc.) que desarrollan buena parte de su trabajo con el elemento a reparar fuera del automóvil.

Este no es el caso de los operarios de mecánica, los cuales trabajan el mayor tiempo en el mismo automóvil y esto hace que se hayan estudiado para ellos bancos móviles como los que vamos a ver a continuación.



Figura 31. Dos tipos de bancos móviles fabricados por la marca FACOM.

### *Bancos móviles*

Especialmente los mecánicos, han de pasar la mayor parte de su tiempo trabajando en el vehículo que reparan. Para tener a mano las herramientas y no pasarse el día en «paseos» entre su banco de trabajo y su puesto, en busca de herramientas, la mejor solución es disponer de bancos móviles o de carritos, en los que pueda llevar siempre junto a sí todas sus herramientas.

En este sentido podemos ver la figura 31, la cual nos muestra dos posibilidades. En primer lugar, el banco móvil, provisto de ruedas, que permite su desplazamiento hacia cualquier parte del taller. En sus estanterías pueden colocarse todas





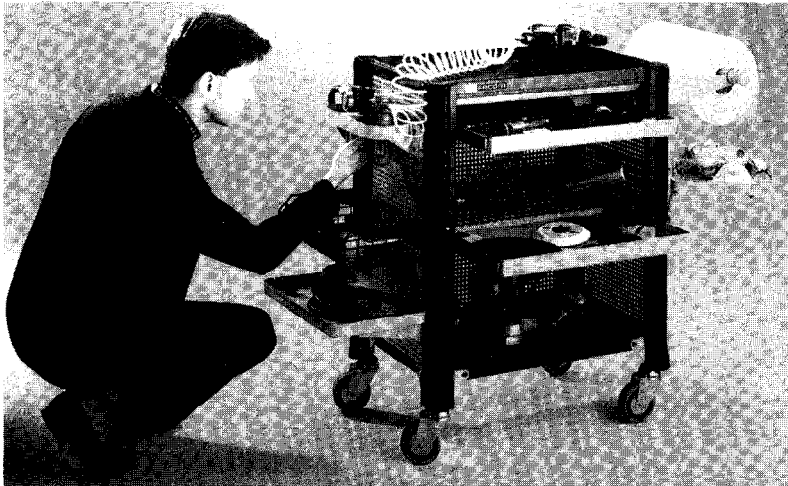


Figura 32. Carro para el transporte de herramientas. Las ruedas van provistas de freno.

las herramientas que previamente se prevé van a ser necesarias para llevar a cabo la reparación, o toda la dotación de herramientas que es propia del mecánico.

En la figura 32 tenemos un caso de aplicación del carrito y forma como este operario ha dispuesto y seleccionado las herramientas de mano que considera va a necesitar en su trabajo.

Desde el punto de vista de la organización y del cumplimiento de los tiempos de reparación, juega un papel muy importante eliminar en todo lo posible el tiempo perdido por los desplazamientos de los operarios. La búsqueda de una llave puede representar a veces varios minutos que se restan al tiempo que el mecánico debería dedicar a la reparación. En este sentido se ha de poder disponer, como mínimo, de cajas de herramientas portátiles como el que nos muestra la figura 33, la cual, plegada, permite también que el operario se sienta encima de ella y pueda trabajar, a media altura, más cómodamente.

## 2. Llaves de mano

Es enorme la extraordinaria variedad de herramientas de mano con la que la industria de esta especialidad puede dotar a un taller. Los catálogos de cualquiera de las marcas de prestigio presentan los más ingeniosos sistemas para conseguir un ajuste rápido de la herramienta y su mayor efectividad a la hora de apretar o aflojar tornillos o tuercas.

Dejando aparte las insustituibles y conocidas llaves fijas, las llaves de estrella rectas o contra-acodadas y las llaves de tubo (o las acodadas, de pipa) todas ellas tan conocidas, existe una gran variedad de herramientas profesionales de vaso

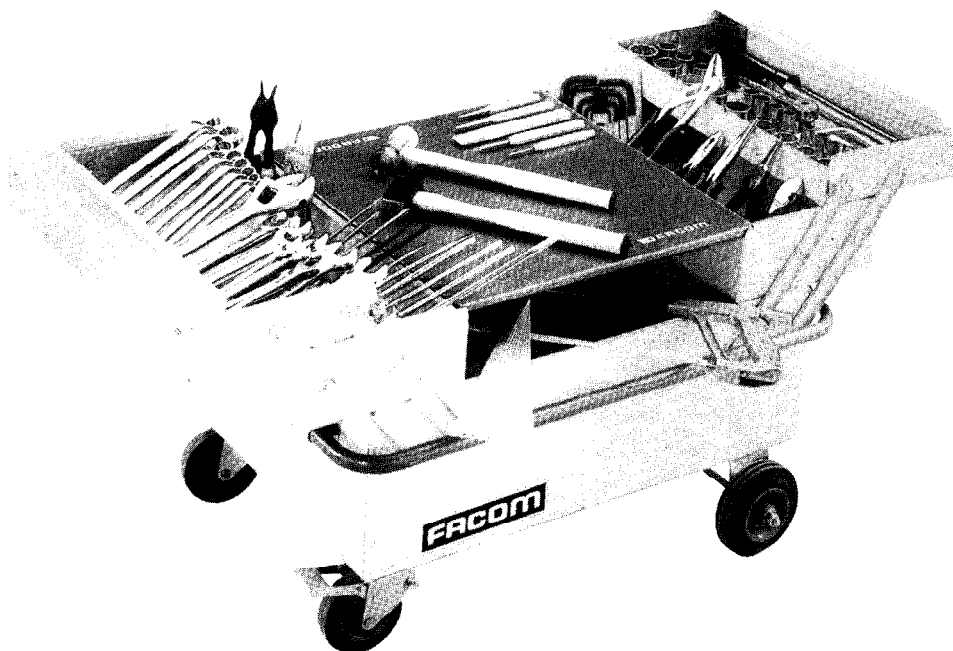


Figura 33. Pequeño y práctico carrito porta-herramientas de fácil transporte. Permite incluso sentarse sobre él obteniendo un cómodo puesto de trabajo a media altura (reparaciones en frenos o ruedas). Está construido por FACOM.

que se accionan por medio de trinquetes reversibles. Esta es, a niveles prácticos, la herramienta más rápida (de accionamiento manual) inventada hasta el momento y, por lo tanto, indispensable en cualquier taller.

Ya hemos dicho en otras ocasiones que el taller lo que vende son horas-servicio. Siendo así, la mayor cantidad de trabajo realizado por hora representará un más bajo precio de la reparación, de modo que el taller se hará altamente competitivo. Teniendo este criterio siempre en cuenta, el administrador del taller debe velar por conseguir que sus operarios dispongan de las mejores herramientas para ganar tiempo sin esfuerzo personal suplementario.

En la figura 34 se presenta un gráfico que muestra el tiempo que se precisa con cada una de las cuatro variantes de herramientas indicadas en el dibujo, para atornillar una tuerca de 17 mm entre caras, una longitud de 10 mm, en un espacio reducido. Obsérvese como la llave fija manual ha necesitado 54 segundos frente a los 6 segundos necesitados por un sistema de berbiquí (el más rápido de todos los sistemas, por supuesto, pero que requiere una inversión muy alta). Sin embargo, el sencillo sistema de trinquete ha necesitado sólo 23 segundos, es decir, un 57% menos de tiempo que con una llave fija.

Si sumamos la gran cantidad de tornillos y tuercas que hay que desmontar para efectuar una reparación y los segundos ahorrados en cada operación según la

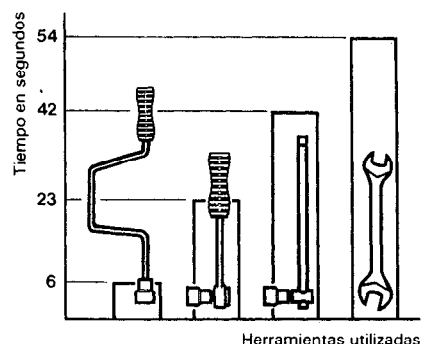


Figura 34. Gráfico que indica los tiempos de utilización de diversos tipos de llaves para realizar exactamente el mismo trabajo. Como puede verse, los sistemas que utilizan el berbiquí son mucho más rápidos que el sistema de las llaves fijas de mano.

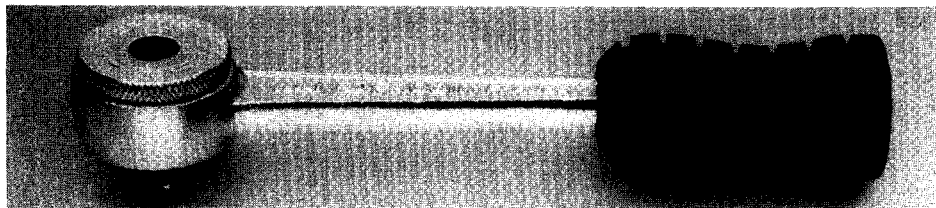


Figura 35. Trinquete reversible de uso manual, muy ligero, fabricado por FACOM.

indicación de la figura 34, pronto nos daremos cuenta de que el uso de herramientas rápidas puede rebajar en varios minutos por hora el tiempo empleado en la reparación, todo ello sin añadir mayor esfuerzo ni actividad por parte del operario. De ahí su importancia.

La elección de cajas de herramientas de vaso es, pues, muy recomendable.

En la figura 35 puede verse un trinquete reversible, que trabaja a  $1/72$  de vuelta (solamente necesita  $5^\circ$  de giro para obtener ya su recuperación) con un funcionamiento muy suave y con un peso de 100 gramos.

Si las condiciones de espacio lo permiten es siempre mejor el uso del berbiquí, tal como ya vimos en la citada figura 34, debido a los tiempos rapidísimos que con él pueden alcanzarse. Pues bien: ahora podemos ver, en la figura 36, uno de estos berbiquíes con empuñadura giratoria antideslizante.

Un estuche de herramientas de vasos cortos puede verse en la figura 37, en la que se incluyen, además, puntas para desatornillar, de las que nos ocuparemos también muy pronto.

Por supuesto, no en todos los casos es recomendable utilizar sólo un tipo de llaves. Por esa razón es necesario disponer de todas las llaves de mano tradicionales, pero el encargado técnico del taller debe orientar a sus empleados para que utilicen, en todos los casos, los sistemas de llaves que resulten más rápidos y cómodos, cosa que, muchas veces por inercia y por costumbres adquiridas, los operarios no suelen efectuar por propia voluntad.

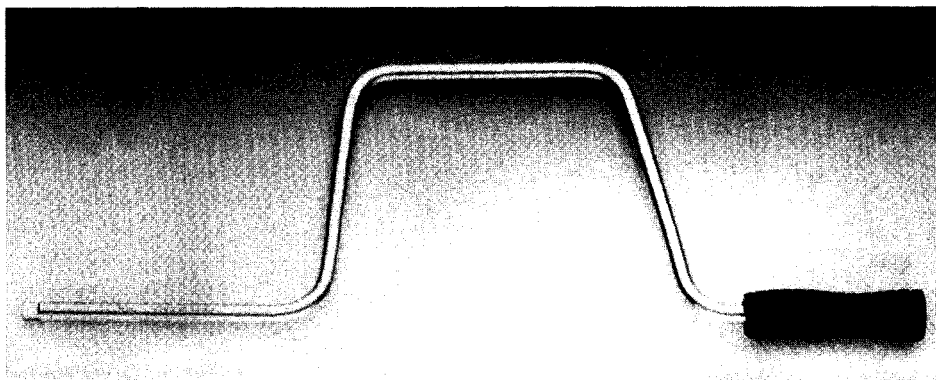


Figura 36. Berbiquí con empuñadura giratoria antideslizante.

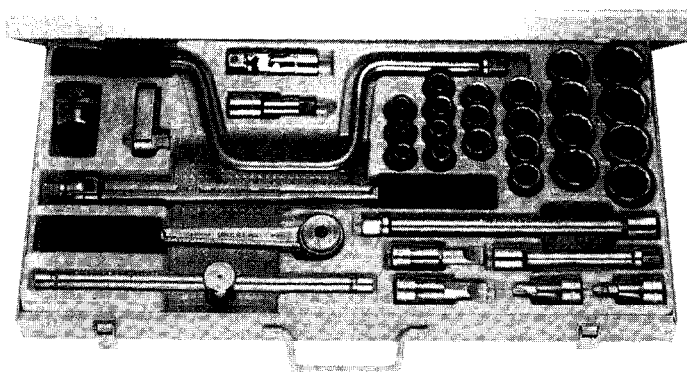


Figura 37. Estuche de la marca FACOM, conteniendo 36 herramientas para profesional.

En estas llaves articuladas de vaso es importante considerar el tamaño del cuadrado conductor con respecto al esfuerzo que se ha de realizar. El cuadrado podemos verlo en la figura 38. En la mecánica del automóvil pueden utilizarse dos tipos de cuadrado: los que disponen de una separación entre caras de 1/2 pulgada, es decir 12,7 mm, y otros, más pequeños, de solamente 3/8 de pulgada (9,53 mm). Los primeros son recomendados para tornillos grandes y sujetos muy fuertemente, mientras los segundos se acoplan mejor a tornillos más pequeños.

#### *Tornillos habituales*

De cara a la seguridad y a la mayor rapidez en el trabajo se han estado realizando diseños diferentes de cabezas de tornillos para conseguir acoplamientos

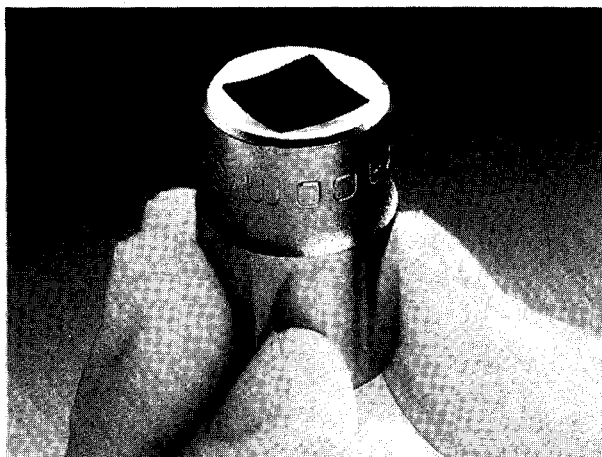


Figura 38. En la parte opuesta de la cara de aplicación a los tornillos se encuentra el cuadrado del vaso, que es el cuadrado conductor que nos muestra la figura.

más rápidos y seguros que los proporcionados por la tradicional y antigua cabeza hexagonal propia de la mayoría de tornillos y tuercas. En este sentido, en los últimos tiempos, se ha visto que tanto las mecánicas como las carrocerías, se han enriquecido con la presencia de tornillos de diferentes tallas que han asegurado su sujeción y práctica de montaje y desmontaje, pero que significan la compra de mayor número de herramientas por parte del taller.

Un ejemplo de estos tipos de tornillos lo tenemos en la figura 39. Aquí hemos dibujado la gran mayoría de los tornillos utilizados en la mecánica de hoy. El pie de figura indica el nombre de cada uno de estos tornillos que, por supuesto, no todos tienen, por el momento, el mismo uso universal. Sin embargo, creemos que el técnico debe de tener conocimiento de todos ellos y saber que existen herramientas para todos los casos.

Los tornillos de entalla se deben extraer por medio de puntas de desatornillar, de las que existe gran variedad de modelos y tamaños muchas veces incluidas ya en las mismas cajas de herramientas de vaso y accionadas por el berbiquí o por el trinquete.

En la figura 40 pueden verse vasos destornilladores. En A tenemos el destornillador corriente de una entalla, que puede ser de diferentes medidas. Luego tenemos, en B, la herramienta de acceso a los tornillos Pozidriv y Supadriv, también con puntas que podrían ser de los cinco tamaños corrientes de este sistema. En C nos encontramos con una punta de tornillos Phillips, también recambiable por otras de diferentes tamaños. Por otra parte, en D tenemos la punta de los tornillos de seis caras huecos, tipo Allen y, finalmente, en E, estamos frente a vasos destornilladores para huellas Torx, los cuales pueden ser para tamaños que van desde el TX.6 hasta el TX.40.

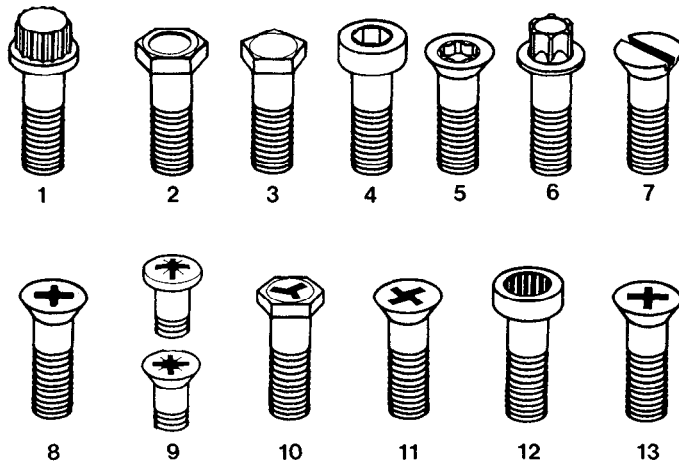


Figura 39. Diferentes tipos de tornillos de acuerdo con la disposición de sus cabezas. 1, tornillo bihexagonal. 2, hexagonal. 3, pentagonal (de cinco caras). 4, Allen. 5, Torx hueco. 7, Torx exterior. 8, Phillips. 9, Pozidriv (arriba) y Supadriv (abajo). 10, tornillo de huella Tri-Wing. 11, de huella Torx-Set. 12, tornillo de huella XZN. 13, tornillo de huella BNAE.

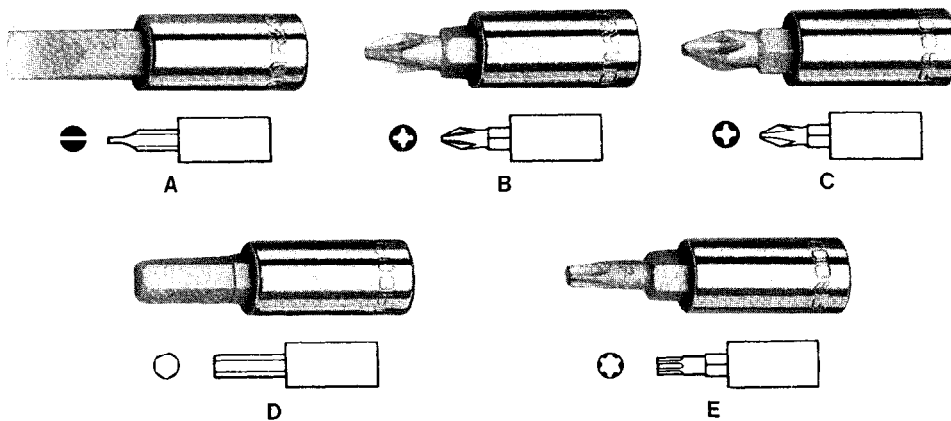


Figura 40. Vasos destornilladores. A, de una entalla. B, para acceso a tornillos Pozidriv y Supadriv. C, para tornillos Phillips. D, de seis caras internas, tipo Allen. E, para acceso a tornillos Torx.

La utilización de estas puntas para efectuar el desatornillado tiene las mismas ventajas de facilidad de acoplamiento y velocidad de acción que ya fueron descritas para los tornillos de caras hexagonales, por lo que su uso es altamente recomendable.

Por supuesto, y ya al margen de esta cuestión, no cabe duda que en el taller deben existir todo tipo de destornilladores de mano, de buena calidad, que resultan siempre muy útiles para el operario, cualquiera que sea su especialidad.

Como que no es el objetivo de este libro realizar un exhaustivo estudio de todas las herramientas, solamente pretendemos llamar la atención del lector en aquellas herramientas que pueden tener un especial interés técnico, pero no vamos a tratar de describir las herramientas de mano que son tradicionales y que todo operario conoce bien.

Cuando se trata de hacer el proyecto de un taller, un capítulo de inversiones que puede tener bastante importancia es el relativo a la compra de las herramientas generales de mano, tanto las de utilización conjunta del taller como las que necesita cada puesto de trabajo. Con el fin de que, en el caso de confeccionar este proyecto, el lector no olvide ninguna de estas herramientas sencillas, de mano, pero que pueden adquirir bastante peso en el presupuesto, vamos a poner a continuación, una relación de ellas por orden alfabético. Aprovecharemos también esta ocasión para hacer referencia a materiales que son necesarios y que no hay que olvidar en un proyecto.

---

### = A =

|                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| Aceite                       | Alicates graduables o de pico |
| Aceiteras                    | Alijadora de esmeril          |
| Afiladora de herramientas    | Amperímetro                   |
| Agua destilada               | Arandelas (surtido)           |
| Alambre (diferentes gruesos) | Armarios                      |
| Alicates                     |                               |

---

### = B =

|                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| Bancos de trabajo              | Botiquín de urgencia  |
| Bandeador                      | Brocas (juego de)     |
| Barrenas                       | Brochas para limpieza |
| Baterías (carrito para llevar) | Bruzas                |
| Berbiquies                     | Buriles               |
| Bombas de grasa                |                       |
| Borricas                       |                       |
| Botadores                      |                       |

---

### = C =

|                                      |                             |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| Caballetes                           | Compases para medir         |
| Cables eléctricos (diferentes tipos) | Compresión (aparato medida) |
| Cabos o trapos                       | Compresor de aire           |
| Calibres                             | Cortaalambrés               |
| Camillas sobre ruedas                | Cortafíos                   |
| Carritos transporte                  | Cortapernos                 |
| Cepillo de alambres                  | Curvadora                   |

Cinceles  
 Cizallas  
 Cocodrilos para puesta en marcha  
 Comparador

---

**= D =**

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| Desmontaválvulas     | Detector de fugas     |
| Destornilladores de: | Diagnóstico del motor |
| Hoja plana           |                       |
| Phillips             |                       |
| Pozidriv             |                       |
| Torx                 |                       |
| Impacto o golpe      |                       |

---

**= E =**

|                                    |                                |
|------------------------------------|--------------------------------|
| Electrodos                         | Espejo orientable              |
| Embudos                            | Extintor de incendios          |
| Engrasador                         | Extractores de todos tipos:    |
| Entenallas                         |                                |
| Escalera portátil                  | Para espárragos                |
| Escariadores                       | Para piñones                   |
| Escariador extensible              | Para poleas                    |
| Escobillas (útiles para desmontar) | Para rodamientos               |
| Escofinas                          | Para rótulas dirección         |
| Escuadras                          | Universales (dos y tres patas) |
| Espátulas                          | etcétera.                      |
| Esmeril (papel y tela)             |                                |

---

**= F =**

|                            |                                    |
|----------------------------|------------------------------------|
| Faros (alineación de)      | Fresas (juego de)                  |
| Frenos (equipo de sangrar) | Fundas (guardabarros, asientos...) |
| Filtros                    |                                    |

---

**= G =**

|                       |                                |
|-----------------------|--------------------------------|
| Gafas de seguridad    | Gatos neumáticos de carroceros |
| Galgas de espesores   | Giramachos                     |
| Galgas de profundidad | Gramiles                       |
| Galgas de roscas      | Grasa grafitada                |
| Gasolina              | Grúa de mano                   |
| Gatos de elevación    | Guantes                        |

---



**= H =**

Helicoil (insertación roscas)  
 Hojas de sierra  
 Horno (para calentar bielas y pistones)

---

**= I =**

Imán  
 Imanes flexibles

Instrumentos de trazado

---

**= J =**

Juntas (juego de)

Juego de medidas para líquidos

---

**= L =**

|                                 |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|
| Lámparas portátiles             | Llaves para filtros de aceite |
| Lavadora de piezas              | Llaves dinamométricas         |
| Levantaválvulas                 | Llaves especiales:            |
| Lijadoras                       |                               |
| Limas (rectas, mediacaña, etc.) | De bujías                     |
| Limpiador de bornes (batería)   | De trinquete                  |
| Llaves ajustables               | Acodadas                      |
| Llaves de estrella              | Mixtas                        |
| Llaves de tubo                  | Inglesas                      |
| Llaves de vaso                  | De tuercas almenadas          |
| Llaves en cruz                  | etcétera                      |

---

**= M =**

|                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| Macetas                     | Mazo                      |
| Machos (juegos de)          | Metro                     |
| Machos de giro a la inversa | Micrómetro                |
| Manuales de taller          | Micrómetro de interiores  |
| Martillos de punta redonda  | Miniluz flexible          |
| Martillos blandos           | Mordazas diferentes tipos |
| Masilla                     | Multímetro                |
| Máscara antipolvo           | Multitomas                |
|                             | Muelas                    |

---

**= N =**

Neumáticos (medidor de presión)

Niveles

---

**= O =**

Ohmímetro

**= P =**

|                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| Palancas                 | Prensa              |
| Petróleo                 | Probetas graduadas  |
| Pie de rey               | Pulidora eléctrica  |
| Pinceles                 | Punzón para centros |
| Pistola estroboscópica   |                     |
| Pistola para petrolelear |                     |

**= R =**

|                                   |                              |
|-----------------------------------|------------------------------|
| Rasquetas                         | Remaches                     |
| Rectificado de cilindros (equipo) | Roscas (cortadoras de)       |
| Regla flexible de acero           | Roscas insertadas (Helicoil) |
| Remachadoras                      |                              |

**= S =**

|                              |                                   |
|------------------------------|-----------------------------------|
| Sacabocados                  | Soldador eléctrico                |
| Sierras                      | Soportes (motor, culatas, cambio) |
| Sincronizador (carburadores) | Sopletes                          |
| Soldadura (equipo de)        | Sujetadores para montar aros      |

**= T =**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| Taladradora eléctrica de mano | Tornillos de banco       |
| Taladradora de sobremesa      | Tornillería en general   |
| Taqués (llave de ajuste de)   | Tranchas                 |
| Tases                         | Transportador de ángulos |
| Tenazas para cortar           | Trapos de limpieza       |
| Terminales                    | Tronzadora               |
| Termómetro                    | Tubería flexible         |
| Terrajas                      |                          |
| Tester                        |                          |
| Tijeras para cortar metal     |                          |
| Tomas de corriente            |                          |



= V =

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| Vacío (comprobador de)                | Ventosas   |
| Válvulas (rectificadora de)           | Voltímetro |
| Válvulas (compresor de muelles de)    |            |
| Válvulas (retenes para el desmontaje) |            |

---

Los talleres especializados deben proveerse de maquinaria y herramientas específicas, lo cual depende de la propia especialidad a que se dedique el taller. El técnico que trate de realizar su montaje deberá comenzar por hacer una lista exhaustiva de todos aquellos elementos que se prevé va a precisar para hacer posible el desarrollo del trabajo previsto en el proyecto. Posteriormente se pasará a valorar el coste de la compra de todas las herramientas y ese será un importante factor a tener en cuenta en el capítulo de la inversión de dinero que costará el montaje del taller propuesto.

### *Herramientas de mano especiales*

Antes de dar por terminada esta parte sobre las herramientas de mano creemos importante llamar la atención del futuro garajista sobre algunas particularidades que son propias de determinadas herramientas cuyo uso no es, en general, adoptado por todos los talleres. Estas herramientas tienen la virtud de poder acelerar el tiempo de trabajo y ello es interesante tenerlo siempre muy en cuenta.

Sin pretender hacer una selección exhaustiva de todas estas herramientas vamos a destacar algunas de ellas, las que en nuestra experiencia han resultado más prácticas en determinados momentos del trabajo de desmontaje. Veámoslas con atención punto por punto.

*Herramientas de impacto.* El desmontaje de tuercas y tornillos rebeldes se suele realizar fácilmente por medio de las herramientas de impacto. En general, estas herramientas consisten en aparatos que liberan energía multiplicada cuando son sometidos a diferentes esfuerzos previos. A continuación veremos varios casos.

El más conocido es el caso del *destornillador de impacto* que convierte la energía recibida por un golpe en su extremo, en giro lateral, de modo que proporciona al tornillo un par de giro mucho más elevado del que se consigue con la mano.

En la figura 41 tenemos un ejemplo de utilización del destornillador de impacto mientras en la figura 42 podemos ver el mango de un destornillador de este tipo. En la punta se aplica un vaso intercalado que hace de intermediario para la aplicación del extremo del mango figura 43 (A) con el vaso de ajuste (B) y la punta de desatornillar (C). Por otra parte, en la figura 44 tenemos las diferentes puntas para desatornillar con los diferentes perfiles de los tornillos corrientes.

Esta herramienta resulta especialmente importante para la retirada de tornillos que se encuentren oxidados o agarrotados, los cuales pueden ser desbloqueados en pocos segundos sin esfuerzo. Por otro lado, tiene una potencia de giro en dos sentidos.

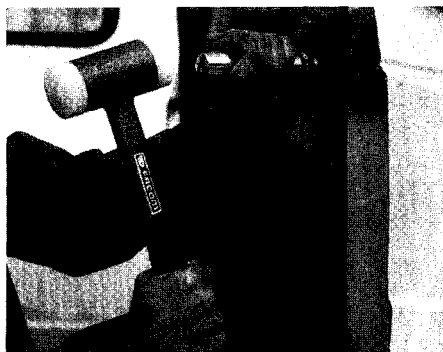


Figura 41. Utilización de un destornillador de impacto sobre los tornillos de bisagra de una puerta de automóvil (una de sus utilizaciones más típicas).

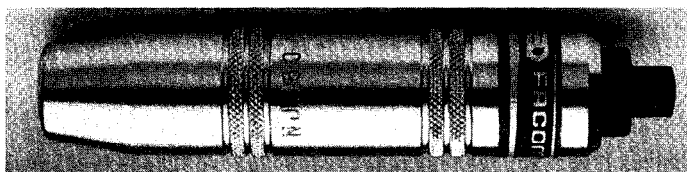
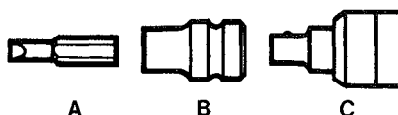


Figura 42. Vista de un destornillador de impacto desprovisto de sus accesorios.

Figura 43. Accesorios de acoplamiento a la punta del destornillador de impacto. A, punta del destornillador. B, vaso de impacto. C, punta con el perfil del tornillo que se desea aflojar.



Aunque puede picarse con cualquier tipo de martillo cuando se está realizando la operación indicada en la figura 41, se aconseja utilizar mazos de los llamados «sin rebote». Estos mazos tienen la cabeza hueca y llena en parte de granalla, de modo que el peso de la cabeza varía según la posición adoptada.

Puede verse este sistema en la figura 45. Cuando el martillo se echa para atrás la granalla se acumula en la parte posterior, pero cuando se da el golpe, la granalla se traslada hacia la parte delantera, en virtud de la fuerza de inercia, de modo que el martillo no rebota sino que queda, al final del golpe, aplicado sobre el mismo mango del destornillador.

Este tipo de mazo resulta muy adecuado para el trabajo con los destornilladores de golpe y, en general, para todas las herramientas de impacto que veremos seguidamente.

Otro tipo de herramienta de impacto es el llamado «*impact*» para llaves de choque, que está formado por una variada gama de vasos, para todo tipo de tuercas o tornillos, que son accionados por medio de una máquina de impacto, generalmente neumática.

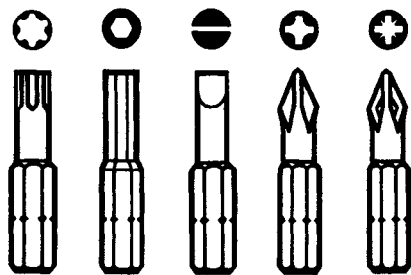


Figura 44. Diversos tipos de puntas requeridos para el destornillador de impacto. De izquierda a derecha tenemos las puntas Torx, Allen, de una sola entalla, Phillips y Pozidriv.



Figura 45. Forma de producirse el efecto de martillo sin rebote. El movimiento interno de la granalla que se encuentra en el interior de la cabeza del martillo impide el rebote de la cabeza de la herramienta una vez toma contacto con el objeto golpeado.

Un esquema del montaje y de las posibilidades de este sistema se puede ver en la figura 46. A la máquina (1) se le pueden aplicar una gran variedad de prolongadores o bien un vaso portapuntas para el caso de utilizarlo para tornillos especiales (Allen, Torx...). Luego se puede aplicar, en la punta, la llave de vaso correspondiente, como las que nos muestra la figura 47, en la que se puede ver también, colocada en el estuche, la misma llave de impacto o herramienta.

Desde el punto de vista práctico, esta misma máquina se encarga de efectuar un golpe cuando se aplica el gatillo por parte del operario, de modo que ejerce una gran rapidez en el acto de poner y quitar tornillos. Puede ser regulada previamente en 4 o 6 posiciones de par, de modo que puede elegirse un perfecto apretado de la tuerca o del tornillo sin miedo a su rotura. Como se deduce de lo dicho disponen de un mando inversor que permite el atornillado o bien el desatornillado, a voluntad del operario.

Otra herramienta interesante es la llamada «*llave manual de impacto*» cuyo principio de funcionamiento es el siguiente:

Veamos la figura 48. Al accionar el mango, la herramienta no se mueve hasta que el citado mango ha realizado un giro de 60°. Hasta este momento el cuerpo de la herramienta ha sido sometido a una gran torsión que se libera bruscamente al llegar a este punto y sobre la cabeza de la tuerca o tornillo.

Toda la energía almacenada en la llave se transmite al caso en una centésima de segundo, de modo que la respuesta resulta de este modo muy rápida. Sin embargo, la herramienta está diseñada de tal forma que el operario no nota impacto alguno en el mango.

Generalmente, la fuerza así desarrollada es capaz, en un primer impulso, de desatornillar tuercas oxidadas y bloqueadas por el óxido; pero si no se consigue su

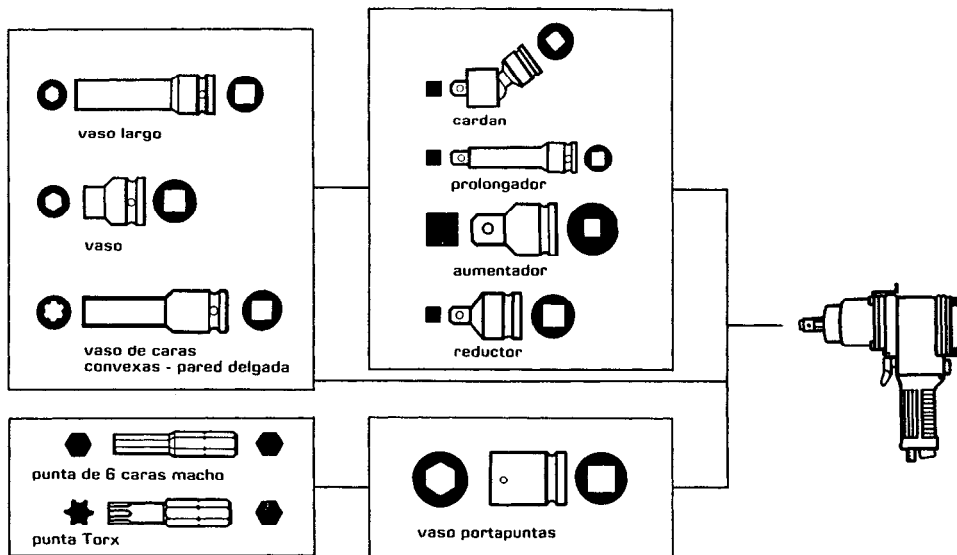


Figura 46. La máquina de impacto (1) puede ser montada con los accesorios de acoplamiento que se ven en la parte central del dibujo. A la izquierda tenemos los vasos que permite o las puntas (en la parte inferior).

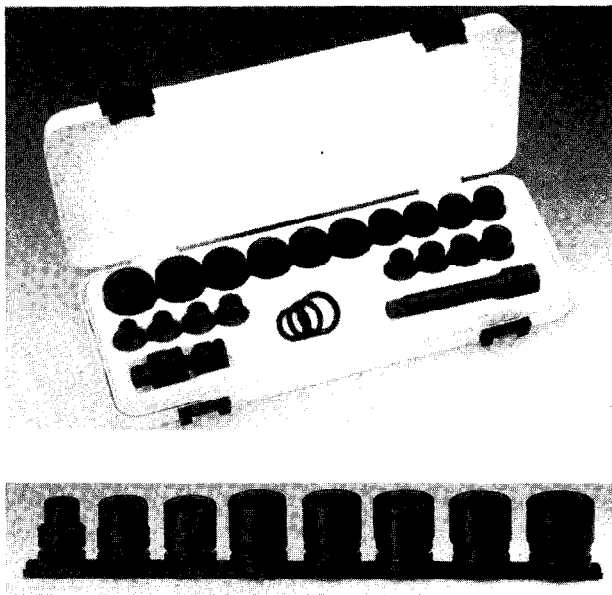


Figura 47. Caja de vasos de impacto, de la marca FACOM, con cuadrado conductor para el sistema de máquina de impacto que hemos visto en la figura anterior.

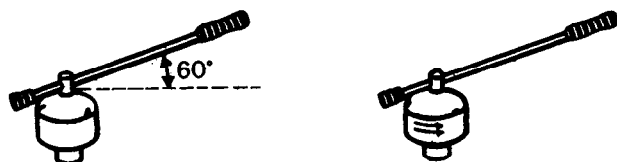


Figura 48. Principio de funcionamiento de la llave manual de impacto del tipo Dynapact, de la casa FACOM.

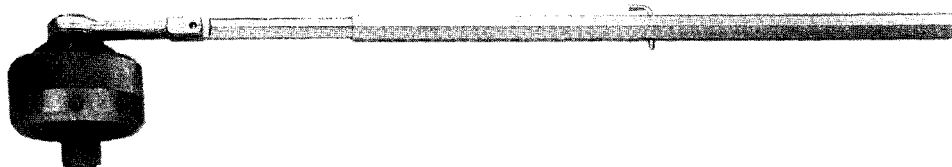


Figura 49. Llave Dynapact.

aflojamiento en un primer intento no hay inconveniente en probar tantas veces como sea necesario hasta conseguir que la tuerca ceda.

En la figura 49 puede verse el aspecto exterior de esta llave. Como puede deducirse, en el cuadrado que constituye su extremo se le aplica una llave de vaso del tamaño de la tuerca o tornillo que se quiere desmontar.

Estas son las principales herramientas de impacto que consideramos es importante que conozca un técnico que va a instalar un taller para tenerlas en cuenta en el momento de hacer la selección.

*Llaves dinamométricas.* Las mecánicas modernas se encuentran cada día diseñadas con características más y más afinadas. No hace mucho tiempo se exigía la calibración del par de apriete solamente para los tornillos de la culata y de los cojinetes de las bielas. Ahora esta situación está cambiando y son muchísimos los tornillos que tienen sus valores de par de apriete y que el fabricante exige se cumplan los valores dados en sus manuales de taller.

El beneficio que puede proporcionar el riguroso control del par de apriete de los tornillos es lo suficientemente importante como para que no se lo tome a broma ningún verdadero profesional. En primer lugar, un apriete controlado evita la rotura de los tornillos por exceso de par (o de alguna de las piezas ensambladas); evita un aflojamiento repentino de las piezas durante su funcionamiento, al haberse conseguido apretar el tornillo a su punto máximo (pero no más allá del punto máximo); consigue también una presión regular en todos los tornillos, en aquellas piezas que se apoyan sobre una superficie a través de una junta (como ocurre en el caso de las culatas). Por otra parte, garantiza las holguras previstas entre piezas que giran, en las cuales un exceso de apretado podría provocar agarrotamientos (sobre todo en el caso de los cojinetes).

Todas estas ventajas hacen a las llaves dinamométricas unos elementos de insustituible uso en el taller moderno.

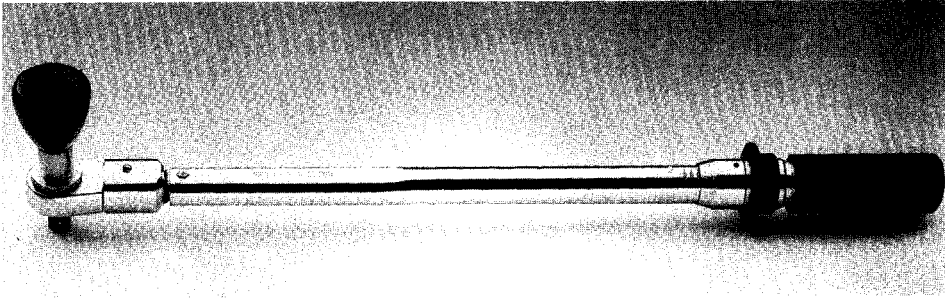


Figura 50. Aspecto de una llave dinamométrica de disparo.

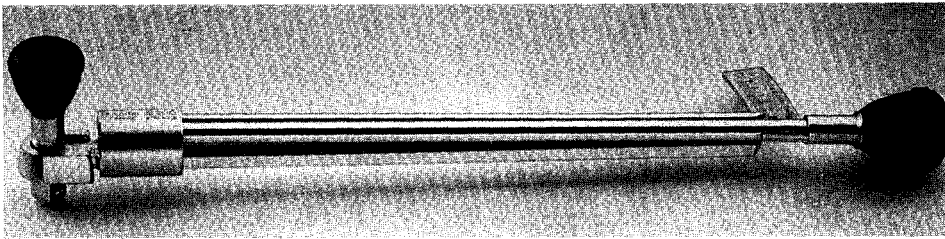


Figura 51. Llave dinamométrica de lectura directa, de la marca FACOM.

En el mercado existe una gran variedad de llaves dinamométricas, diseñadas de acuerdo con los diferentes usos a las que se las destina. En el caso de la llave utilizada en los trabajos de mecánica, la más corriente es la de *disparo*, aunque puede utilizarse también con eficacia la de *lectura directa*.

En la figura 50 tenemos el caso de una llave dinamométrica de disparo con empuñadura giratoria. Al hacer girar la empuñadura determinamos el valor del par de apriete a que queremos someter la tuerca o el tornillo, en una escala que se encuentra señalada, como en el caso de un micrómetro, en la misma empuñadura. Una vez ajustado el valor podemos proceder al apretado directo: cuando llegue el momento en que se alcanza el valor deseado, la llave produce un disparo sensitivo y sonoro que indica que el tornillo está a un valor de par igual al que anteriormente habíamos seleccionado.

Esta llave, además, puede trabajar en los dos sentidos, es decir, tanto apretando como aflojando. Al disponer su estuche de prolongadores de varios tipos tiene un acceso muy bueno incluso hasta para poder llegar a alcanzar tornillos colocados en lugares angostos.

En cuanto a las llaves de lectura directa, tenemos un ejemplo en la figura 51.

La última palabra en llaves dinamométricas la dicen, sin discusión, las llaves dinamométricas electrónicas. Además de que se trata de una llave de alta precisión, de  $\pm 1\%$  de error sobre el valor deseado (los otros tipos de llaves dinamo-



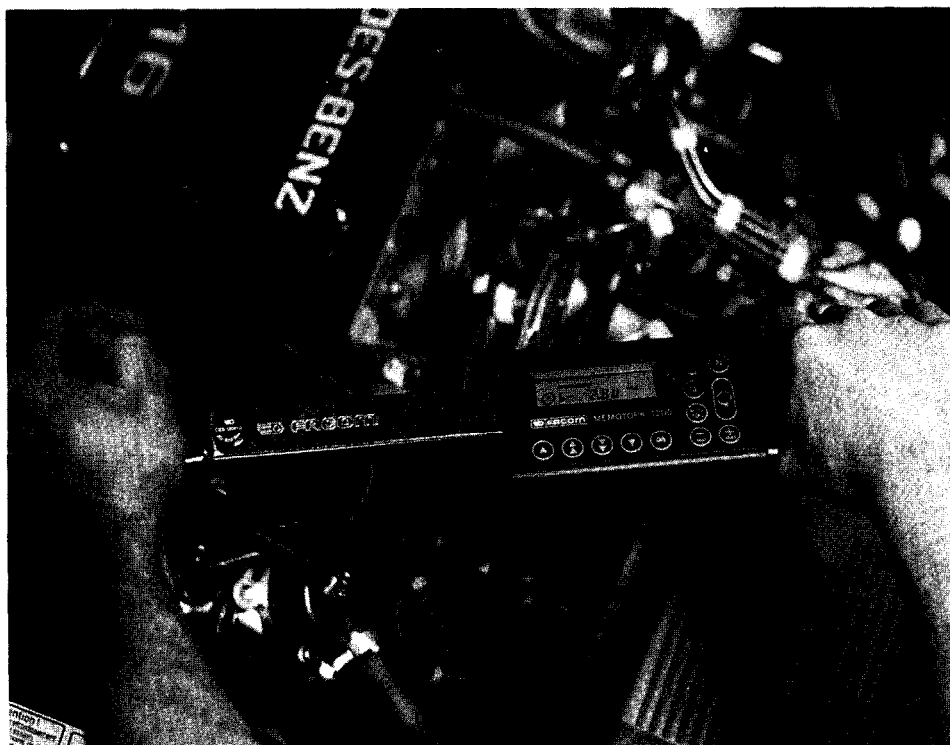


Figura 52. Las llaves dinamométricas han alcanzado también un alto grado de sofisticación, siendo ya electrónicas y programables como esta llave que nos muestra esta figura.

métricas se mantienen en  $\pm 4\%$ ), posee cualidades de programación, cuenta el número de aprietes (puede imprimirlos) y memoriza el trabajo efectuado de modo que queda automáticamente preparada para su repetición. Estas cualidades le permiten efectuar un apretado de tornillos que posean diferentes pares, según como haya sido programada por el operario desde el principio.

En la figura 52 pueden verse una de estas modernas llaves, fabricadas por la prestigiosa casa Facom, y su utilización en el momento de trabajar sobre un motor.

El apriete dinamométrico puede alcanzar también a tornillos de diferentes tipos de cabeza. De hecho, ya se están fabricando tornillos de compromiso que no son sólo de cabeza hexagonal. En cualquier caso, los destornilladores dinamométricos son capaces de apretar cualquier tornillo (dentro de la gama de tamaños que les esté autorizada) asegurando el par de apriete que desee el operario que los maneja.

En la figura 53 se puede ver uno de estos destornilladores de disparo. En el extremo del mango se acopla el vaso con la punta que se precise (ya sea para tornillos Phillips, Pozidriv, etc.) o también para acoplamiento de tornillos hexagonales. Por lo demás su funcionamiento queda bastante claro.

*Herramientas más especiales.* Dado el estudio tan minucioso a que se están sometiendo las herramientas modernas para hacerlas cada vez más efectivas y rápidas, puede decirse que las operaciones de desmontaje y montaje se están abreviando cada día más.

Un ejemplo de ello lo tenemos en el *aparato para comprimir muelles de las suspensiones Mac Pherson* mostrado en la figura 54, que permite el cambio del amortiguador de una forma tres veces más rápida que utilizando la tradicional herramienta compresora del muelle, ya que comprime de una forma rápida el muelle por la acción de una palanca. En la figura 55 puede ver el lector esta herramienta creada por Facom. He aquí, pues, una forma de ganar un tiempo importante en una reparación relativamente frecuente.

Otro ejemplo para ganar tiempo lo tenemos en los alicates mostrados en la figura 56 creados para obtener, en un momento, la retirada de los pistones de freno cuando se ha desmontado la pinza y se trata de montar nuevas pastillas. Existen otros alicates similares para los discos ventilados que, naturalmente, disponen de pinzas más anchas.

También podemos mencionar las llaves de bujías provistas de limitador de par, de modo que cuando la llave alcanza el calor de apriete de la bujía se dispara, lo que garantiza su perfecta colocación sin más comprobaciones.

En el terreno de los *destornilladores* también podemos encontrar curiosas herramientas que pueden hacer que el trabajo se agilice de una forma importante y cuyas ventajas se aprecian al cabo del día. Por ejemplo, hay que saber que existen destornilladores flexibles como los mostrados en la figura 57. Con estos mangos se puede llegar a tornillos colocados en zonas angostas ya que la «hoja» del destornillador puede adoptar formas de acoplamiento. Muchas veces sacar un tornillo en estas condiciones requiere el desmontaje previo de algunas piezas que impide el paso de la herramienta. Con estos destornilladores es posible evitar este desmontaje y lograr el objetivo, por consiguiente, en mucho menos tiempo.

Pero además existe una gran variedad de destornilladores llamados *colocatornillos*, unos, provistos de un mecanismo mecánico mediante el cual la cabeza del tornillo queda fijada a su punta, y otros, que actúan por procedimientos magnéti-

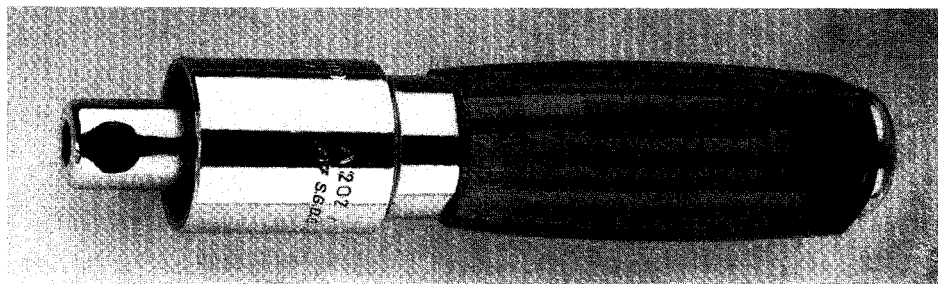


Figura 53. Destornillador dinamométrico de disparo.



Figura 54. Modo de utilizar el compresor rápido de muelles, especialmente diseñado para los fuertes muelles de las suspensiones Mac Pherson.

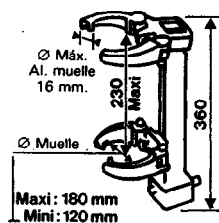
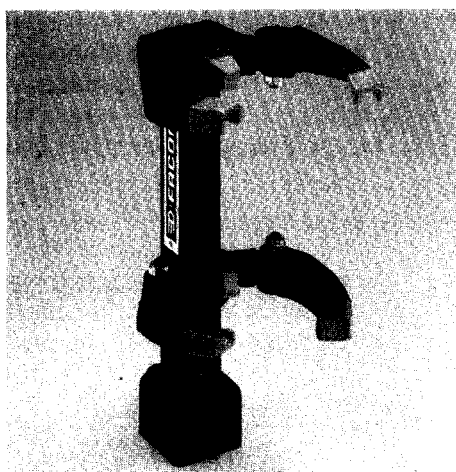


Figura 55. Vista de la herramienta de la figura anterior y dimensiones de la misma (en la parte dibujada).

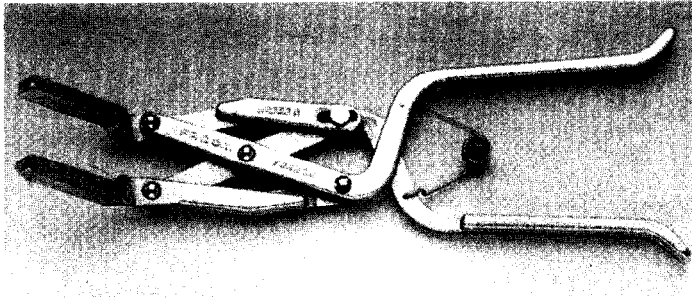


Figura 56. Alicates especiales para empujar y girar los pistones de las pastillas de freno, en frenos de disco no ventilados.

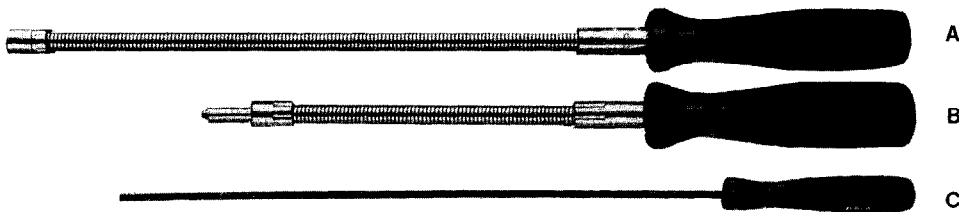


Figura 57. Tres tipos diferentes de destornilladores flexibles que permiten accionar un tornillo colocado en lugares de difícil acceso. A, modelo largo. B, modelo corto. C, de hoja extra-fina.

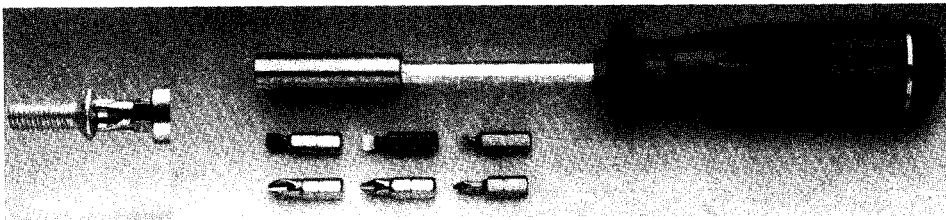


Figura 58. Destornillador de punta magnética, con puntas intercambiables, capaz de sujetar la cabeza del tornillo y facilitar su colocación en el orificio correspondiente.

cos, de modo que la cabeza del tornillo queda fijada por magnetismo a la punta del destornillador.

En la figura 58 tenemos un ejemplo con una herramienta de este tipo, la cual está facultada para cambiar las puntas, con lo que su utilización es universal.

No hay que insistir ahora sobre el tiempo que puede ahorrarse un operario en vacilaciones y búsqueda del tornillo caído cuando realiza la introducción de tornillos de este tipo en lugares donde hay un mal acceso con la punta de los dedos para apuntar el tornillo.

Dentro de la misma gama de los destornilladores nos encontramos con los

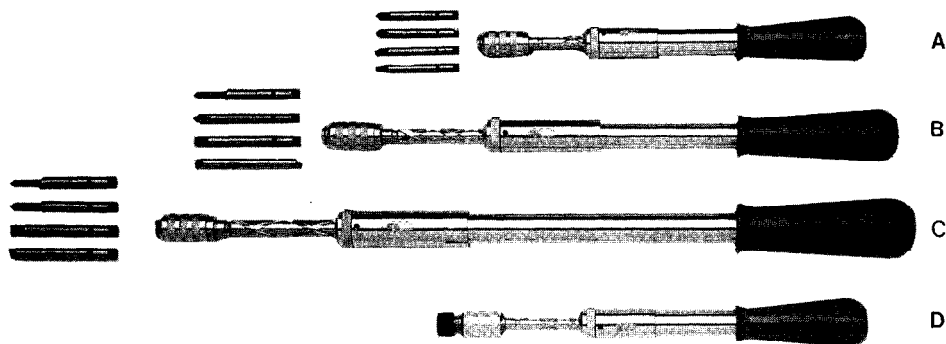


Figura 59. Tipos diferentes de destornilladores automáticos fabricados por la casa FACOM. A, modelo mediano. B, modelo largo. C, modelo muy largo. D, modelo portapuntas.

automáticos, los cuales permiten ahorros normales de un 50% en el tiempo que se tarda en colocar un tornillo. Basta presionarlos para que la hoja dé vueltas y el tornillo se enrosque en su orificio. En la figura 59 puede ver el lector, en A, el modelo mediano; en B, el modelo largo; en C, el modelo muy largo, y en D, el modelo portapuntas. Posee un trinquete de tres posiciones (atornillado, desatornillado y bloqueo) y un sistema de enclavamiento instantáneo de las puntas que se les aplique.

Con respecto a las herramientas de mano, de las que ahora nos ocupamos exclusivamente, otro punto en el que hay que saber elegir para tener un buen equipamiento en el taller, es en el tema de los *extractores*. Dejando aparte la variedad de extractores universales corrientes y de sobras conocidos, de dos o tres garras, conviene también conocer la existencia de los extractores con puntas esféricas, para cojinetes.

La característica fundamental de estos extractores es que, en el caso de la extracción de un cojinete, pueden actuar desde el aro sujeto al eje, lo que les permite una mayor rapidez y efectividad en el caso de una extracción difícil.

La forma de actuar la puede ver el lector por medio del dibujo de la figura 60. Cuando un cojinete está inutilizado por la rotura de alguna de sus bolas, se procede primero a partir la jaula en dos zonas diametralmente opuestas (1). Luego puede introducirse la pata del extractor por el espacio que queda entre las pistas (2 y 3).

Una vez realizada esta operación basta con darle un giro de 90° para que la pata se acople de la forma que se indica en el dibujo 4, de modo que ya queda en condiciones de poderse actuar con el extractor cuyo conjunto se aprecia ahora en la figura 61. La acción directa sobre el anillo acoplado al eje permite la rápida salida del rodamiento. Se trata también de una herramienta de la casa FACOM.

Tampoco hemos de perder de vista la importancia que tienen los extractores de inercia (bastante conocidos ya en los talleres) ni aquellos otros especiales para la extracción del volante, etc., todo lo cual hay que tener en cuenta a la hora de proyectar las herramientas de mano que se precisan en un taller.



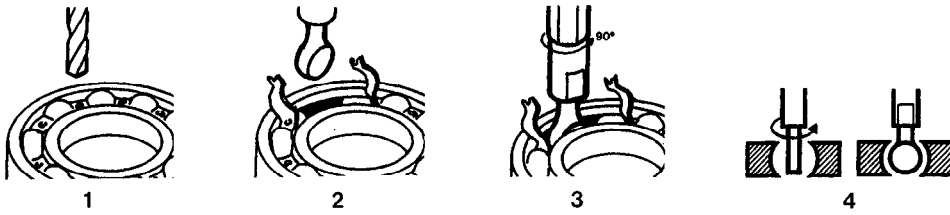


Figura 60. Esquema que muestra el funcionamiento del extractor de puntas esféricas para sacar cojinetes. 1, operación previa de taladrado de la jaula en dos puntos diametralmente opuestos. 2, separación de los bordes de la jaula. 3, introducción de las patas del extractor. 4, giro a 90 °C de las patas del extractor.



Figura 61. Aspecto exterior del extractor con patas esféricas, montado sobre un cojinete que se trata de extraer.

Por último, tampoco hay que olvidar (aunque también son conocidos) los aparatos para montar y desmontar espárragos, el más corriente de los cuales es el modelo de moleta, ni tampoco los equipos necesarios para extraer espárragos rotos y tornillos que han dejado sus cuerpos en la rosca (machos que giran a izquierdas), etc., así como los sistemas de sustitución de roscas, del tipo Helicoil o similares.

### 3. Maquinaria neumática y eléctrica de mano

Una instalación general de aire comprimido a través de todo el taller puede resultar costosa, pero es especialmente útil y rentable, singularmente por la gran

cantidad de herramientas que podrán utilizarse después, sobre todo en los talleres dedicados a la chapistería.

De hecho, estos talleres, que se montan en la gran mayoría de los casos adosados a talleres de pintura, deben disponer necesariamente de un buen compresor que resulta indispensable para los trabajos de pintura del automóvil. Ello requiere ya una pequeña instalación de aire comprimido a una elevada presión, lo que puede ser la base de una instalación más amplia hasta alcanzar la totalidad del taller.

Las herramientas neumáticas que pueden estar al alcance del planchista son muy numerosas y van desde sierras alternativas, hasta pinzas de plegar, además de todas las herramientas clásicas de taladrado, lijado, esmerilado y pulido, de las cuales vamos a ocuparnos brevemente en este apartado. Más adelante nos ocuparemos de las herramientas eléctricas.

Una instalación de aire comprimido debe asegurar, para su buena aplicación a las herramientas, un aire seco y limpio. Por *seco* entendemos sin humedad para evitar condensaciones que podrían averiar con cierta facilidad las herramientas, y *limpio de polvo* para que éste no erosione los mecanismos. Para conseguir estas primeras condiciones con la mayor garantía, el aire debe ser filtrado justo antes de que entre en la herramienta, por lo que en cada toma del taller debe hallarse un filtro. Un ejemplar de este filtro lo tenemos en la figura 62.

Las características fundamentales que aporta este filtro son la separación del polvo y del agua contenida en el aire, la cual se decanta en uno de sus vasos. Pero también es importante la aportación de una fina niebla de aceite con la que se ase-

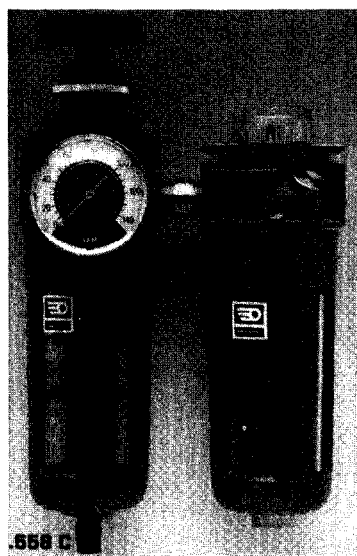


Figura 62. Aspecto de un filtro regulador y lubricador para instalación de aire comprimido.

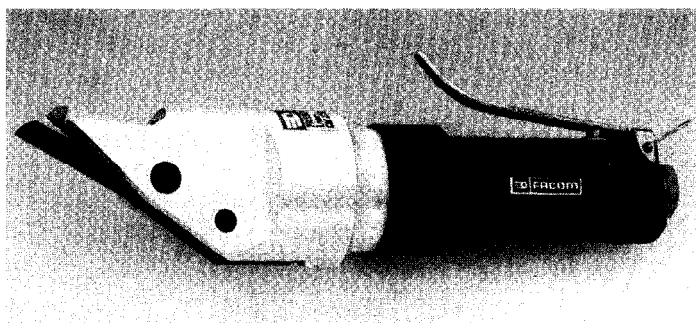


Figura 63. Cizalla de mano accionada por aire comprimido.

gura una correcta lubricación interna de la herramienta neumática durante su uso. También la presencia de un manómetro indica las condiciones de presión que existen en la instalación, las cuales son de fundamental importancia para el accionamiento de la herramienta.

De ahí que otro de los factores importantísimos de la instalación es la consecución de valores de presión elevados, y su mantenimiento a lo largo de toda la red. Como es sabido, el aire está sujeto a factores tales como el calor y la distancia desde la fuente de presión, los cuales modifican los valores (en bares reales) obtenidos en cada una de las tomas.

En general, las herramientas neumáticas trabajan a una media de 6 bares, aunque se comportan bien entre 5 y 7 bares. La fuente de presión de origen debe poder mantener valores de alrededor de los 15 bares a 20 °C, que pueden convertirse en hasta 10 bares de 60 °C.

Estas son, explicadas de una forma muy general, las características que hay que exigir a un sistema de instalación de aire comprimido para conseguir un buen uso de las herramientas neumáticas, que son rápidas, seguras, suaves de funcionamiento y, sobre todo, de una relación peso/potencia muy reducida en comparación con las herramientas eléctricas del mismo tipo.

### *Herramientas neumáticas*

Vamos a comenzar por comentar las ventajas de una *cizalla de mano* como la mostrada en la figura 63, propia para un taller de planchistería. En la foto ya puede apreciarse lo manejable que resulta y su poco peso con respecto a herramientas similares no neumáticas.

Está capacitada para hacer cortes limpios de hasta 4 mm de ancho gracias a sus hojas rectificadas y puede trabajar en planchas de acero dulce, de hasta 1,2 mm de grueso; en planchas de aleaciones ligeras, de hasta 1,5 mm y de 0,7 mm para las planchas de acero inoxidable. Por supuesto, su velocidad de corte es extraordinariamente superior a la que consiguen las tijeras de chapa.



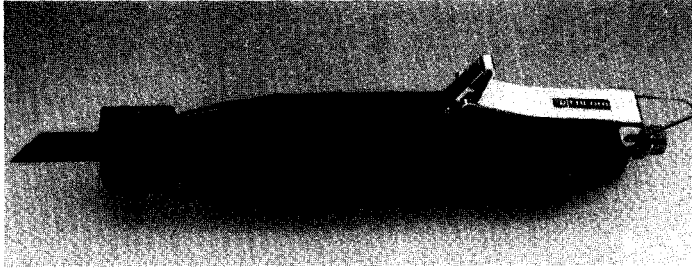


Figura 64. Sierra alternativa de mano accionada por aire comprimido.

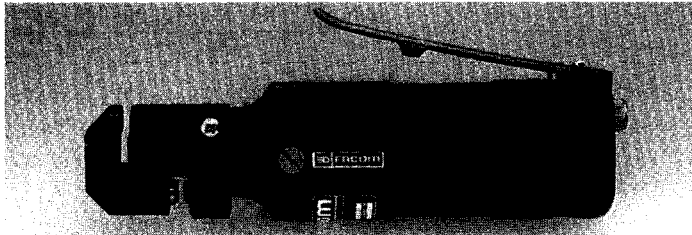


Figura 65. Pinza para plegar chapa, accionada por aire comprimido.

Otro tipo de herramientas también muy útil es la *sierra alternativa de mano* que se puede apreciar en la figura 64. Esta herramienta, muy precisa en su aplicación y muy manejable, puede serrar chapas deformadas, incluso con aristas y relieves, con absoluta precisión en el corte.

Otro ejemplo, antes de pasar a las taladradoras neumáticas, es la pinza para plegar y punzonar que nos muestra la figura 65. Puede considerarse un complemento de la sierra de la figura anterior y sirve para hacer pestañas sobre las cuales se acopla el material de otra plancha para proceder a su soldadura, técnica muy utilizada por los planchistas.

Pasemos ahora a ver algunos ejemplos de taladradoras de mano. En la figura 66 tenemos una de estas máquinas, de taladro hasta 13 mm, que muestra su ligereza y facilidad de manejo. Tiene la facultad de poderse controlar la velocidad de giro por medio del gatillo lo que hace muy suave y progresivo el momento del inicio del taladrado.

Como se puede sospechar existe una gran variedad de máquinas neumáticas en competencia con las máquinas eléctricas más conocidas. Así encontramos lijadoras, tanto vibrantes como orbitales, provistas de sistemas aspirantes o sin ellos.

Por otra parte también son numerosos los modelos de pulidoras que el mercado de la herramienta presenta, con una variada gama de diferentes tamaños de disco.

Una esmeriladora como la mostrada en la figura 67 se caracteriza por su poco

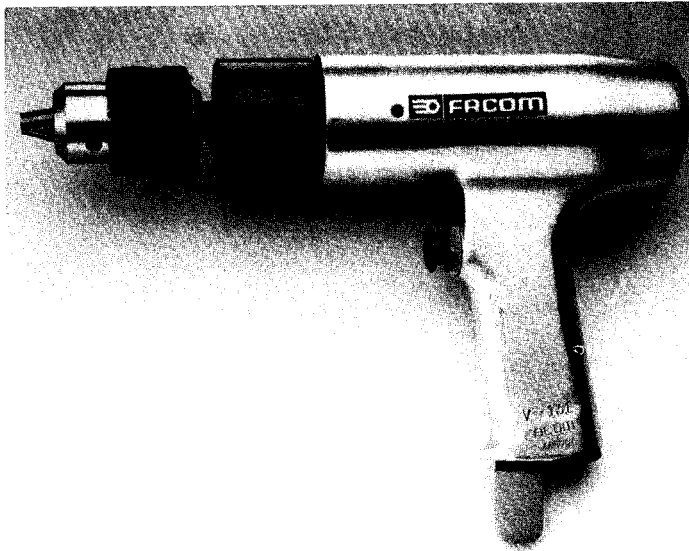


Figura 66. Taladradora con mandril de llave, de 13 mm. accionada por aire comprimido.

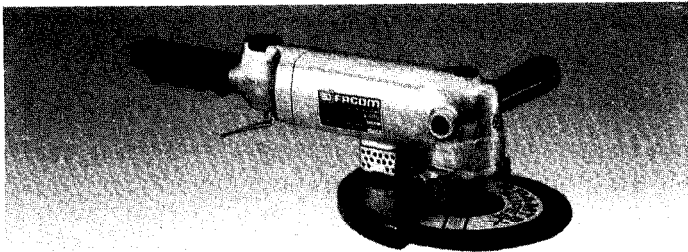


Figura 67. Esmeriladora con reenvío en ángulo, accionada por aire comprimido.

peso en relación con su potencia y comparada con estas mismas máquinas de accionamiento eléctrico. Posee un dispositivo automático de limitación de velocidad y puede utilizarse en trabajos de tronzar, desbarbar, mecanizar, etc. La esmeriladora en general es una máquina muy utilizada por los planchistas de modo que sus condiciones de rapidez en el trabajo y poco peso las hacen especialmente interesantes.

Dentro de este tipo de herramientas tampoco hay que olvidar los buenos servicios que puede prestar un cincel neumático mediante el cual, el corte de la plancha o de los puntos de soldadura se realiza en las mejores condiciones de rapidez.

Sin pretender hacer una exhaustiva cita de todos los aparatos de este tipo, lo que se pretende especialmente en este párrafo es sólo llamar la atención del lector

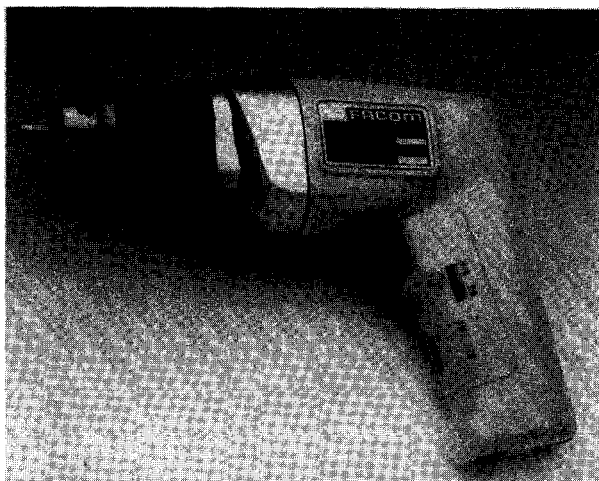


Figura 68. Tipo de taladradora atornilladora ligera, de mano, con capacidad hasta 10 mm. automática, es decir accionada por una batería de cadmio-níquel que lleva en su interior.

sobre esta clase de herramientas y la consideración que hay que hacer de sus ventajas cuando se proyecta un taller nuevo.

#### *Herramientas eléctricas*

La ventaja más importante de las herramientas eléctricas se ha de encontrar en la facilidad de la instalación eléctrica que puede colocarse a lo largo y ancho del local para sacar de ella la energía con la que se mueven estas máquinas.

De hecho se fabrican máquinas eléctricas de todos los tipos y entre ellas encontraremos, además de la correntísima taladradora, gran cantidad de modelos de lijadoras, pulidoras, esmeriladoras, etc., cuyas conocidas ventajas no hace falta que tratemos de destacar en este párrafo.

Con respecto a las herramientas neumáticas, las eléctricas comportan el inconveniente de que son siempre más pesadas (ya que han de incorporar en su interior el motor eléctrico), lo que hace que se produzca una mayor fatiga en el operario que las utiliza. Además, y por lo mismo, son siempre de dimensiones mayores, lo que también las hace más engorrosas y difíciles de manejar.

En el caso de los planchistas, por ejemplo, que a veces tienen que hacer taladros, u otros trabajos similares, en zonas angostas de las carrocerías, el peso y dimensiones de la máquina no ayudan a facilitarle el trabajo que a veces puede resultar mucho más difícil que con una herramienta neumática del mismo tipo.

Como menos conocidas digamos que existen taladradoras atornilladoras autónomas, provistas de una batería interior, que las hacen utilizables en cualquier lugar, sin fuente de energía cercana. Son especialmente útiles para trabajos especia-

les que deban realizarse fuera del taller. En la figura 68 se aprecia una de estas taladradoras eléctricas de la marca FACOM.

Va provista de una batería de cadmio-níquel que queda totalmente recargada en cuatro horas y tiene un período de utilización notable a pleno rendimiento.

Dicho esto, no vamos a extendernos más sobre este tema. Como quiera que las herramientas eléctricas, son, sin embargo, muy conocidas, vamos a cancelar este tema y pasaremos de inmediato a considerar otros tipos de herramientas, sobre las que existan unas mayores diferencias de diseño, y para las que sea mejor dedicarles el pequeño espacio de que disponemos en este libro para tratar un tema tan amplio.

#### **4. Elevadores, gatos y soportes**

Cuando se trata de montar un taller de mecánica cuya producción sea competitiva se ha de resolver el problema de la elevación y suspensión de los automóviles y del mantenimiento, a buena y cómoda altura para el trabajo, de los grandes conjuntos mecánicos. La realidad es que el trabajo realizado con incomodidad, o sin las herramientas adecuadas, no es ciertamente imposible de realizar para un profesional, pero requiere mucho más tiempo para su ejecución. Y este es el problema, pues el empleo de mucho más tiempo significa el aumento del valor de la factura, y los clientes no son tontos.

Desde el punto de vista de las herramientas o máquinas que componen este apartado puede decirse que, salvo un simple gato hidráulico de carretilla, nada de lo demás puede ser absolutamente indispensable. Sin embargo, tenemos que analizar las ventajas tanto de elevadores como de soportes y las posibilidades que representan. Esto es lo que se hace a continuación.

##### *Elevadores*

La necesidad de trabajar en la parte baja del vehículo es, muchas veces, básica para detectar averías y solucionarlas. Claro que en ocasiones, teniendo el coche levantado con un gato hidráulico y el operario en una camilla y en posición poco cómoda debajo del vehículo, también se pueden solucionar algunos problemas. Pero se pierde tiempo y energías.

También puede decirse que los elevadores pueden estar sustituidos por un foso. Sin embargo, la construcción del foso y el lugar ocupado por él, además de su falta de luz natural y la imposibilidad de regular su altura, son factores que también hay que ponderar para ver si, al final, no resulta más caro que la inversión de un elevador.

Para terminar esta pequeña introducción digamos también que los elevadores, en los talleres estrechos o de poca capacidad, pueden constituir un puesto más para un vehículo, a la espera de su reparación, pues mientras se mantiene suspendido en la parte alta del elevador, otro vehículo puede estar ocupando la base.

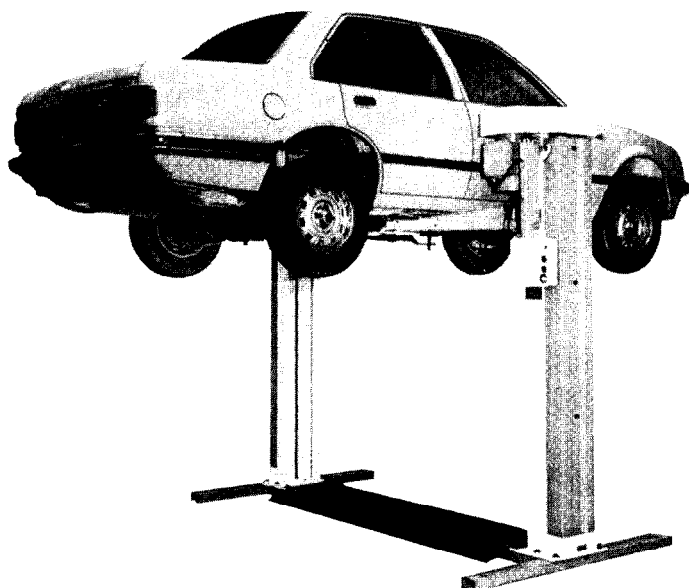


Figura 69. Puente elevador electro-mecánico de dos columnas, de la marca ROGEN y potencia de elevación de 2.500 kg y una velocidad de elevación de 50 segundos.

Pero pasemos a ver algunos ejemplos. En la figura 69 tenemos, para empezar, un puente elevador electro-mecánico de dos columnas cuyas medidas pueden verse en la figura 70. Se trata de un elevador de tipo muy corriente, de fácil y sencilla instalación, especialmente indicado para los talleres de tipo medio. Su accionamiento es eléctrico, posee un mecanismo de seguridad para mantener suspendido el coche en caso de accidente y un dispositivo manual para bajarlo en caso de falta de corriente. Su potencia de elevación es de 2.500 kg, lo que resulta suficiente para cualquier tipo de turismo. Su anchura practicable, de 2,44 metros, permite al mecánico abrir las puertas lo suficiente para entrar y salir de él, para lo cual, además, está dotado de unas protecciones de goma a fin de que las puertas no puedan golpear con daño sobre las columnas. En fin, se trata de una herramienta sin complicaciones bastante bien resuelta.

Sin embargo, no se crea que la técnica y diseño de los elevadores queda aquí. Los hay de variadas formas para acoplarse a muchas necesidades y puntos de apoyo de los modernos automóviles.

Por ejemplo, existen los elevadores en los que la elevación de cada columna puede ser independiente. La ventaja de estos aparatos es la de poder dar una pequeña inclinación al vehículo.

Los hay también de tipo asimétrico, como el mostrado en la figura 71, en los que la estructura de los brazos del elevador permiten su utilización en aquellos vehículos dotados de «spoilers».

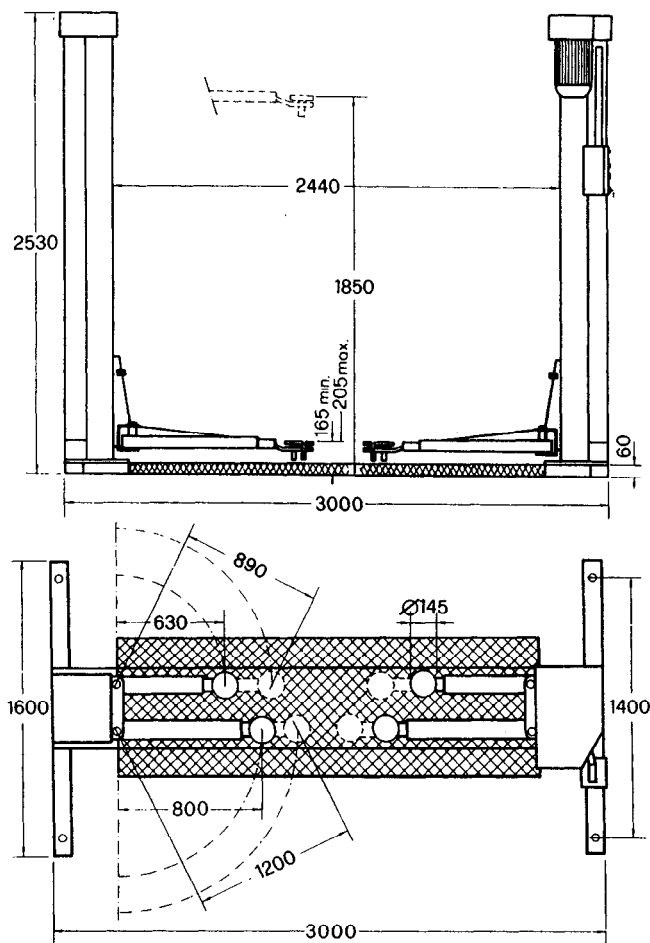


Figura 70. Esquema de la disposición del elevador que se ha visto en la figura anterior, con indicación de todas sus medidas útiles.

También se diseñan de una sola columna central, o lateral, y los hay, para potencias de elevación de hasta 4.000 kg, dotados de cuatro columnas, especialmente interesantes para talleres que se dediquen a la reparación de furgonetas y furgones. En la figura 72 puede verse un dibujo de uno de estos elevadores en el que se indican todas las medidas que hay que tener en cuenta a la hora de pensar en su instalación y utilización.

La elección del elevador debe hacerse siempre de acuerdo con las características y condiciones del local que vayamos a utilizar para taller, teniendo en cuenta el tipo de vehículos que vamos a reparar, la altura del local, las zonas de paso, etc. Generalmente, puede decirse que, para un taller de mecánica que no se dedique a

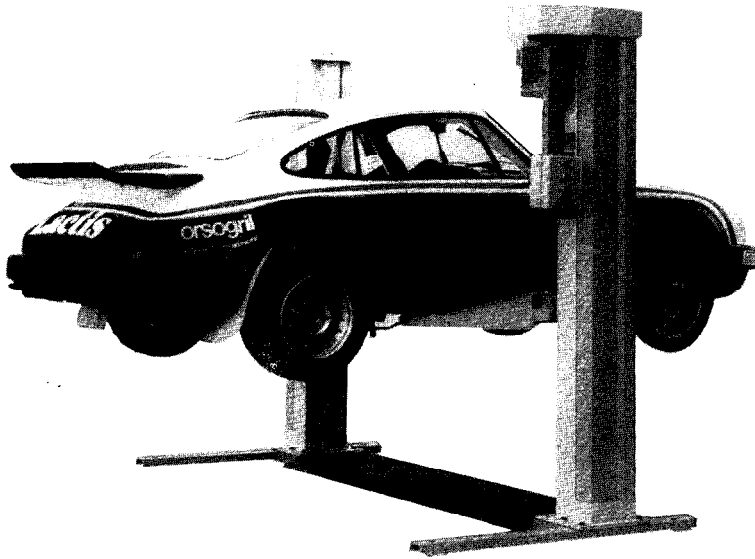


Figura 71. Otro elevador de dos columnas del tipo asimétrico, de la marca ROGEN.

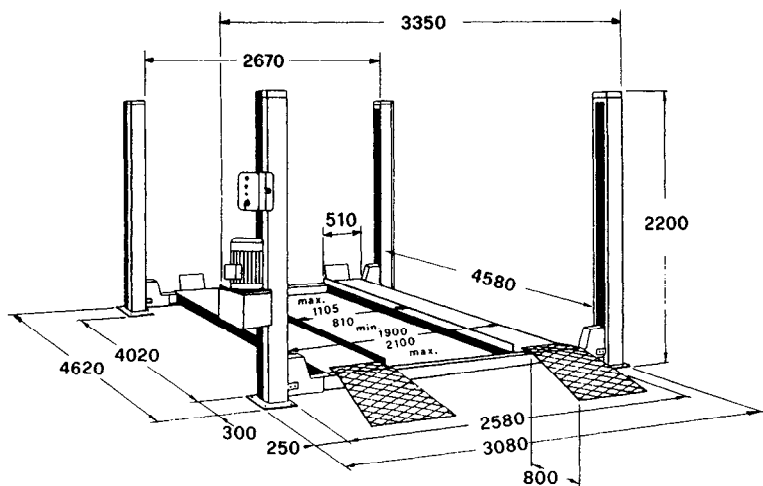


Figura 72. Esquema de las dimensiones y disposición de un elevador hidráulico de cuatro columnas indicando todas sus dimensiones útiles. Puede alcanzar una potencia de elevación de 4.000 kg, con un tiempo de subida de 35 segundos.

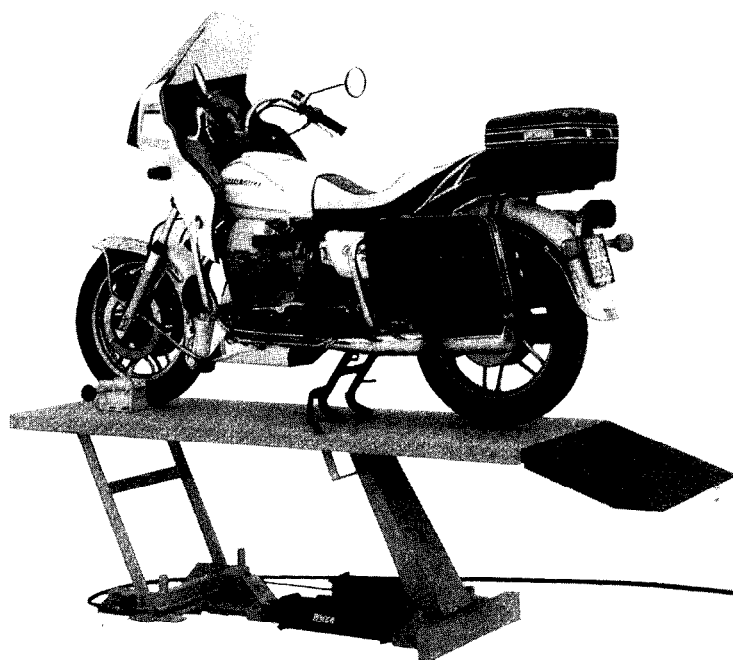


Figura 73. Mesa neumática para el trabajo en motocicletas, de la marca ROGEN, con una potencia de elevación de 500 kg.

trabajos específicos que han de ser realizados siempre en los bajos de los coches (cambios de aceite, tubos de escape, reparaciones en frenos, etc.) basta con un elevador de prestaciones sencillas pero que sea robusto y seguro, y reúna las condiciones que hemos indicado en el elevador de la figura 69 que ya hemos visto.

Para los talleres que se dedican a las motocicletas también resulta muy útil que puedan disponer de elevadores de motos, también llamados «mesas», que son puntos de trabajo a una altura conveniente para el operario. Una de estas «mesas», la puede ver el lector en la figura 73. Consta de una plataforma superior que, una vez plegada, está prácticamente a la altura del suelo. La moto puede ponerse fácilmente en esta plataforma y, una vez subido su caballete, asegurar la posición de la rueda delantera con una mordaza mecánica que puede bloquear la rueda en tres posiciones diferentes.

A continuación, por medio del mecanismo hidráulico de que consta este elevador, se puede proceder a su elevación hasta la altura que se crea conveniente, de acuerdo con la estatura del operario y con el lugar de la moto en el que se tenga que trabajar.

Estas mesas, cuyo peso en vacío oscila alrededor de los 150 kg, pueden desplazarse de lugar fácilmente en el taller, para encontrar el punto de trabajo que sea más conveniente según el tipo de reparación (cerca del banco de trabajo) o el es-



pacio que exista en el taller de acuerdo con la cantidad de motos que se mantengan a la espera de su reparación.

Para algunos tipos de pequeñas motos, como las VESPA y muchos ciclomotores, existen pequeños elevadores que admiten muchas posiciones del vehículo para facilitar el trabajo en él. Hay que tenerlos en cuenta a la hora de montar un taller de este tipo.

### *Gatos*

Otro diseño parecido al de los elevadores, pero con otro destino, es el formado por los gatos de elevación y las grúas. Además existen otros gatos hidráulicos especiales para el desmontaje de diversos pesados grupos del automóvil, los cuales es importante considerar. De estos elementos vamos a ocuparnos ahora.

En lo que respecta a los gatos hidráulicos de elevación de vehículos puede decirse que se trata de una herramienta completamente indispensable en un taller y de la cual, si el taller tiene varios puestos de trabajo, no está de más que se disponga de, por lo menos, dos herramientas de este tipo.

Las características fundamentales de estos gatos hidráulicos (un dibujo de los cuales puede verse en la figura 74) han de ser:

- Su facilidad para ser introducidos y controlados por debajo del automóvil. A este respecto es importante la altura mínima una vez plegado, que es la indicada en A de la figura. Valores por encima de los 20 cm pueden ocasionar problemas en los coches actuales cuyos bajos se hallan muy próximos al suelo.
- Su maniobrabilidad rápida, la cual se la proporcionan las ruedas traseras si son giratorias.
- La altura a que pueden elevar la carga, señalada en la figura 74 por la cota B. Alturas de hasta medio metro pueden considerarse satisfactorias.
- Presencia de pedal de aproximación mediante el cual se pueda ganar rápidamente la posición de vacío hasta llegar al punto de apoyo en la carrocería.
- Palanca para el descenso rápido del gato. Una vez terminado el trabajo debe bastar un simple golpe de palanca de pie para que el gato se hunda y permita su salida rápida.

Por lo demás puede decirse que la mayoría de estas características son propias de la mayoría de los gatos hidráulicos de calidad que existen en el mercado actual.

Otra de las máquinas necesarias en el taller es la presencia de una grúa mediante la cual se puedan sacar los motores de su ubicación en el cofre motor. Este es un trabajo que puede hacerse, en plan casero, por medio de un paral y un ternal, pero cuando se busca rapidez y efectividad en el trabajo, hay que contar con una pequeña grúa hidráulica.

En la figura 75 tenemos una de estas máquinas, de fabricación italiana, que une a su efectividad la posibilidad de un plegado singular, lo que le permite ha-

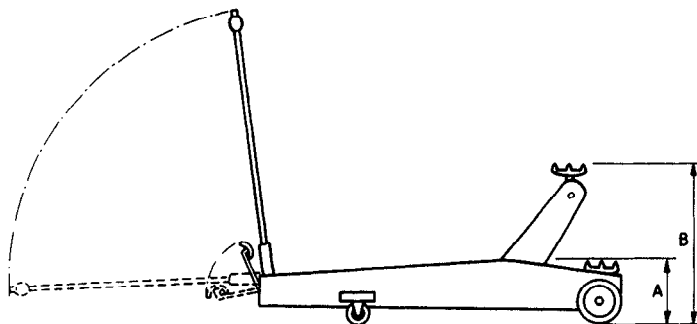


Figura 74. Disposición y algunas de las cotas principales que han de considerarse a la compra de un gato hidráulico de carretilla. A, distancia mínima de plegado. B, distancia máxima de elevación.

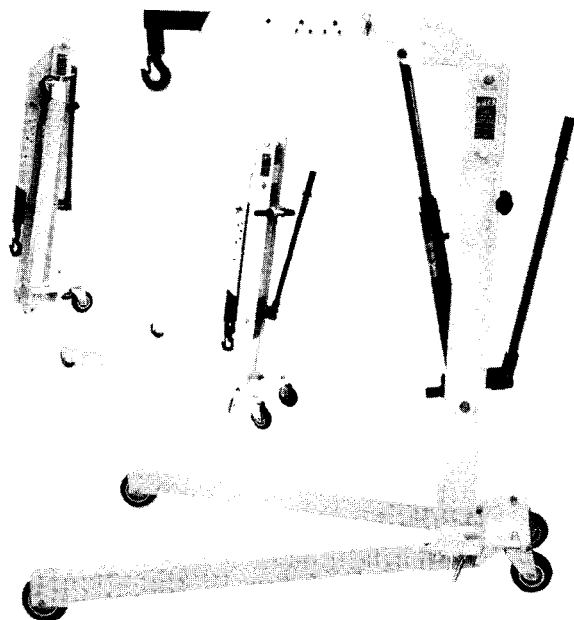


Figura 75. Grúa hidráulica plegable. La sucesión de las tres fotografías muestra la manera como se produce el plegado de esta grúa y el poco espacio final ocupado por ella. Es de la marca OMCN, y distribuida por JARLY.

llarse guardada en cualquier parte del taller. Esta es una cualidad que la hace muy cómoda, pues la utilización de la grúa resulta en la práctica tan necesaria como esporádica, ya que su uso se circunscribe a aquellas reparaciones en las que es necesario extraer el motor de la carrocería, cosa que se efectúa, en la mayoría de los casos, para llevar a buen término reparaciones muy importantes en el motor o en la carrocería.

En los talleres de planchistería, sin embargo, puede ser esta operación más frecuente cuando los coches han recibido fuertes golpes delanteros que hacen indispensable sacar el motor para conseguir el enderezado y ajuste de las planchas por parte de los planchistas. En estos casos, las grúas son mucho más utilizadas y, por consiguiente, necesarias.

Una característica importante que han de tener estas grúas hidráulicas, en general, es que dispongan de buenas ruedas para que puedan desplazarse sin problemas, tanto en vacío como provistas de la carga. Además, han de poseer un sistema de dirección para que la grúa pueda ser orientada en el camino que el operario pretenda darle.

También hay que contar con un sistema hidráulico de accionamiento que sea bastante preciso para efectuar las maniobras de elevación de la carga sin brusquedades. El gancho debe ser giratorio para facilitar las operaciones de carga y descarga de los motores.

Para los trabajos que hay que realizar en el terreno de la automoción las dimensiones de una grúa deben encontrarse dentro de las siguientes medidas: la medida exterior entre ruedas debe hallarse alrededor de un metro, mientras la altura de la pluma debe alcanzar alrededor de 1,7 m en posición completamente horizontal.

Para finalizar este tema veamos, en la figura 76, una grúa hidráulica de la casa ROGEN, estudiada expresamente para su aplicación en talleres de reparación de automóviles.

Vayamos, finalmente, a otro de los temas de interés de este párrafo. Nos referimos a los gatos hidráulicos especiales para el desmontaje.

Un ejemplo de este tipo de máquinas lo podemos ver en la figura 77. Aquí tenemos un gato hidráulico provisto de ruedas que está preparado para recibir en su plataforma superior un conjunto mecánico de peso, tal como podría ser, por ejemplo, un diferencial. Su utilidad es especialmente importante en los talleres que se dedican a la reparación de camiones, pero la disposición de su plataforma superior puede hacerlo útil para facilitar el desmontaje de cualquier conjunto pesado, por debajo del coche, y su traslado hacia el banco de trabajo.

Es importante que la persona encargada de proyectar un taller y que deba elegir las herramientas tenga presente la existencia de estos aparatos que pueden, en un momento dado, hacer el trabajo del operario mucho más rápido y seguro.

### *Soportes*

Vamos a dedicar unas pocas palabras a los soportes no porque dudemos de su utilidad sino porque no hay gran cosa que decir de ellos una vez aceptada su manifiesta utilidad.

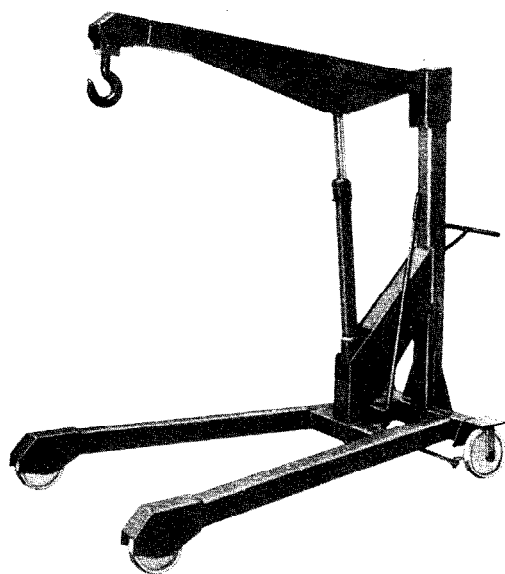


Figura 76. Grúa hidráulica móvil fabricada por la casa ROGEN que reúne excelentes cualidades para un taller de reparación mecánica de automóviles.

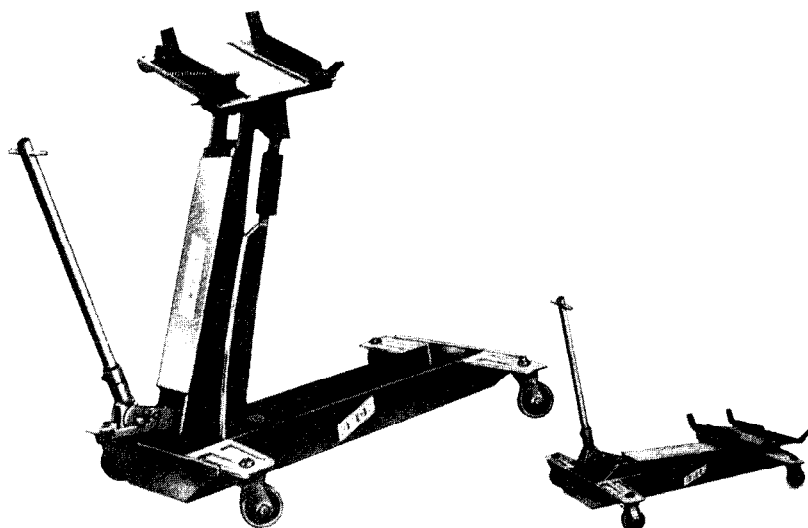


Figura 77. Gato hidráulico diseñado para el desmontaje y montaje de grupos diferenciales, etc., con plataforma orientable. Las dos fotos muestran las posiciones de mínima y máxima altura.

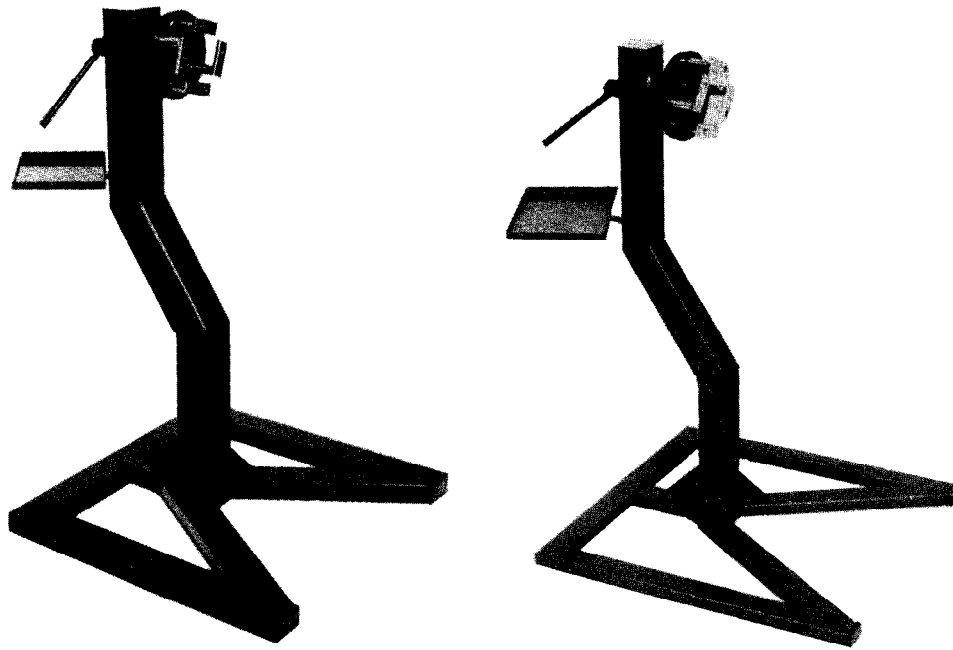


Figura 78. Soporte ROGEN para sustentación de motor desmontado de automóvil. Su peso es de 19 kg.

Los soportes son unos elementos de hierro a los que pueden fijarse motores o conjuntos de mecanismos voluminosos y de gran peso, de modo que el mecánico puede trabajar en ellos a una buena altura de trabajo y con la mayor comodidad.

En la figura 78 puede verse un sencillo soporte preparado para soportar motores de turismos. La altura hasta su punto de fijación del motor es de 97 cm, lo que asegura una buena posición del conjunto del motor para acceder a sus partes de desmontaje y montaje.

En el caso de que se prevea efectuar trabajos con motores más pesados, como ocurre con los de camión, por ejemplo, se han realizado soportes más robustos, como el mostrado en la figura 79.

Las características generales de estos útiles deben buscarse en que sus sistemas de sujeción sean lo más universales posible, de modo que puedan aplicarse a una mayor gama de motores. Por otra parte se precisa también que el motor, una vez montado, pueda tener determinados giros de inclinación para facilitar el trabajo en el mismo, tanto en posición normal como invertida, o con una inclinación en grados que pueda resultar cómoda para el operario.

Estos son los puntos principales que hay que considerar a la hora de determinar la utilidad de los aparatos indicados en todo este párrafo, es decir, de los

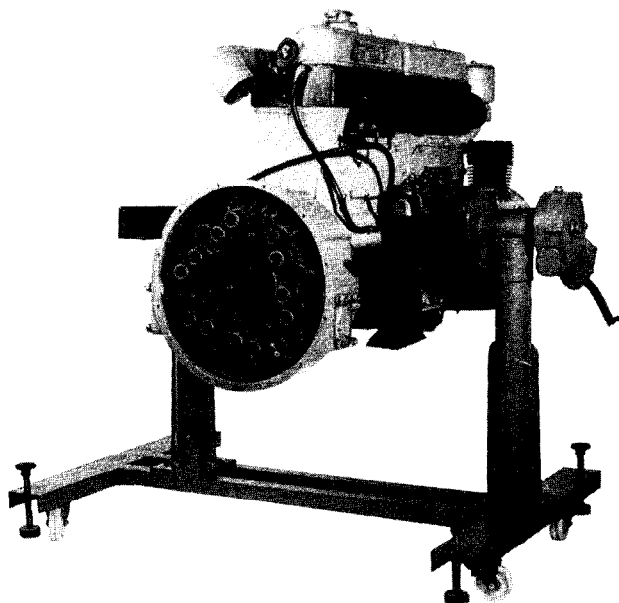


Figura 79. Soporte para la sustentación de motores de camión, con uno de ellos instalado. Es de la marca ROGEN , va provisto de ruedas con tornillos de fijación al suelo.

elevadores, gatos y soportes. Pasemos a continuación al estudio de otro tipo de herramientas que tienen una importancia particular si vamos a dedicarnos exclusivamente a la reparación de modelos de marcas determinadas de automóviles. Ellos son los utillajes especiales de marca.

### 5. Utillajes especiales de marca

Un motor, o un conjunto mecánico bien diseñado, debe estar hecho por un diseñador que sepa pensar siempre que todo el mecanismo tarde o temprano deberá desmontarse y montarse, y que ello se tendría que hacer con la sola ayuda de las herramientas corrientes de taller. En este aspecto es importante ver como hay marcas, como la **FORD**, que estudian y modifican sus diseños para conseguir la máxima, llamémosla, «desmontabilidad» posible de sus conjuntos creados. Esta importante característica, que no aparece en la publicidad, hace que las reparaciones puedan ser mucho más baratas y que sean muchos los talleres no afiliados a la marca que pueda trabajar sin dificultades en los modelos de la misma.

Sin embargo, el creciente aumento de las cilindradas (de lo que se derivan motores más voluminosos); las formas más aerodinámicas del automóvil (lo que

significa espacios más reducidos para el cofre del motor); la creciente sofisticación de los motores de los automóviles y la constante adición de mecanismos automáticos o de mejora del confort (como es el mismo caso de la instalación del aire acondicionado) hacen que el motor cada vez se vea rodeado de piezas más angulosas y voluminosas, que dificultan el paso de las herramientas tradicionales y su accionamiento en los angostos espacios en donde con dificultad pueden meterse algunos dedos.

Los fabricantes, conscientes de estas dificultades, no tienen más remedio que crear grupos de utillajes o herramientas especiales que tienen unas características particulares que les permitan acceder a determinados tornillos clave o a piezas de corriente desmontaje.

Un ejemplo bien conocido es el desmontaje de las mismas bujías que, en los modelos antiguos, lo podía realizar fácilmente el mismo usuario (a quien, además, se le facilitaba una llave con este fin en la dotación de herramientas de fábrica). En la actualidad son muchos los modelos en los que la extracción y cambio de una bujía puede ser un drama para el usuario. Se necesita una llave especial.

Pero además, y según las marcas, se necesitan también una serie de herramientas especiales (extractores, guías, pasadores, alicates, racores, pinzas y útiles, en general, con características que solamente se puedan aplicar a los motores de una determinada marca) muchos de los cuales resultan casi indispensables si se quiere realizar el trabajo de desmontaje de una forma rápida y cómoda.

Todas estas herramientas no sólo no las regala la fábrica a quien se las solicita, sino que, además, no son nada baratas, de modo que hemos de considerar la necesidad de su compra si queremos realmente trabajar con eficacia en reparaciones de determinadas marcas de vehículos.

Cuando hagamos un proyecto para montar un taller que esté especializado en una determinada marca deberemos tener muy en cuenta, en el presupuesto, la necesidad de la compra de una selección de herramientas o utillajes especiales de cada uno de los modelos que en mayor número se prevé se van a reparar.

La determinación de las herramientas más necesarias la podemos deducir, si se da el caso de que no tengamos una experiencia muy directa en el tipo de motores que se prevé vamos a trabajar con mayor insistencia, a base de consultar los Manuales de Taller de los modelos, en los que ningún fabricante olvida indicar el tipo de herramientas especiales que se precisan para cada una de las operaciones de desmontaje y montaje que cita.

No obstante, nosotros vamos a hacer un pequeño recorrido por este panorama que le haga consciente de la importancia que este capítulo tiene.

#### *Herramientas especiales RENAULT*

Vamos a tomar como ejemplo las herramientas especiales que recomienda la importante casa francesa RENAULT para uno de sus modelos en particular, el R-19, y para otros modelos en general.

En las figuras 80 y 81 tenemos varios dibujos que nos muestran una buena parte de las herramientas especiales recomendadas por esta fábrica sólo para trabajar en los motores F2N y E6J que, entre otros, equipan a este modelo de auto-



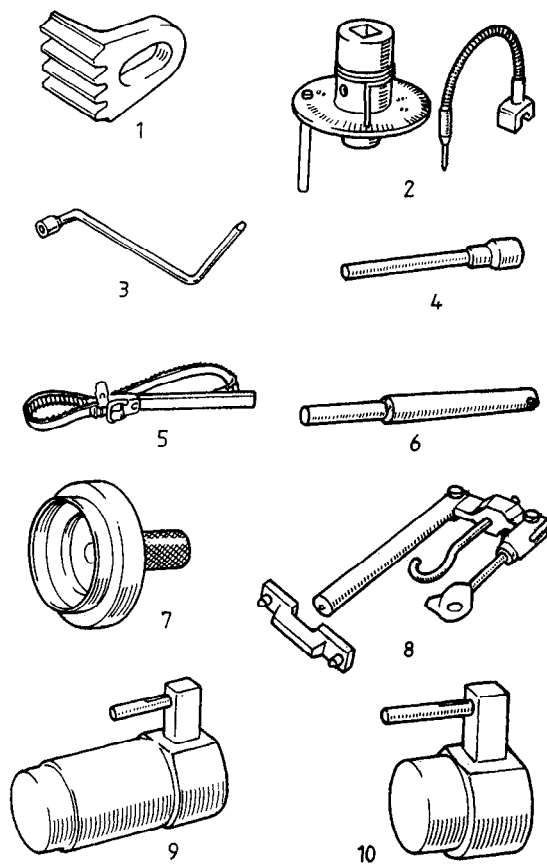


Figura 80. Selección de herramientas y utillajes recomendados por RENAULT para trabajar en el motor del R-19. 1, Mot. 582, ref. 00 00 058 200; útil inmovilizador del volante motor. 2, Mot. 591-03, ref. 00 00 059 103; llave angular para apretar culatas. 3, Mot. 593, ref. 00 00 059 300; llave para vaciar el motor y la caja de cambios con cuadrado de 8 mm. 4, Mot. 852, ref. 00 00 085 200; llave para apretar la culata, para tornillos de cabeza hexagonal hueca. 5, Mot. 855, ref. 00 00 085 500; inmovilizador de los piñones de la distribución. 6, Mot. 861, ref. 00 00 086 100; calibre de punto muerto superior. 7, Mot. 991, ref. 00 00 099 100; herramienta para colocar la junta del cigüeñal (lado volante del motor). 8, Mot. 992-02, ref. 00 00 099 202; herramienta para cambiar las pastillas de ajuste del juego de válvulas. 9, Mot. 993, ref. 00 00 099 300; mandril para colocar el casquillo interno del árbol intermedio. 10, Mot. 994, ref. 00 00 099 400; mandril para colocar el casquillo externo del árbol intermedio.



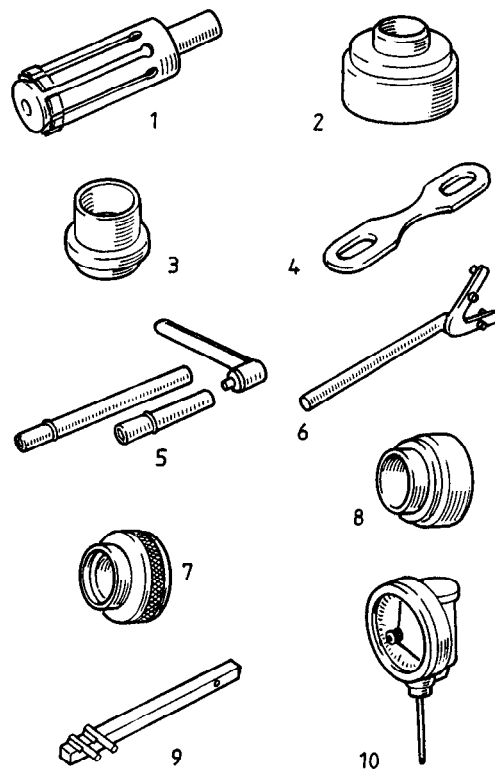


Figura 81. Otras herramientas que forman parte de la selección recomendada por RENAULT para trabajar en el motor del R-19. 1, Mot. 998, ref. 00 00 099 800; extractor de casquillos de árbol intermedio. 2, Mot. 1010, ref. 00 001 010 00; herramienta para colocar el retén del árbol de levas (lado volante del motor). 3, Rou. 015-01, ref. 00 01 331 601; tope protector del árbol de diámetro interior de 16 mm. 4, Mot. 588, ref. 00 00 058 800; brida de sujeción de las camisas. 5, Ele. 721, ref. 00 00 072 100; llave de bujías con par de apriete limitado. 6, Mot. 799, ref. 00 00 079 900; inmovilizador de los piñones para correa dentada de distribución. 7, Mot. 1127, ref. 00 00 112 700; útil para colocar el retén del árbol de levas. 8, Mot. 1128, ref. 00 00 112 800; útil para colocar el retén del cigüeñal, lado de la distribución. 9, Mot. 1135, ref. 00 00 113 500; tensor de correa. 10, Bvi. 906, ref. 00 00 090 600; medidor de fuerza.

móvil. Conste que estos útiles y herramientas sirven solamente para el modelo indicado y sólo algunas de ellas se pueden emplear también en otros modelos de la marca. Y conste también que sirven, exclusivamente, para el trabajo en el motor. Si se trata de trabajos en la suspensión, frenos, etcétera, etcétera, el número de útiles o herramientas especiales se incrementa.

En los pies de figura de cada una de ellas se indica el número de referencia de la herramienta y el servicio que presta en el trabajo de desmontaje y/o montaje. Es importante que el lector vea el tipo de herramienta y la función que ejerce para darse cuenta de las variantes de forma que presenta con respecto a las herramientas tradicionales que sabemos realizan un trabajo similar.

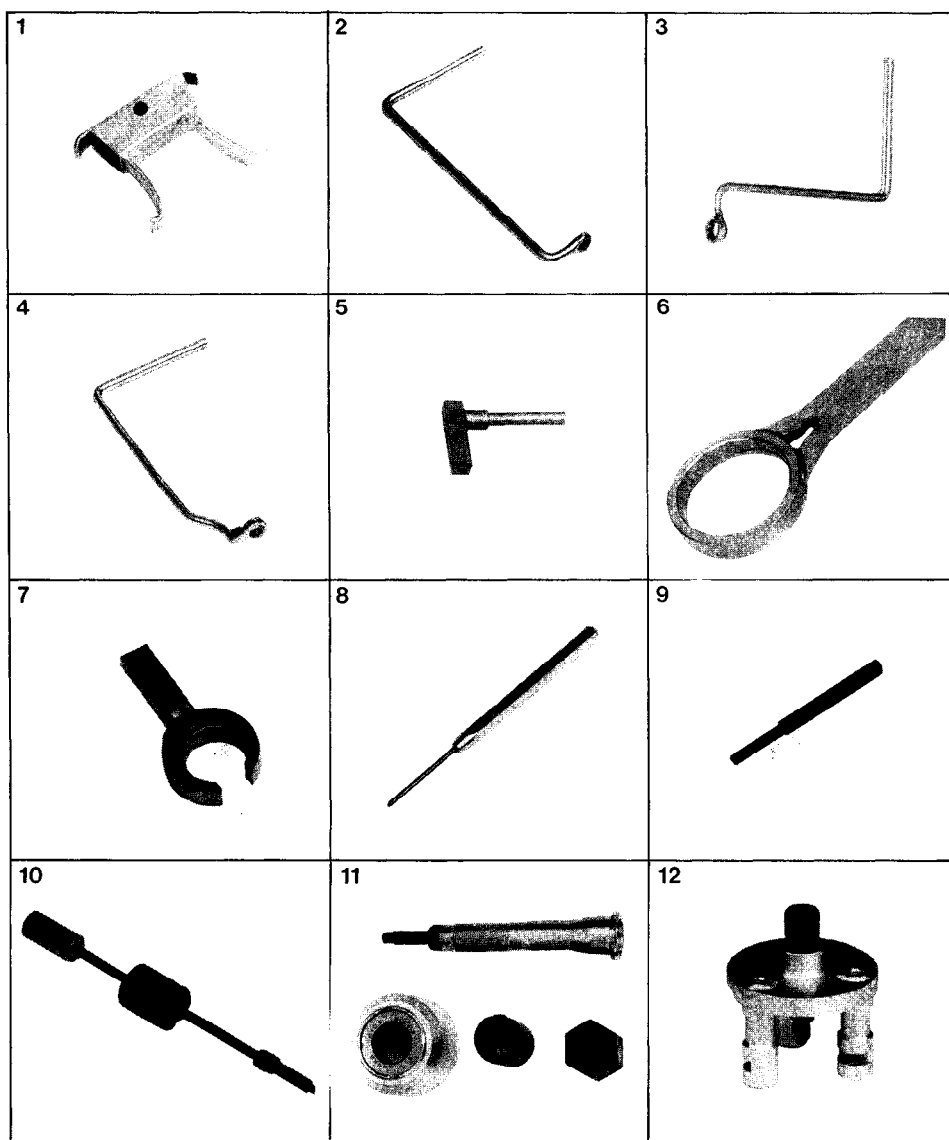
A menos de que no se tenga el proyecto de trabajar exclusivamente con modelos de una misma marca (en cuyo caso hay que acudir a la compra de los «lotes» de herramientas especiales preparadas por la fábrica para cada uno de sus agentes, según la importancia de los mismos), no resulta rentable la compra de todas las herramientas especiales que ella pueda ofertar. De hecho hay que acudir sólo a la compra de las principales herramientas, y buscar en el mercado, entre los diferentes tipos de herramientas llamadas «universales», aquellas que se adapten mejor a un mayor número de modelos a través de sus mayores posibilidades. Aunque con estos útiles o herramientas universales el trabajo puede ser más lento, ello se compensa por una menor inversión.

A este respecto es importante hacer un inciso: una menor inversión significa también gastos de amortización más pequeños y ello se traduce en un coste de la hora de taller más bajo, por lo que, a veces, pérdidas de tiempo por falta de herramientas especiales quedan compensadas para el cliente en el total de la factura por un menor valor de la hora de taller. Es decir: se emplean más horas, pero éstas son más baratas, lo que se compensa finalmente, incluso a favor del cliente. Aunque del tema del presupuesto general del taller y de sus gastos ya nos ocuparemos más adelante, conviene adelantar que es muy importante que la persona encargada de proyectar un taller tenga la visión muy clara del tipo de clientela que va a tener, pues ello le puede aconsejar la compra de determinadas herramientas especiales pero solamente de aquellos trabajos que va a realizar con mucha frecuencia. Tener utillajes y herramientas especiales que no se utilizan es encarecer la hora de trabajo a través de las amortizaciones y no obtener beneficios por ello.

Lo que siempre es aconsejable es disponer de las herramientas fundamentales de este tipo. En la figura 82 tenemos una selección de herramientas especiales, que pueden considerarse indispensables para el desarrollo de trabajo que se indica en el pie de figura, y que es recomendable para todo taller que vaya a tener relación con modelos de la casa RENAULT. En esta figura se destacan útiles especialmente indicados para la extracción de piezas.

Por supuesto, el número de utillajes, útiles o herramientas especiales que puede generar una de las grandes fábricas importantes de construcción de automóviles, que se dedique a cubrir la gama de modelos, desde los de pequeña cilindrada y tamaño hasta las lujosas berlinas, es enorme y, a veces, pueden contarse por más de mil. Es muy frecuente que una importante fábrica tenga registrados en sus ordenadores más de 600 herramientas especiales de este tipo.

Tal acumulación de útiles y herramientas no pueden comprarse fácilmente y,



muchas veces, ni siquiera podrían tenerse en un taller, y mucho menos, lógicamente, si el objetivo del negocio es reparar automóviles de varias marcas, cuando no de todas las más corrientes existentes en el mercado.

Por esta razón se impone siempre el criterio de selección de las herramientas especiales acudiendo a comprar aquellas que, verdaderamente, son insustituibles o que representan un ahorro considerable de trabajo en un modelo cuya reparación se presenta con mucha frecuencia.

## 6. Máquinas especiales

En este nuevo apartado vamos a ocuparnos de todas aquellas máquinas que son muy importantes en un taller cuando se dedica a alguna de las muchas especialidades que existen en el mundo de la reparación del automóvil; y también nos ocuparemos aquí, de algunas de las máquinas que son necesarias en un taller de mecánica o de electricidad en general para realizar determinadas operaciones de ajuste o puesta a punto.

Para hacer comprensible, de una manera rápida, el objetivo de este nuevo párrafo digamos que vamos a ocuparnos de máquinas del tipo de los centradores de faros, lavadoras de piezas, equilibradoras de la dirección, limpiadoras del circuito de refrigeración, etcétera; y dentro del material necesario para talleres especializados, de las desmontadoras de neumáticos y de las equilibradoras de ruedas (para los talleres de neumáticos); de las máquinas para tensar planchas y estructuras, como de la escuadra hidráulica que precisan los planchistas o la prensa hidráulica que es conveniente en todo tipo de talleres. En fin, a este tipo de máquinas vamos a dedicarles la máxima atención en este párrafo.

Para poner un poco de orden en la descripción de estas máquinas vamos a dividir las en las siguientes partes, de acuerdo con los tipos de talleres a que se refieren:

1. Máquinas para el taller de mecánica.
2. Grandes útiles para planchistería.
3. Instalaciones para pintura.
4. Máquinas para talleres de neumáticos.
5. Máquinas para talleres varios.



Figura 82. Selección de herramientas especiales, preparadas por la casa de herramientas ROGEN, para el trabajo de la reparación en los motores RENAULT, en general. 1, útil de puesta a punto para poleas de distribución (motor del R-18). 2, llave para acceso a la tuerca de fijación del distribuidor con medida de 11 mm. 3, llave de acceso a los tornillos del motor de arranque, con medida de 13 mm. 4, llave para acceso al pie del carburador, con medida de 12 mm. 5, útil para la puesta a punto de los modelos R-5, Supercinco y Exprés. 6, llave para desmontar filtros en los motores Diesel. 7, llave especial para la rótula de conexión de la barra de la dirección, de 41 mm de diámetro, para el modelo R-25. 8, punzón para el cambio, de 3,8 mm. 9, útil para la puesta a punto en los modelos R-9 y R-11. 10, útil de inercia para desmontar la barra estabilizadora de los modelos R-5, R-9 y R-11. 11, juego de útiles para desmontar los cojinetes interiores de la caja de cambios, de los modelos Supercinco, R-9 y R-11. 12, útil para desmontar la polea de la bomba inyectora en los modelos R-9 y R-11 Diesel.

Pasemos al breve estudio de esta maquinaria que hay que tener en cuenta a la hora de hacer el presupuesto de la creación de un taller.

### 1. Máquinas para el taller de mecánica

Lo fundamental de un taller de mecánica, en cuanto a lo que respecta a las herramientas, ha sido descrito ya. Sin embargo, existen también algunos aparatos que son de gran utilidad en el taller, y cuya presencia en él muchas veces se hace indispensable.

Como quiera que una lista detallada sería demasiado extensa, vamos a referirnos sólo a algunas de estas máquinas y aparatos.

Por ejemplo, no puede faltar en el taller un *cargador de baterías* cuyas prestaciones sean de cierta importancia. En la figura 83 puede verse un cargador moderno, de alto rendimiento, desplazable, de la marca alemana BOSCH. Este aparato sirve para ayudar al arranque, para la carga rápida y la carga normal de las baterías y está provisto de un control electrónico que le permite mantener una corriente de carga lo más adecuada con el estado en que se encuentra la batería en cada momento.

La necesidad de este aparato es importante porque pueden ser muchos los coches que se presenten en el taller por defectos de puesta en marcha en los que el conductor haya agotado prácticamente la batería en vanos intentos de arranque. Conviene entonces, para restablecer las condiciones de marcha, disponer de una fuente de corriente potente. Entonces no habría más remedio que esperar a que la batería del vehículo se cargara, o a pasar a sustituirla por otra. Todas estas operaciones se pueden eliminar con la ayuda de un buen cargador de baterías del tipo mostrado en la figura 83.

Aunque un taller no se halle especializado en electricidad y no cuente en su plantilla con la presencia de mecánico-electricista, necesita disponer, por lo menos, de un *tester para detectar averías en el sistema eléctrico*, capaz de medir con precisión la tensión y la intensidad de la corriente. En la figura 84 presentamos uno de estos aparatos de precisión, de la marca alemana BOSCH, especialmente adaptado a las condiciones que se requieren en la electricidad del automóvil. Una de las ventajas a destacar de este aparato es que va provisto de una pinza inductiva, mediante la cual no es necesario desconectar cables cuando se hacen mediciones de intensidad eléctrica, lo que significa un gran adelanto en tiempo.

Este comprobador a que nos referimos detecta averías en los sistemas eléctricos principales de una forma muy rápida. Como es sabido, para ver el estado de los alternadores se necesita medir la intensidad que producen a una determinada tensión y bajo una carga fijada. El tester de la figura 84 puede realizar todas estas mediciones al mismo tiempo, dando así indicación del buen o mal estado del alternador o del regulador en poco tiempo de prueba. El mecánico puede actuar sobre la palanca de regulación continua y progresiva de la corriente de carga y la reacción de la aguja del amperímetro y del voltímetro indicarán el estado de uno de los circuitos más importantes del automóvil: el circuito de carga.

Otro aparato que puede ser interesante en el taller mecánico, y que muchas marcas hacen preceptivo para sus agentes, es un *comprobador de bujías*. Uno de

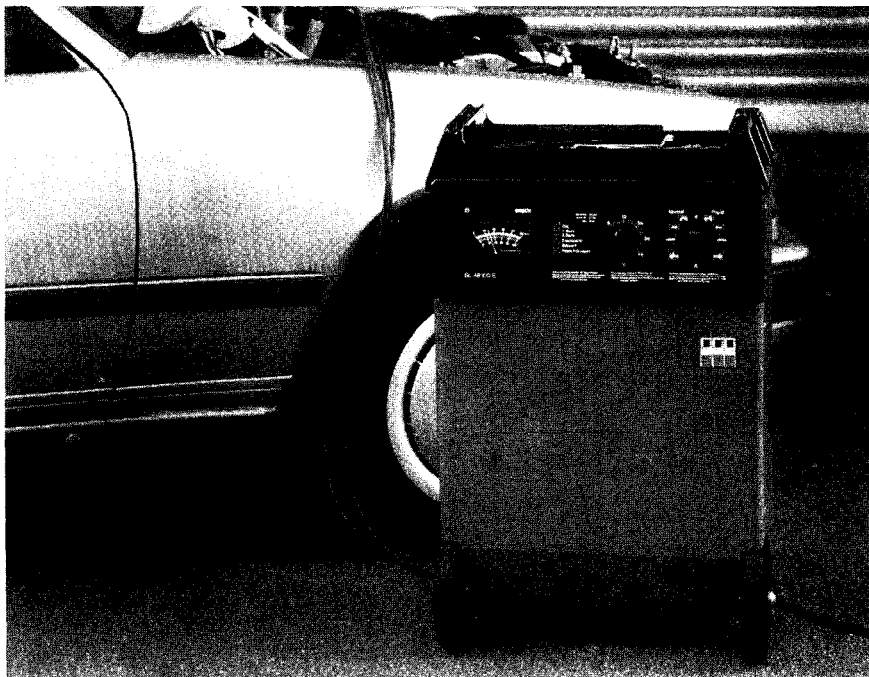


Figura 83. Cargador de baterías, de arranque rápido y de altas prestaciones, fabricado por la casa BOSCH. Se trata del modelo SL 48100 E.

estos aparatos, de la marca BOSCH, se puede ver en la figura 85. Sus características de trabajo son las siguientes: puede limpiar bujías por medio de un soplador de chorro de arena que lleva en su interior, asegurando su total limpieza incluso de las incrustaciones más pertinaces. Por otra parte, puede someter la bujía a presiones, desde dentro, de hasta 14 bar, al mismo tiempo que recibe corriente de alta tensión, prueba que delataría cualquier fuga en el aislante por deterioro ocasionado por agrietamiento de éste u otros desperfectos. Finalmente, puede controlarse también el estado de los electrodos por medio de un espejo que muestra al operario el salto de la chispa en condiciones similares a las que se producen en el interior de la cámara de combustión.

Otro de los ajustes que son pedidos por los clientes con gran frecuencia es la alineación de los faros. Para realizar este trabajo con rapidez y de una manera eficiente es necesario disponer de una máquina de ajuste, un *reglatafos*, que es una máquina sencilla y no muy cara. En la figura 86 podemos ver uno de estos sencillos aparatos, fabricado por la casa alemana BOSCH. Su facilidad de desplazamiento y el hecho de no necesitar varillas de acoplamiento, unido a su rápida visión del

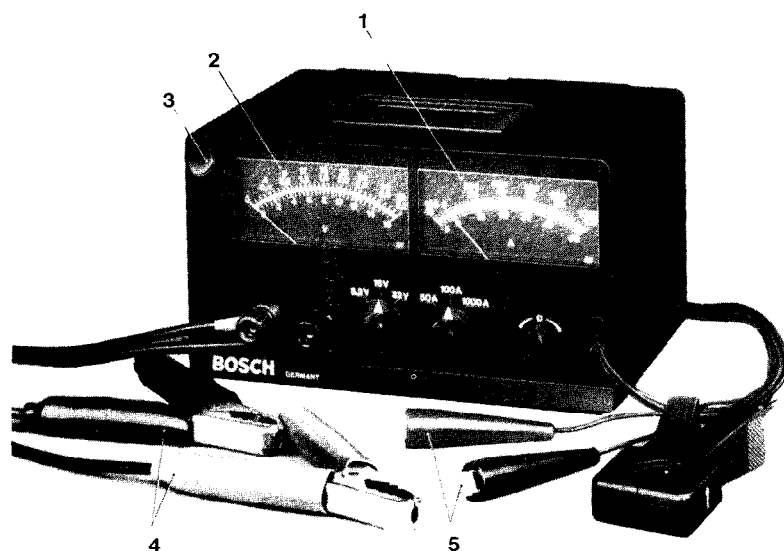


Figura 84. Tester para la comprobación del circuito eléctrico principal, fabricado por BOSCH con la referencia ETT 011.00.1, amperímetro de tres escalas, que puede medir hasta 1.000 A. 2, voltímetro de tres escalas, de hasta 3, 2 V; 16 V y 32 V. 3, mando para la regulación progresiva y continua de la resistencia de carga. 4, cocodrilos para la resistencia de carga. 5, conectores para la medición de la tensión.

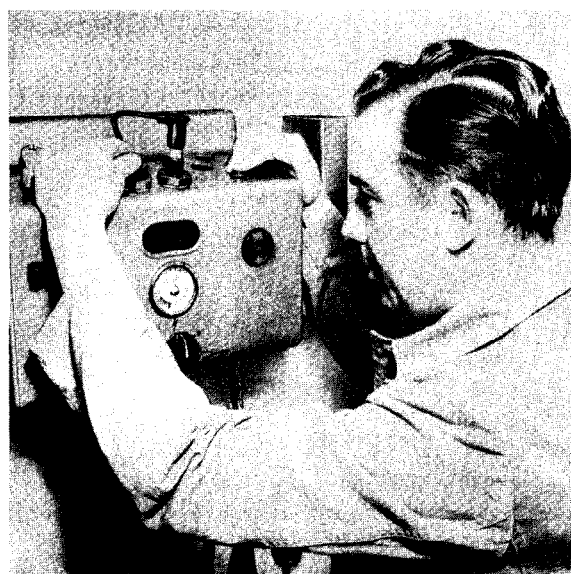


Figura 85. Aparato comprobador y limpiador de bujías de encendido, de la casa BOSCH, modelo EFKE 2K.

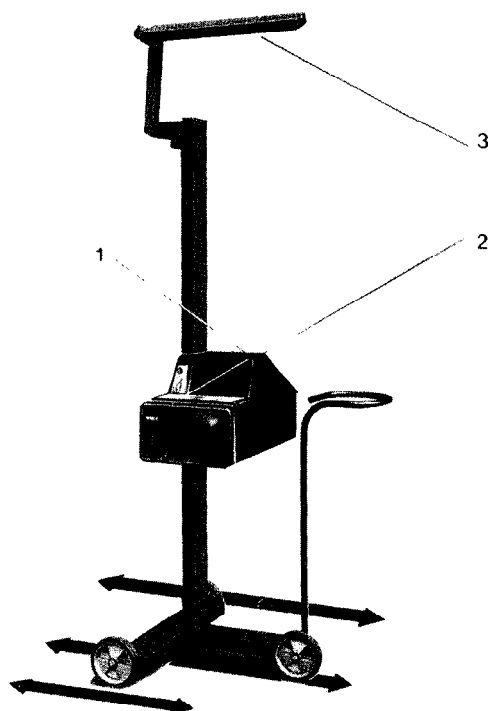


Figura 86. Sencillo y efectivo reglafaros del tipo EFLE 50, de la casa BOSCH. 1, aparato con ajuste vertical. 2, control del aparato desde la parte posterior del mismo. 3, espejo para facilitar la alineación.

haz desde un espejo situado en la parte superior (3) hacen ideal este aparato para un taller general de mecánica.

Si el taller es importante puede serle de la mayor utilidad disponer de una *máquina de limpieza de piezas*. Cuando se desmonta un mecanismo del motor y se opera en él para corregir sus defectos, es un buen detalle que cuando se monte en el motor presente el mismo aspecto que tenía cuando era nuevo. Ello sorprende agradablemente al cliente y valora mucho más la reparación. Pero además de esta parte estética, también es importante tener en cuenta los tiempos muertos que existen cuando realmente se han de limpiar y desengrasar piezas, o conjuntos de piezas, antes de proceder a su reparación.

Existen en el mercado variadas y seguras máquinas de este tipo que ocupan poco espacio en el taller y pueden prestar excelentes servicios. En la figura 87 tenemos un tipo de lavadora rotativa, de la marca Rogen, de una gran capacidad de trabajo. Funciona por medio de un tambor rotativo, en el que se depositan las piezas a limpiar, y un chorro a presión de líquido desengrasante que se dispara a través de varias boquillas orientadas sobre las piezas.

En la figura 88 tenemos un ejemplo de la disposición de las piezas preparadas para llevar a cabo su lavado. Esta lavadora trabaja con petróleo (o gasóleo) al que se le añade una cantidad de detergente desengrasante mezclado en una determi-



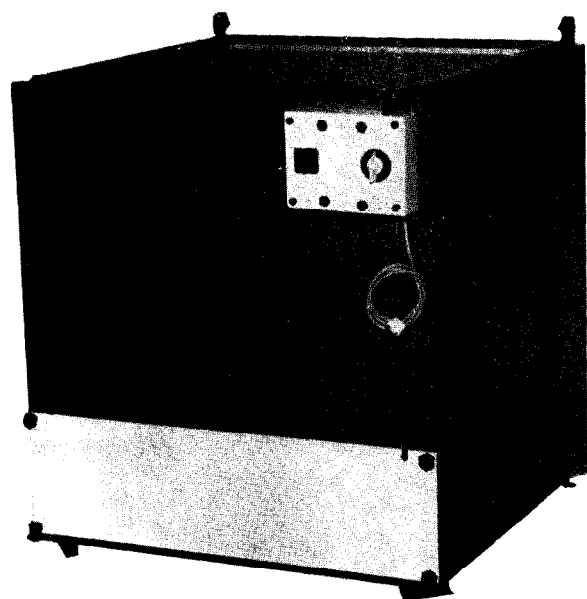


Figura 87. Máquina lavadora y desengrasadora de piezas mecánicas, de funcionamiento rotativo, fabricada por ROGEN.

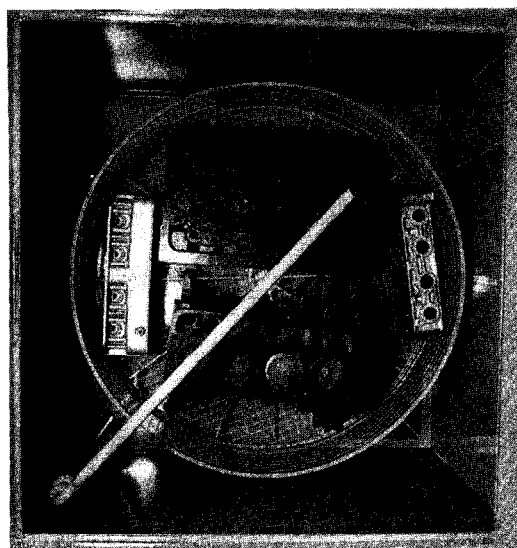


Figura 88. En el interior del tambor de la máquina lavadora rotativa se pueden colocar las piezas que serán lavadas en poco tiempo a alta presión.

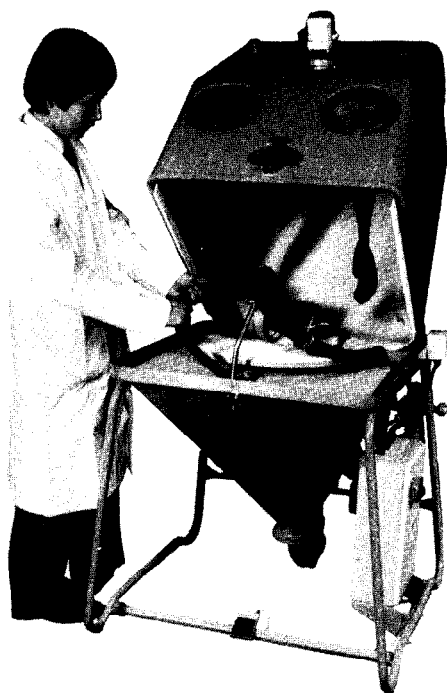


Figura 89. Lavadora por chorreado Vaqua Kompact para obtener superficies completamente limpias.

nada proporción. En estas condiciones, la lavadora permite ahorrar mucho en el consumo de líquidos de limpieza, ahorra tiempo al operario ya que éste no tiene que preocuparse de la limpieza mientras ésta se está efectuando; reduce en mucho el tiempo empleado en una limpieza manual y ayuda de una manera muy efectiva a la limpieza general del taller. Todas ellas, importantes ventajas que un encargado de taller sabrá apreciar.

Si se quiere limpieza muy a fondo, también se puede acudir a máquinas industriales de chorreado en húmedo, muy efectivas, como la mostrada en la figura 89, la Vaqua KOMPACT, de la marca AD, proporcionada por «Abrasivos y Maquinaria, S.A.» Se trata de una máquina capaz de devolver a las superficies de las piezas el mismo brillo y estado de limpieza de las piezas nuevas. Estas máquinas son controladas por el mismo operario y trabajan con una mezcla de agua/abrasivo en circuito cerrado.

Al margen de las máquinas que acabamos de ver existen otras que, en determinados momentos, pueden ser importantes en un taller y que conviene que el que proyecta un taller tenga en cuenta. Un ejemplo puede serlo la compra o no de una máquina *alineadora de ruedas*. Antiguamente estas máquinas eran bastante complicadas y la preparación de las ruedas por medio de varillas y soportes, rayos ópticos, etcétera, hacían que la operación de comprobación de la alineación de las



Figura 90. Alineador de ruedas electrónico, con plataforma. Fabricado por BOSCH, modelo PRP, con indicadores por Led's y diodo de control.

ruedas fuera bastante entretenida. En la actualidad, los alineadores de ruedas hacen una comprobación muy rápida de los defectos de una manera mucho más sencilla, con la ayuda de procedimientos electrónicos de análisis.

En la figura 90 tenemos un alineador que en pocos segundos realiza un control completo de la geometría de las ruedas detectando las derivaciones laterales de las ruedas mientras estas pisan sobre una plataforma conectada a la máquina.

Otra máquina curiosa es el analizador electrónico de dirección que puede verse en la figura 91 con el que puede comprobarse, de forma rápida y exacta, si los valores característicos del sistema de dirección de un vehículo se ajustan a los datos dados por el fabricante. Este aparato, fabricado y desarrollado por BOSCH, recibe la designación de FWA.

La medición se realiza aplicando los cabezales medidores a las ruedas. Los sensores electrónicos, una vez efectuada la corrección automática de concentricidad, determina exactamente la posición de cada rueda. A partir de aquí, el microprocesador calcula la geometría de la posición de las ruedas de todo el sistema de dirección e indica los valores de medida en la pantalla.

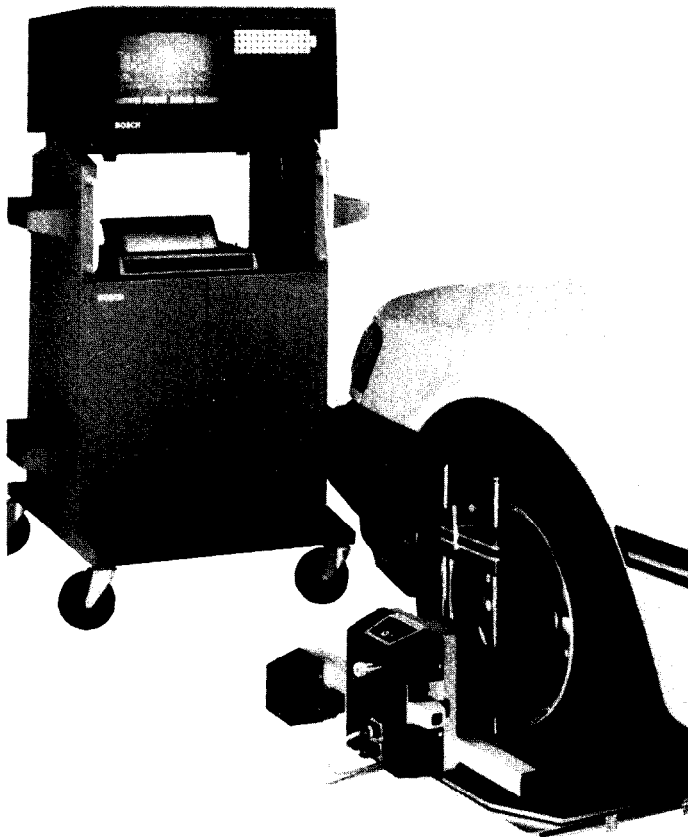


Figura 91. Aparato analizador del sistema de dirección para turismos, modelo FWA, fabricado por BOSCH.

Activando las correspondientes instrucciones de llamada, aparecen en la pantalla la elección del procedimiento de medida, el tipo de comprobación, los valores medidos o los datos nominales del vehículo cuya comprobación se realiza. Para facilitar el trabajo de ajuste, junto a los valores nominales, aparece en la pantalla un diagrama de bloques que guía al mecánico con total seguridad hacia la realización del ajuste correcto.

Ahora pasemos a otro tipo de máquina. También tienen una gran utilidad en el taller de mecánica la presencia de una *prensa hidráulica*. En la figura 92 tenemos el aspecto presentado por una prensa que reúne buenas condiciones para el taller. Va provista de manómetro y bomba manual de dos posiciones con retorno automático del pistón.

De considerarse que no es necesaria una prensa de tantas prestaciones también puede acudir a la compra de una prensa de sobremesa como la mostrada

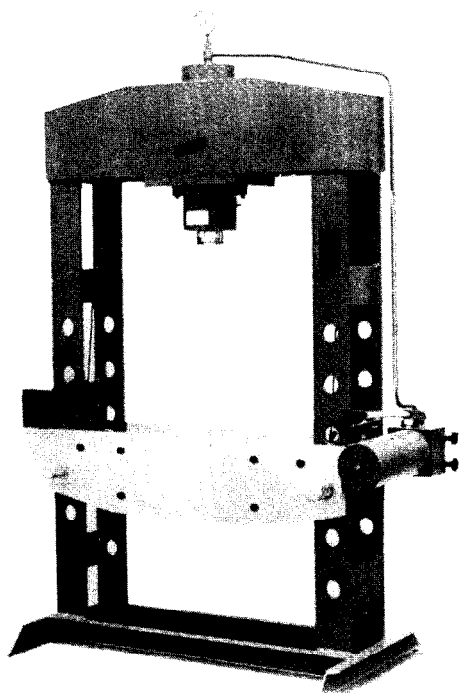


Figura 92. Prensa hidráulica reforzada, con una potencia de 50 toneladas de ROGEN, modelo US-481.

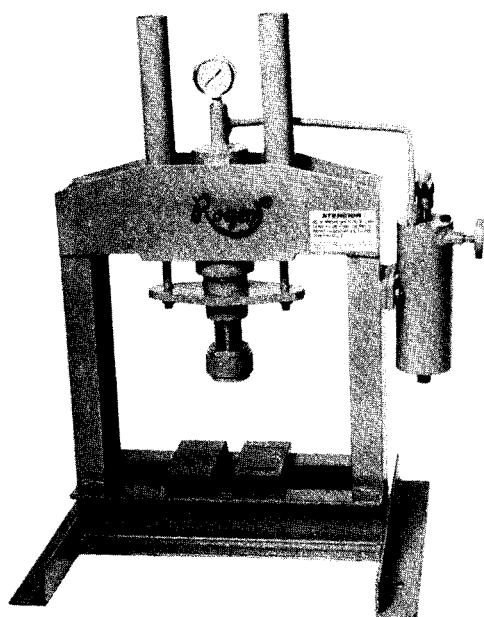


Figura 93. Prensa hidráulica de sobremesa, de peso aproximado de 50 kg, con un recorrido del husillo de 90 mm, de la marca ROGEN.

en la figura 93. Tiene una potencia de 20 toneladas, por lo que dispone de una gran facultad en poco espacio.

En según qué tipo de locales puede ser también necesario disponer de un *aspirador de gases de escape* como el mostrado en la figura 94. Si la ventilación del local no resulta demasiado efectiva puede decirse que este aspirador es indispensable. Consiste en un simple aspirador cuya salida se conecta al exterior del local. Por medio de una toma flexible (el de la figura dispone de dos tomas), de tres metros de longitud cada una, se acopla ésta al tubo de escape del vehículo y ya puede ponerse en marcha el motor tanto tiempo como se crea oportuno para realizar cuantas pruebas de calentamiento del motor, o de control de régimen, sean precisas para los trabajos de reparación. Los nocivos humos de escape no existirán en el taller, manteniéndose de esta manera limpia su atmósfera.

Aunque son muchas las máquinas que pueden ayudar en su trabajo a los talleres de mecánica no vamos a insistir más sobre este tema pues creemos haberlos referido ya a las más importantes. Pasemos a ver las máquinas recomendables para otros tipos de talleres.

## 2. Grandes útiles para planchistería

Los trabajos de planchistería requieren de pocas pero importantes máquinas en el taller, sobre todo si se pretende poder llevar a cabo todo tipo de trabajos de reparación de estructuras de plancha. Vamos a ocuparnos de ellas en el presente párrafo.

En primer lugar tenemos una de las herramientas más útiles para el planchista consistente en la *escuadra hidráulica*. En la figura 95 tenemos una de estas máquinas, con una potencia de 10 toneladas, fabricada por Rogen. En todos los casos en los que hay que estirar las zonas de estructura de un automóvil que ha sufrido fuertes deformaciones como consecuencia de golpes o accidentes, la presencia de la escuadra se hace indispensable si se pretende un mínimo rendimiento en el trabajo del taller.

La escuadra enderezadora debe ir provista de un conjunto de cadenas, con fuertes ganchos y anclajes, gracias a los cuales se puedan hacer fuertes sujeciones en las planchas deformadas para conseguir su enderezado por medio de la bomba hidráulica, con movimientos provocados suave y lentamente, tal como es la práctica del oficio.

Otra de las herramientas básicas para un taller de planchistería capaz de realizar todo tipo de trabajos es la presencia de una *bancada* conjuntamente con todos sus accesorios de aplicación a los diferentes modelos de automóviles. Existen especialistas en la construcción de estas grandes herramientas que utilizan sistemas bastante parecidos. En esencia, la bancada debe poder soportar encima de ella la carrocería de un automóvil y permitir al planchista verificar hasta qué extremo se hallan deformados los puntos decisivos de la geometría de la caja de la carrocería del automóvil que se prueba. Para ello necesita disponer de unos soportes-galga que son indicados para cada modelo. A la vista de los puntos afectados por las deformaciones, el planchista debe saber encontrar los puntos en los que ha de actuar

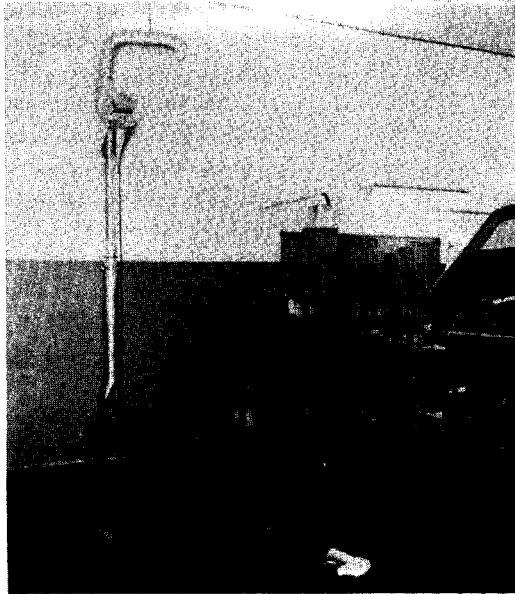


Figura 94. Aparato aspirador de gases de escape montado en la pared del taller. Los tubos flexibles se adaptan al tubo de escape. El funcionamiento del motor no queda ahogado gracias al aspirador. Se trata del aparato Monsone de ROGEN.

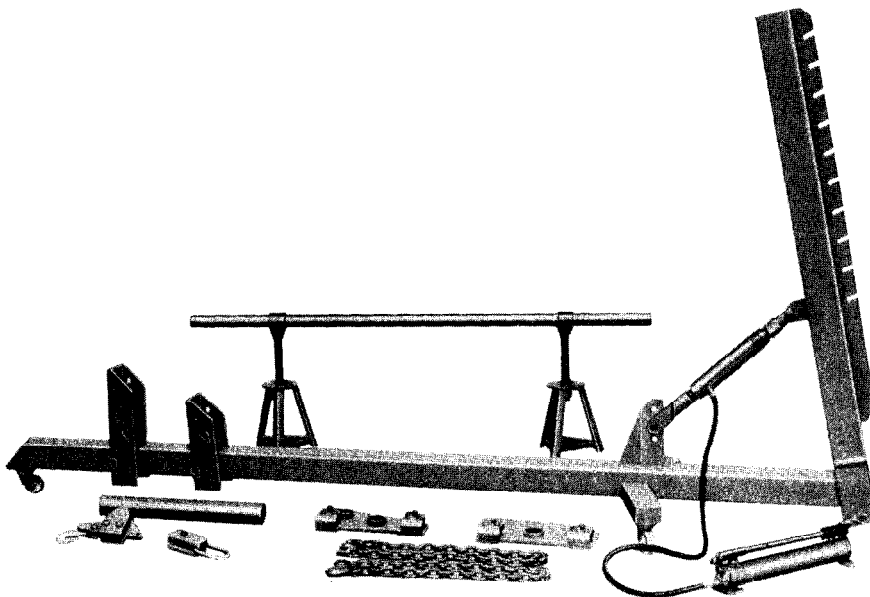


Figura 95. Escuadra ROGEN para planchista, con una potencia de 10 toneladas, con todos sus accesorios.

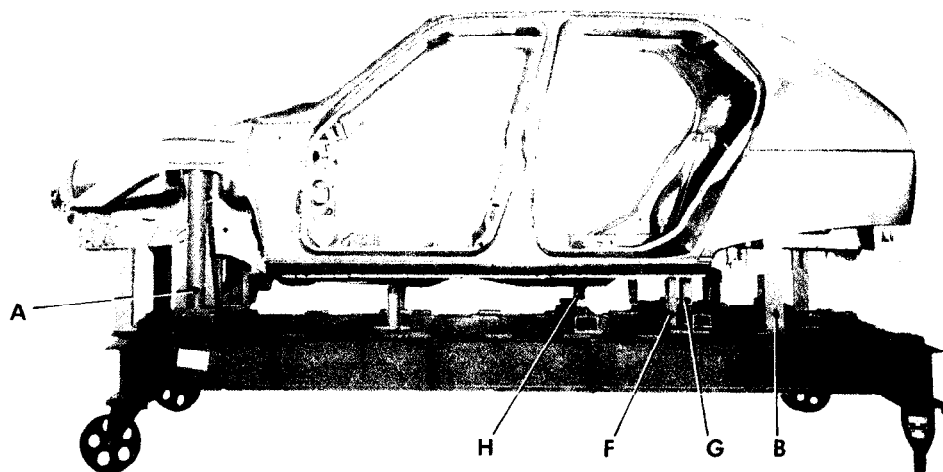


Figura 96. Bancada sobre la que se ha colocado una carrocería desnuda. A, soportes para los anclajes de la suspensión delantera. B, soportes para los anclajes de la suspensión trasera. F, G y H, soportes para la parte trasera del piso.

para conseguir que las planchas de estructura recobren sus posicionados correctos. En la figura 96 puede verse una de estas bancadas.

Otro importante grupo de máquinas que se necesitan inexcusablemente en un taller de planchistería son los *equipos de soldadura*. De hecho, estos talleres deben disponer de soldadura oxiacetilénica, eléctrica y de gas neutro o soldadura al argón, además de una máquina efectiva para realizar soldadura de puntos. Estos equipos son muy utilizados por los planchistas durante su trabajo y se hacen, por lo mismo, indispensables.

En el terreno de la soldadura se han realizado completos conjuntos especialmente pensados para los talleres de planchistería. Un ejemplo de ellos es el conjunto mostrado en la figura 97, el Aro Mig II, capaz de efectuar soldadura continua, intermitentemente, por puntos, por resistencia, etcétera.

Al margen de todo lo indicado hasta ahora existe una variedad de herramientas que pueden ser de gran importancia en un taller de planchistería ante la presencia de determinados trabajos.

Por ejemplo, puede ser de gran utilidad una máquina para desmontar lunetas y parabrisas encolados, como la que nos muestra la figura 98. Funciona con aire comprimido y puede alcanzar hasta 25.000 r/m mejorando, una vez se logra dominar el sistema, en tiempo y seguridad, a los muchos sistemas de calor ideados para este mismo trabajo.

Otra herramienta muy útil en muchos momentos de la reparación puede ser disponer de carritos de transporte de carrocerías, del tipo mostrado en la figura 99. Cuando un automóvil ha sufrido un fuerte golpe que interesa a toda la parte delantera, o a la parte trasera, de modo que hay que desmontar por completo el motor,



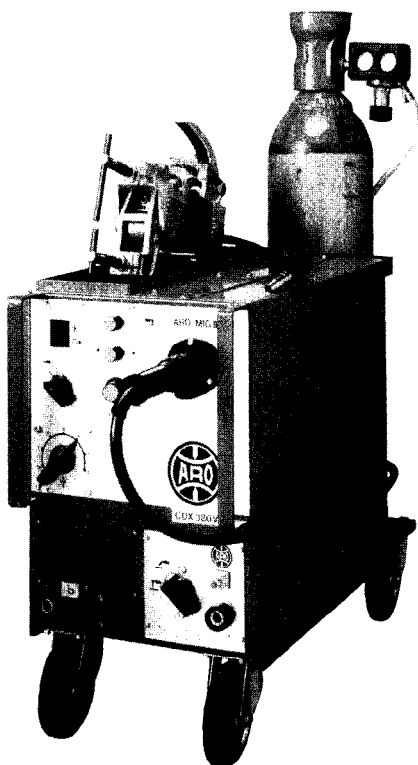


Figura 97. Conjunto de soldadura Aro Mig II, CDX 380 V, de alto rendimiento para un taller de planchistería.

Figura 98. Aparato de aire comprimido para facilitar el despegado de las lunetas y los parabrisas encolados.



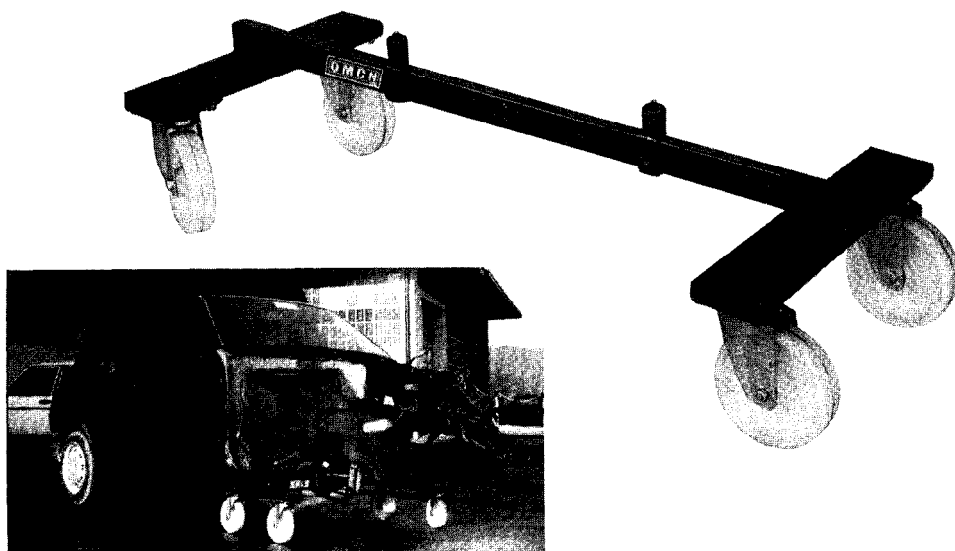


Figura 99. Carro auxiliar, fabricado por ROGEN, para el traslado de una carrocería en situación de reparación.

las ruedas y la suspensión, el planchista podrá trabajar cómodamente para enderezar los largueros, las traviesas, los pasarruedas y los puntos de anclaje de la suspensión si dispone de un sistema de sustentación del coche como el indicado en la figura 99 citada.

Todas estas máquinas y herramientas han de tenerse en cuenta a la hora de considerar el material de este tipo que precisa un taller de reparación de carrocerías.

Pasemos a ver las necesidades de otros talleres.

### 3. Instalaciones para pintura

El más importante elemento de un taller de pintura es, sin duda, poder disponer de una buena cabina de pintura. Esta es una de las bases para poder lograr una zona de trabajo libre de partículas de polvo u otras impurezas, además de un sistema de secado lo más rápido posible que hace que las superficies pintadas queden desprovistas de cualquier irregularidad o defecto.

Conseguir un aire perfectamente limpio, un grado de humedad adecuado, una iluminación eficaz, la insonorización necesaria del ruido de los motores, la facilidad en la limpieza de la cabina, etcétera, constituye una técnica que es propia de los fabricantes de cabinas-horno de secado. Esta instalación es fundamental para obtener unos perfectos resultados en un tiempo relativamente reducido. Por esa razón hay que pensar en la compra de una de estas cabinas cuando se trata de montar un taller de pintura.

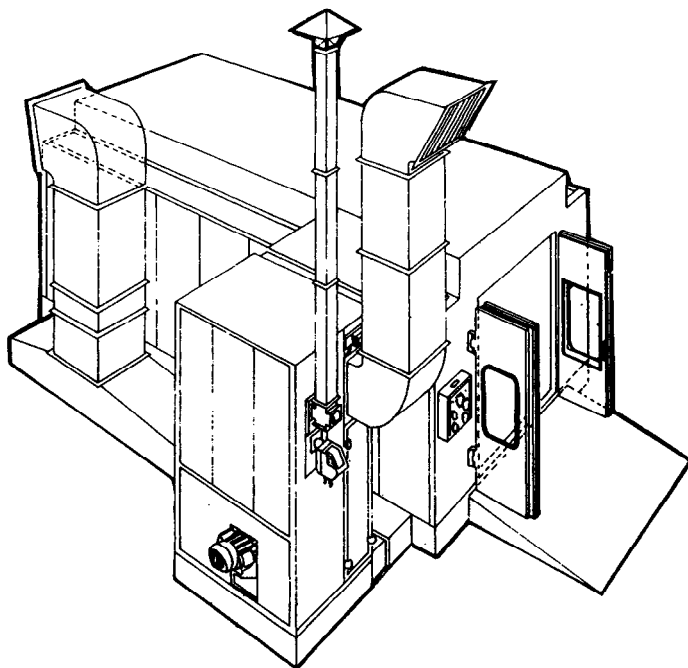


Figura 100. Constitución de los bloques que forman el conjunto de una cabina-horno de secado de la marca CABINAUTO.

En la figura 100 se puede ver el dibujo de una cabina de pintura dotada de horno para el secado y de todos los adelantos para conseguir una atmósfera completamente limpia y garantizar la máxima limpieza del aire que intervendrá durante el trabajo de pintura.

Cabe destacar que es frecuente que los fabricantes de cabinas de pintura tengan en cuenta las características del local en los que tendrán que montarlas. Marcas tan importantes como CABINAUTO, S.A. fabrican elementos modulares que pueden combinarse en el montaje de la cabina, de modo que puede conseguirse así una instalación perfectamente adaptada a las condiciones del local de que se disponga.

En la figura 101 puede ver el lector interesado el aspecto interior de luminosidad y limpieza que presenta una cabina del tipo a que nos estamos refiriendo.

Aun cuando la inversión representada por la compra de una de estas cabinas pueda parecer demasiado grande; aun cuando parece que con una instalación llevada a cabo por un albañil, con paredes alicatadas y formando una habitación más o menos estancia, se puedan obtener los mismos fines como buen sustituto de la cabina, cabe destacar la importancia de ésta por encima de toda cualquier posible instalación. El control del aire, la eficaz aspiración del mismo, la facilidad de lim-





Figura 101. Interior de una cabina construida por la empresa CABINAUTO, de Castelldefels (Barcelona), durante un proceso de secado.

pieza, etc., son valores muy estudiados en las cabinas que no pueden ser sustituidos, ni mucho menos igualados, por otros procedimientos.

En lo que respecta a la pintura, también es necesario contar con un banco de mezclas por medio del cual se puedan obtener matizaciones de colores perfectas con respecto al color del automóvil que se ha de pintar parcialmente.

En la figura 102 puede ver el lector una de estas mesas de mezcla, las cuales se obtienen a través de la colaboración de una determinada marca de pinturas a la que, sin embargo, hay que permanecer fiel en la compra del producto.

El resto de utensilios de un taller de este tipo son las pistolas de pintar, los elementos para lijar y afinar las superficies, y una buena instalación de aire comprimido. No vamos a hablar de estos temas porque cualquier profesional conoce bien las pequeñas herramientas que se necesitan para su oficio.

#### *4. Máquinas para talleres de neumáticos*

Terminada ya la descripción relativa a los grandes talleres, pasemos a ver algunas de las principales máquinas necesarias en los talleres especializados. De éstos destaca, por su número, el dedicado a la venta e instalación de neumáticos.

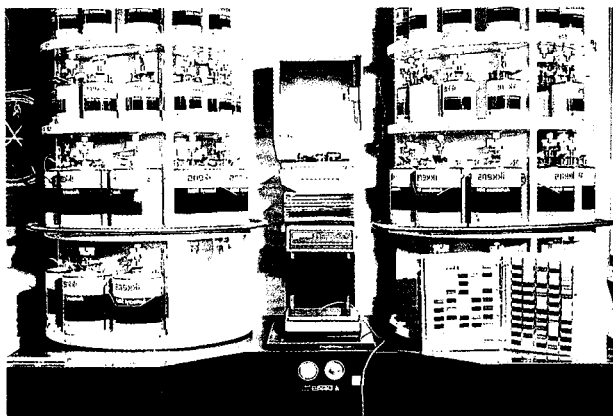


Figura 102. Estante de pinturas y mesa de mezclas completa. En el centro aparecen la báscula y el visor y abajo, a la izquierda, el catálogo de colores.

Las dos máquinas principales que se necesitan en este tipo de taller son: la desmontadora de neumáticos y la equilibradora de ruedas.

*Desmontadora de neumáticos.* Existen varios tipos de máquinas que cumplen estas funciones, cuyo tamaño y disposición está de acuerdo con el tamaño de los neumáticos que se han de desmontar habitualmente. Como quiera que los neumáticos actuales van muy ajustados a la llanta puede decirse que una máquina de este tipo es absolutamente indispensable en un taller de montaje de neumáticos, por la gran rapidez que consigue para el desmontaje y montaje de las cubiertas.

En la figura 103 tenemos una máquina desmontadora de la marca alemana HOFMANN, modelo Monty, diseñada para trabajar con neumáticos desde 10 hasta 20 pulgadas. Opcionalmente, esta máquina puede dotarse de garras suplementarias con las que pueda trabajar también con ruedas de 8 y 9 pulgadas (ruedas de carretillas), o de 16 a 23 pulgadas (ruedas de moto).

La sujeción de las llantas se efectúa por procedimientos neumáticos mientras el plato de sujeción gira por procedimientos eléctricos. El control del trabajo de la máquina, de cierre y abertura de las garras, se realiza por medio de pedales colocados en la parte inferior. También dispone de un destalonador neumático para mover la cubierta de su sujeción a la llanta y facilitar la entrada de la pinza del cabezal.

Para el desmontaje de neumáticos excepcionales, tales como los neumáticos propios de los grandes camiones y de los tractores, o los de las máquinas de movimientos de tierra, se precisan desmontadoras provistas de unas dimensiones adecuadas que puedan hacer frente a medidas de llanta que oscilan entre 14 a 42 pulgadas.

En la figura 104 puede verse una de estas desmontadoras, también de la marca HOFMANN. Se trata de una máquina robusta, con unas medidas aproximadas de 1,98 m de ancho; 1,64 de profundidad y un máximo de 1,51 de alto.

Figura 103. Desmontadora de neumáticos para turismos, de la marca HOFMANN, modelo Monty.

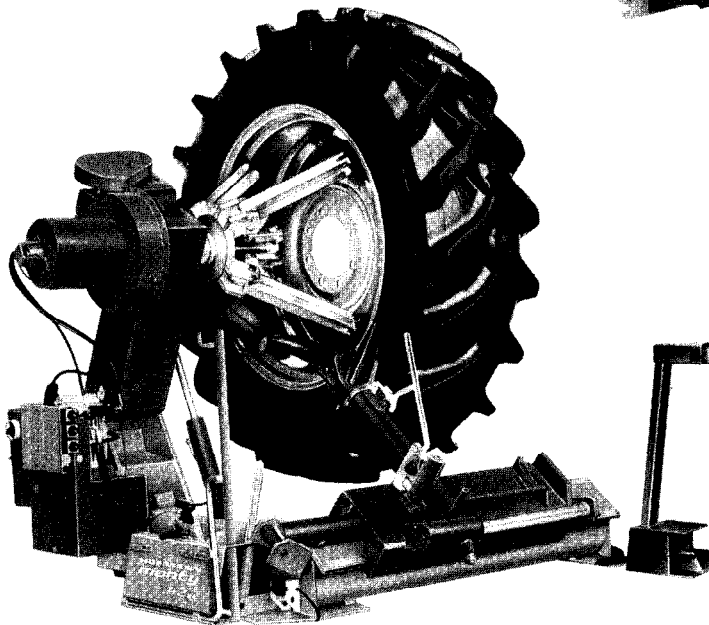
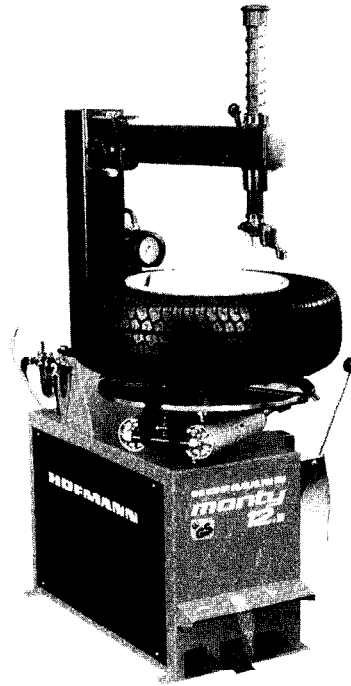


Figura 104. Desmontador de neumáticos de gran tamaño para ruedas de camiones, tractores y maquinaria de movimiento de tierras, de la marca HOFMANN, modelo Monty 42se.

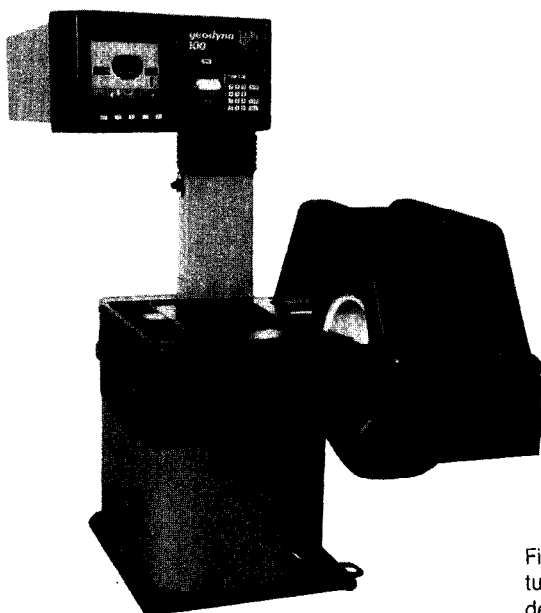


Figura 105. Equilibradora de neumáticos para turismos, de la marca alemana HOFMANN, modelo Geodyna 100.

*Equilibradora de ruedas.* Otra de las máquinas indispensables en un taller especializado en neumáticos es la máquina equilibradora de ruedas ya que el operario ha de dejar la rueda sin defectos dinámicos antes de proceder a su montaje en el vehículo.

En la figura 105 puede verse una de las más avanzadas equilibradoras existentes en el mercado. Se trata de la Geodyna 100, fabricada por la conocida casa HOFMANN. Esta máquina dispone de una pantalla en la que se muestran todas las entradas, información necesaria, todos los valores medidos y los códigos de error, todo ello a través de pictogramas para hacer más universal su utilización. Incluso puede imprimir los resultados del equilibrado.

La misma casa HOFMANN fabrica también máquinas de equilibrado autónomas, las llamadas equilibradoras de afinamiento, las cuales se acoplan a la rueda una vez montada en el vehículo para corregir de esta manera las posibles desviaciones que puedan producirse y sean debidas a desajustes de los ejes de las manguetas o de la dirección (ruedas delanteras).

Este tipo de carrito puede verse en la figura 106. La rueda del vehículo debe mantenerse en el aire por medio del gato hidráulico mientras el rodillo inferior de la equilibradora de afinamiento se aplica sobre la base de la rueda. Al ponerse en funcionamiento el rodillo arrastra con fuerza la rueda y se hace cargo de los desequilibrios dinámicos que existan en el conjunto, los cuales pueden ser corregidos por el operario por medio de los tradicionales contrapesos cuyos valores le serán indicados por la misma máquina.

Una estación de neumáticos precisa también de una buena instalación de aire comprimido para acudir al inflado de los neumáticos y para utilizar herramientas

neumáticas de apriete y aflojado de los tornillos de las ruedas, así como para poder atender las necesidades neumáticas propias de las máquinas que hemos mencionado antes.

### 5. Máquinas para talleres varios

La gran cantidad de talleres especializados que pueden existir en el mundo del automóvil es considerable. Desde los talleres dedicados a la rectificación de motores, a la reparación y ajuste de mecanismos hidráulicos, a la reparación de equipos de aire acondicionado, etcétera, (entre los más especializados) hasta los que se dedican exclusivamente a determinados mecanismos y dispositivos muy concretos del automóvil (tales como carburadores, bombas de inyección, inyección de gasolina, etcétera) existe una gran diferencia en cuanto al equipamiento necesario.

Para no hacer este libro excesivamente extenso y pesado dentro de la descripción de este tipo de maquinaria, no vamos a insistir en cuanto al número y detalles de las máquinas precisas para la instalación de estos talleres, entre otras razones porque son mucho menos frecuentes que los talleres tradicionales y, por consiguiente, de un interés general bastante más escaso.



Figura 106. Equilibradora de afinamiento para vehículos ligeros, modelo IPK-2, de la marca alemana HOFMANN.



Por otra parte, cuando algún operario o profesional quiere montar un taller de alguna de las muchas especializaciones posibles, es seguro que ya conocerá a fondo el tipo de material de equipamiento y herramientas que son absolutamente necesarias para llevar a cabo el proyecto, razón por la cual no creemos necesario insistir en estas páginas sobre un tema que es de interés para pocos.

Dicho esto, pasemos a ver el último de los párrafos en que dividimos esta parte, el cual consiste en el estudio de los bancos de prueba y verificación que tanta importancia tienen, tanto en un taller de mecánica como de electricidad, para la verificación de los motores y para conseguir reparaciones rápidas y precisas.

## **7. Bancos de pruebas y aparatos de verificación**

En lo que respecta especialmente a los talleres de mecánica y a los de electricidad del automóvil, vamos a entrar ahora a hacer mención de los grandes aparatos de comprobación y verificación que pueden ahorrar mucho tiempo y garantizar reparaciones perfectas, pero cuyo precio de adquisición es posible que haga meditar a más de un administrador de taller en lo que respecta a la rentabilidad de la inversión que representan. A este respecto cabe decir, como en todos los casos similares, que la rentabilidad de la inversión depende siempre del continuado uso que se haga del banco y de las horas facturables de taller que el mismo genere. Ello es un tema más propio de la segunda parte de este libro y del que nos ocupamos más adelante.

El objetivo del presente párrafo es que el lector conozca la existencia y las ventajas de estos importantes aparatos tales como son los bancos de prueba y luego ya decidiremos si su adquisición es conveniente, o no, a la hora de comparar nuestros recursos con el tipo de instalación que queremos o podemos llevar a cabo.

Vamos a comenzar por la breve descripción de los bancos de pruebas propiamente dichos (entre los que destacamos los bancos de pruebas para electricistas y los aparatos electrónicos analizadores del motor) para pasar después a interesarnos por una serie de aparatos de verificación cuya existencia hay que conocer y es preciso tener en cuenta a la hora de hacer un presupuesto para montar un taller de reparaciones.

Para una mayor claridad y rapidez en la identificación, vamos a dividir este párrafo en el estudio de los siguientes aparatos:

1. Bancos de pruebas para electricistas.
2. Bancos de prueba Diesel.
3. Analizadores de motores.
4. Aparatos de verificación varios.

Por este mismo orden veamos cada uno de los aparatos indicados en cada una de estas subpartes.

## 1. Bancos de pruebas para electricistas

Para conseguir que un taller de electricidad del automóvil posea los máximos recursos y la seguridad de acudir con rapidez y eficacia a la resolución de todos los problemas que puedan presentar los principales elementos de la instalación eléctrica, necesita estar equipado con un banco de pruebas eléctrico en el que se pueda hacer la comprobación del estado de funcionamiento y ajuste de los alternadores, dinamos, reguladores, motores de arranque y distribuidores.

Cierto que muchas operaciones de comprobación pueden llevarse a cabo también con aparatos sencillos, pero lo importante a considerar es el tiempo empleado en estas comprobaciones. El tiempo se traduce, en la factura, en horas de mano de obra y, por lo tanto, en un precio que determina el de la reparación, la cual puede ser más cara que en los talleres de la competencia si se emplea más tiempo.

Además, los ajustes llevados a cabo en los aparatos de la instalación eléctrica pueden ser mucho más correctos al poder probar el comportamiento de las máquinas eléctricas en diferentes estados de funcionamiento antes de montarlos de nuevo en el vehículo. Dejando aparte que esta ventaja puede hacer que se consigan localizar las averías más escondidas de la máquina en menos tiempo y con mayor eficacia, existe también el beneficio de que, cuando se monta en el automóvil una máquina eléctrica que ha sido verificada en un buen banco, se tiene la seguridad de su perfecto funcionamiento. En la reparación de la avería por otros procedimientos artesanales, se corre siempre el riesgo de haber hecho una reparación incompleta, montar la máquina en el coche y darse cuenta, al probarlo, de que no se ha resuelto completamente la avería. Ello quiere decir, desmontar de nuevo la máquina y volverla a montar después de una nueva intervención. Todo ello comporta importantes pérdidas de tiempo.

Y aún podemos añadir algo más: dado el espectacular hecho de que la instalación eléctrica del automóvil cada día está más y más cargada de consumidores, requiere que los aparatos generadores se encuentren cada vez en mejores condiciones de funcionamiento si no se quiere que todo el equipo se venga abajo. Por esta razón no basta con reparar «aparentemente» un generador, sino que hay que cerciorarse, antes de montarlo, de que sigue manteniendo las básicas características de potencia que determinaron su diseño. Esta prueba se puede hacer en poco tiempo en un banco de pruebas eléctrico. De ahí las grandes ventajas que puede aportar a un taller de electricidad del automóvil.

En la figura 107 puede verse el aspecto exterior que presenta un banco de pruebas eléctrico muy completo, el modelo CV-9 LS-1 de la importante empresa Motoplat. Este aparato constituye, por sí solo, un verdadero banco analizador de alternadores, dinamos, reguladores, motores de arranque y distribuidores capaz de proporcionar unas elevadas prestaciones en todos los trabajos de reparación de las piezas básicas de la instalación de un automóvil.

Entre los instrumentos de medida con que cuenta cabe destacar la presencia de un voltímetro de tres escalas; un cuentarrevoluciones con dos escalas (0-6.000 y 0-12.000 r/m); tres diferentes amperímetros (uno, con escalas 40-0-80 y 80-0-160, correspondiente al circuito de batería; otro, de 10-0-10 amperios, para el cir-



Figura 107. Completo banco de pruebas eléctrico, de la marca MOTOPLAT, modelo CV-9 LS-1, que puede realizar comprobaciones en alternadores, dinamos, motores de arranque y distribuidores.

cuito de excitación; y otro, con escala de 0-300/1.800 amperios, para comprobar la descarga durante los arranques); un miliamperímetro para comprobar el valor de las corrientes de fugas de los diodos, con función de Megóhmetro (para verificar el aislamiento) y capacímetro (para medir los condensadores); un vacuómetro de depresión, valores de 0-600 mm Hg; un chispómetro, y, finalmente, un manómetro para la prueba de los motores de arranque, los cuales, al ser sometidos al freno hidráulico, pueden definir su estado de potencia por el consumo de corriente que lleven a cabo a determinado número de r/m, tal como es habitual en las pruebas de estos motores.

Por supuesto, existen bancos más sencillos que también pueden hacer un buen servicio en el taller pero que disponen de una menor capacidad para realizar pruebas en tantos aparatos eléctricos del automóvil como los que se han citado en el anterior banco.

En la figura 108, por ejemplo, se puede ver un banco igual al anterior, pero que no puede hacer verificaciones del distribuidor ni del sistema de encendido. Sigue siendo una oferta muy válida para todos los trabajos realizados en los genera-

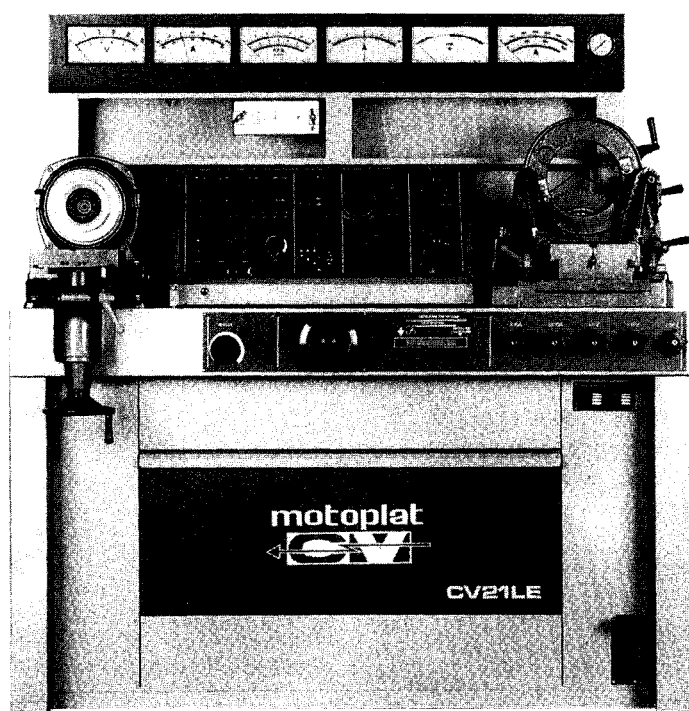


Figura 108. Banco de pruebas MOTOPLAT, modelo CV-21 LE con menores prestaciones al que vimos en la figura anterior.

dores (alternadores y dinamos) y en los motores de arranque. El citado banco es el modelo CV-21 LE, también de la casa MOTOPLAT.

Por último, también cabe considerar que si nuestro taller se va a dedicar especialmente a la reparación de generadores, existen bancos que solamente comportan los instrumentos adecuados para este trabajo, dejando el motor de arranque (que suele sufrir menos averías importantes que el alternador) aparte de sus prestaciones. Por supuesto, se trata de bancos mucho más sencillos y baratos que, no obstante, están perfectamente dotados para llevar a cabo las comprobaciones y verificaciones que se les asignan.

Tal es el caso del modelo que nos muestra la figura 109, construido sólo para la verificación de generadores. Se trata ahora del modelo CV-21 SE, de la misma casa MOTOPLAT.

Además cabe decir que existen otras muchas posibilidades que no son más que combinaciones de los elementos de verificación que hemos visto se han reunido en el banco de pruebas de la figura 107. Así, también puede adquirirse un banco con los debidos accesorios como para verificar al mismo tiempo generadó-

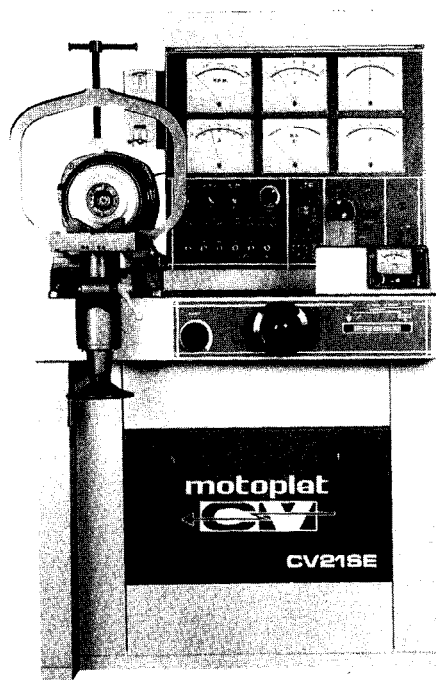


Figura 109. Banco de pruebas sólo para generadores, de la marca MOTOPLAT, modelo CV-21 SE.

res y distribuidores, u otras variantes similares que la fábrica puede construir a base de la combinación de diferentes bloques de sus productos.

Comparando las tres últimas figuras, en las que presentamos los bancos de pruebas eléctricas, puede hacerse cargo el lector de la importancia de cada uno de los bancos presentados y también de cuál podría ser el más interesante para conseguir el mayor rendimiento en el taller cuyo proyecto se esté llevando a cabo.

Por supuesto, existe una gran variedad de modelos de bancos de prueba de este tipo, fabricados por diferentes casas extranjeras que también cumplen muy bien con su cometido de verificación, pero hay que tener en cuenta que el hecho de estar cerca del fabricante puede resolver muy rápida y eficazmente el problema del mantenimiento, de las posibles reparaciones y del abastecimiento de piezas y accesorios. Este es un factor a considerar, y además del precio de adquisición.

Los talleres de mecánica pueden trabajar sin necesidad de disponer de alguno de los bancos de prueba que acabamos de ver. Cuando un motor de arranque falla, por ejemplo, la norma más corriente consiste en desmontarlo y, si una vez revisado en sus conexiones y en su funcionamiento general mecánico, no se observan defectos, mandarlo a un taller de electricidad del automóvil en el que sí se disponga del banco de pruebas correspondiente. La factura generada por este proceso se añade al coste de la reparación y de esta forma se entrega al cliente el

coche perfectamente reparado de su avería. Claro que la reparación de la avería podría ser más barata y más rentable si se hubiera podido realizar en el mismo taller, pero para ello hay que contar con la colaboración del banco de pruebas y de un personal debidamente formado en los conocimientos profesionales propios del oficio técnico de electricista del automóvil.

## **2. Bancos de prueba Diesel**

Otro elemento que requiere un control muy riguroso es, sin duda, la bomba de inyección de los motores Diesel. Cuando existen problemas de consumo o de falta de potencia, el mecánico suele hacer unas cuantas comprobaciones previas con los filtros, las marcas de puesta a punto, etc., pero si observa que todo está en orden, desmonta la bomba inyectora y la manda a un taller especializado para que se haga la perfecta verificación de los caudales proporcionados por la bomba y del estado de su regulador.

Los talleres especializados suelen disponer de un banco de pruebas para bombas de inyección Diesel, con el cual resulta fácil y rápido proceder a comprobar el funcionamiento de las bombas y reparar las posibles averías que se hayan podido producir en ellas.

Uno de los principales fabricantes de bombas de inyección del mundo es, sin duda, la casa alemana BOSCH, tanto de modelos de bombas en línea como de bombas rotativas. Esta importante industria ha fabricado también conocidos bancos de pruebas para bombas como el presentado en la figura 110.

Estos bancos disponen de indicadores digitales para el régimen de rotación, el número de carreras y la temperatura. También sirven igualmente para efectuar las mediciones en las bombas en línea y en las rotativas.

Debido a las muchas funciones de verificación que se pueden llevar a cabo con estos bancos, resultan aparatos bastante voluminosos y pesados, del orden de los 700 kg de promedio. Conviene que estén instalados, como todos los comprobadores Diesel, en lugares aislados del local del taller, para evitar el polvo y la suciedad que inevitablemente se produce en el taller.

Se trata de aparatos de muy elevado precio que solamente tienen una segura amortización en talleres especializados en motores Diesel de todo tipo de vehículos (automóviles y camiones).

## **3. Analizadores de motores**

En los talleres de mecánica resulta muy conveniente poder disponer de los aparatos llamados «analizadores de motores» que son bancos de prueba mediante los cuales se puede controlar el estado del encendido, de la combustión y de la compresión del motor.

Mediante la obtención de informaciones de este tipo es fácil llegar en poco tiempo y con bastante exactitud, a tener un conocimiento del estado del motor sin necesidad de acudir a un desmontaje más o menos complicado de determinados

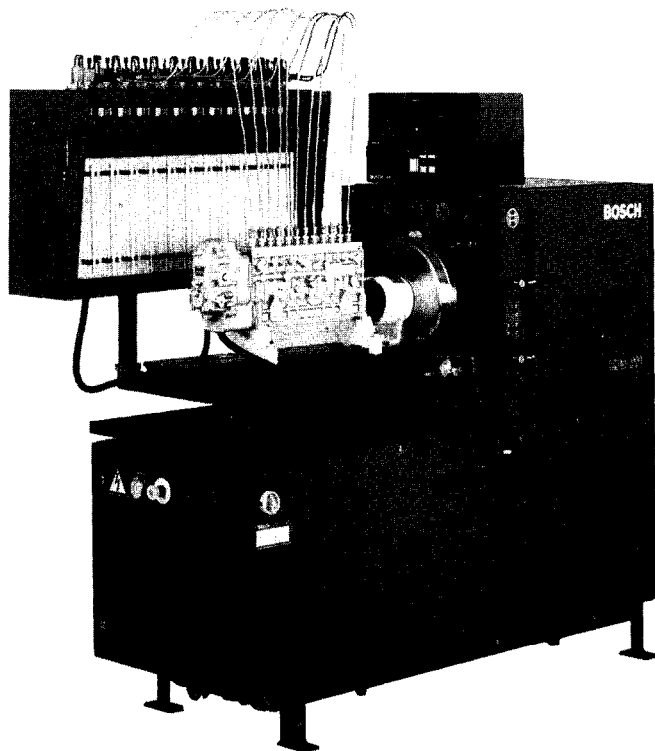


Figura 110. Completo banco de pruebas, de la marca BOSCH, para bombas de inyección, modelo EPS 711.

elementos del mismo, lo que permite informar al cliente con rapidez de las posibles reparaciones que el motor requiere.

También están facultados los analizadores para ayudar mucho en la puesta a punto rigurosa del encendido del motor, así como en delatar el estado general de este circuito eléctrico (necesidad del cambio de bujías, bobina, defectos en los avances, en el módulo o en el mismo generador de impulsos).

En la figura 111 puede verse un completo aparato de este tipo, fabricado por la casa alemana BOSCH, modelo CompacTest, dotado de las más amplias posibilidades de aplicación. Va provisto del necesario y tradicional osciloscopio (en cuya pantalla aparecen las curvas que delatan el funcionamiento eléctrico producido en el motor); una impresora, un medidor de la composición de los gases de escape (CO y HC), y un módulo de autodiagnóstico.

El CompacTest puede adaptarse y ampliarse mediante un equipo anexo llamado CompactSoft. Este interesante equipo electrónico está diseñado para trabajar con diskettes de 3 y 1/2 pulgadas, de los utilizados en algunos tipos de ordenadores, mediante los cuales se reproducen datos nominales de actualidad,

instrucciones de comprobación y de trabajo mediante textos explícitos, con la identificación correspondiente del vehículo, para el sistema CompactTest.

Este sistema se convierte así en un importante complemento del verificador de motores, con las mayores posibilidades de cara al futuro pues se halla preparado para aportar nuevos datos frente a la futura técnica del automóvil que en el terreno de la electrónica está avanzando de una forma extraordinaria.

El sistema de CompactTest está creado por módulos, de modo que cada uno de estos módulos hace la función de verificación de un determinado equipo del automóvil. Así pues, existe el módulo del encendido, el de verificación de humos, etc. El taller puede comprar aquellos módulos que más le interesen de forma que adapte la máquina a las necesidades que su taller precisa.

Existen muchos y variados tipos de aparatos analizadores de motores, ya que estos aparatos son conocidos desde hace muchos años, en sus versiones de osciloscopios y sus derivados. Sin embargo, conviene que la persona que intente comprar la maquinaria de un taller de nueva instalación comprenda la necesidad de hacerse con aparatos modernos que sean capaces de hacer buenos diagnósticos no sólo de los sistemas de encendido, sino de los sistemas de inyección de gasolina, frenos ABS, y cuantas innovaciones se están consolidando en las nuevas técnicas de los automóviles de los años noventa.

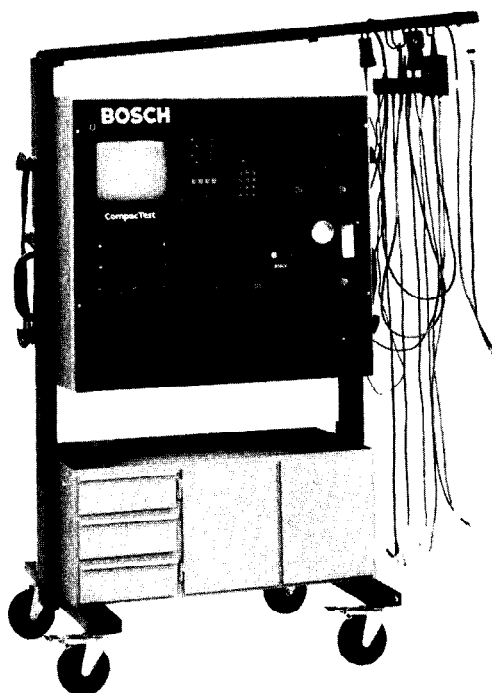


Figura 111. Completo conjunto verificador de motores de la marca BOSCH. Corresponde a la serie de equipos CompactTest.



Como ya veremos en el próximo apartado, estos grandes aparatos pueden ser suplantados, de una manera más o menos cómoda para el operario, por aparatos más pequeños capaces de efectuar también muchas pruebas de diagnóstico. Sin embargo, cabe decir que la presencia de los verificadores de motores es una gran ayuda en muchos momentos de la búsqueda de las averías, cuando falla el instinto del mecánico o cuando la avería no resulta claramente definida por su síntoma.

#### 4. Aparatos de verificación varios

La compra de un banco de pruebas comporta, evidentemente, un desembolso muy elevado. Provisionalmente puede acudir a la compra de aparatos de verificación independientes que pueden obtenerse poco a poco y, por lo tanto, con un desembolso más controlado a medida que el taller produce sus primeros beneficios.

A esta clase de pequeños aparatos o instrumentos de verificación es importante dedicarles unas páginas pues pueden sacarnos de muchos apuros con resultados altamente satisfactorios, y sin necesidad de tener que acudir a la compra de los grandes bancos de pruebas que hemos visto en los anteriores apartados.

Al referirnos al tipo de aparatos de verificación que bien podríamos llamar de bolsillo, por su pequeño tamaño, no se crea que nos estamos refiriendo a aparatos de baja calidad. La mayoría de los comprobadores actuales están fabricados con *chips* electrónicos que requieren muy poco espacio para su ubicación. Ello hace que los instrumentos pequeños puedan ser tan precisos como los grandes, uniendo a esta cualidad la de ser siempre proporcionalmente más económicos. Por lo tanto, es necesario tenerlos en cuenta.

##### *Pistolas estroboscópicas*

El instrumento de puesta a punto más fundamental de un taller de electricidad o mecánica, es, hoy en día, la lámpara estroboscópica. Sin embargo, cabe decir que la antigua lámpara estroboscópica que se limitaba a lanzar un destello cuando la corriente de alta tensión llegaba a la primera bujía, hoy en día ha sido muy superada. En la figura 112 tenemos una pistola estroboscópica moderna, con circuito digital. Esta pistola comporta en su interior un cuentarrevoluciones y un voltímetro digitales. Con estos elementos puede utilizarse para conocer el funcionamiento del ángulo Dwell para los encendidos tradicionales, así como el estado de los avances de encendido tanto centrífugo como de depresión.

Determinadas pistolas estroboscópicas pueden utilizarse para la puesta a punto de las bombas de inyección de los motores Diesel, lo que facilita extraordinariamente el poco tiempo empleado en este trabajo que hoy en día todo mecánico de automóviles debe saber hacer sin vacilaciones. La conexión de la pistola se efectúa de la forma que se indica en la figura 113, es decir, aplicando la pinza captadora al tubo de alimentación del cilindro número 1, a la salida del tubo de presión de la bomba inyectora. La pinza de masa (2) para el captador, se coloca un poco más arriba. Es necesario siempre que la colocación se efectúe en zonas que

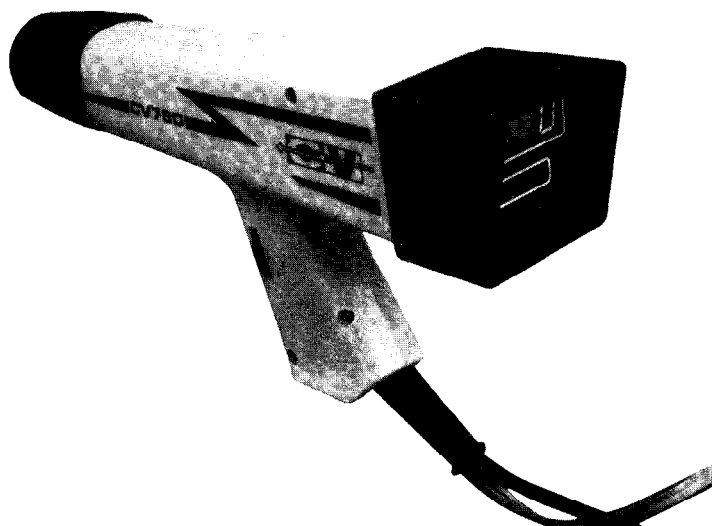


Figura 112. Pistola estroboscópica digital de la marca MOTOPLAT, modelo CV 780, de importantes prestaciones.

se vean perfectamente limpias (puede acudir a pasar un poco una tela de esmeril muy fina, de la usada por los pintores al agua) con el fin de conseguir eliminar todo resto de oxidación, grasa o barniz.

En estas condiciones la pistola estroboscópica para motores Diesel se comportará de la misma manera que la utilizada en los motores de gasolina, es decir, proyectará un destello cada vez que se produzca una inyección en el primer cilindro. Ello deberá coincidir con las marcas fija y móvil que existen en la polea del cigüeñal y la parte fija del cárter. Si las señales no coinciden, la puesta a punto de la bomba inyectora deberá modificarse ligeramente, como si se tratara de un distribuidor, hasta conseguir su perfecto acoplamiento.

El tiempo empleado con la ayuda de este sistema no puede ser más limitado teniendo en cuenta que no es necesario abrir los conductos de inyección.

#### *Analizadores de circuitos*

También en el terreno de la verificación de los motores se han conseguido verdaderas maravillas de mano. Uno de estos ejemplos lo tenemos en el motortester de bolsillo que nos muestra la figura 114, fabricado por la casa alemana BOSCH.

Se trata del KTS 300, capaz de realizar de una forma rápida y sencilla una diagnosis de los principales sistemas del vehículo. Su pequeño tamaño le permite que sea llevada sin problemas hasta el automóvil (sin necesidad de que éste acuda a la máquina verificadora, como ocurre con las máquinas grandes). Puede ser co-

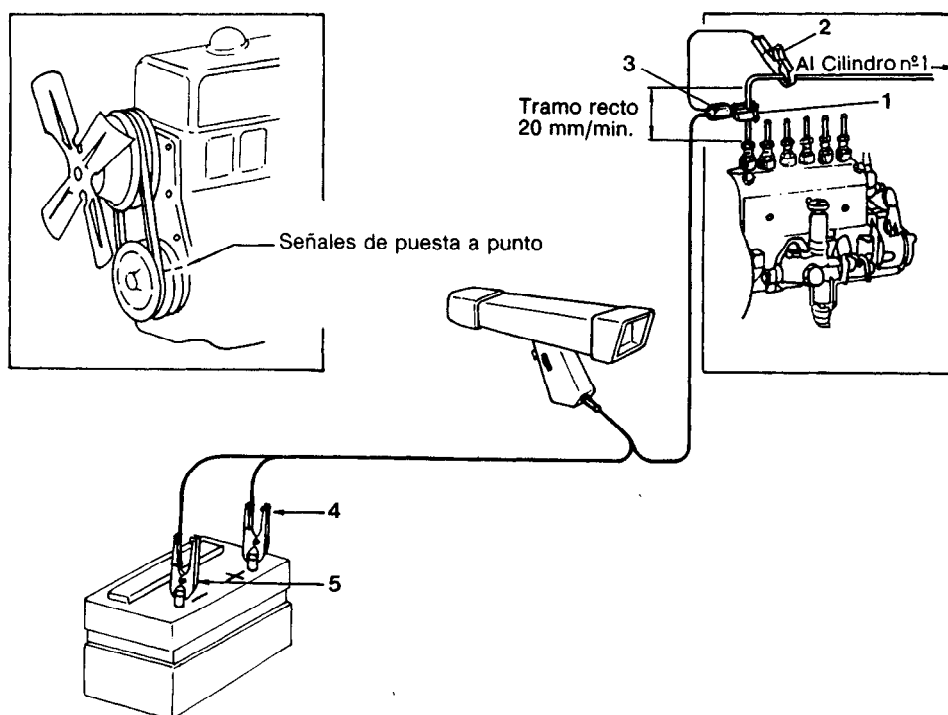


Figura 113. Sistema de hallarse insertada la pistola estroboscópica en el circuito hidráulico de una bomba inyectora de un motor Diesel, mediante la cual se puede comprobar la puesta a punto. 1, pinza captadora. 2, pinza de masa para el captador. 3, amplificador de la pinza captadora. 4, pinza positiva (de color rojo) para su conexión a la batería. 5, pinza negativa (de color negro).

nectada con facilidad al motor cuando lleva toma de diagnóstico y en seguida se halla en condiciones de proporcionar información.

Una vez conectada, aparece en la pantalla un «menú», como ocurre en los ordenadores, y desde él se puede pasar a realizar los trabajos de verificación que se crean más necesarios de acuerdo con los síntomas presentados por el motor.

Con este pequeño aparato de diagnosis, el mecánico puede leer en un display de cristal líquido, de cuatro líneas, en texto real, todas las informaciones requeridas. Junto al aviso de avería, como por ejemplo: «sensor de temperatura del agua con contacto a masa» (inyección de gasolina), el comprobador proporciona otras indicaciones que permiten saber si una avería es permanente o sólo aparece de una manera esporádica. En la memoria electrónica de averías del vehículo se puede ver en qué condiciones han aparecido éstas.

Pero hay más. Para comprobar si el dispositivo de control electrónico regula correctamente los distintos elementos sobre los que actúa, tales como las válvulas de inyección, a través de un teclado del KTS 300 puede simularse el estado de



Figura 114. Motortester de bolsillo BOSCH, modelo ETS 300.

servicio correspondiente sin necesidad de que se halle en funcionamiento el motor. En un recorrido de pruebas, el comprobador puede registrar en la memoria todos los valores del funcionamiento real en marcha, que posteriormente podrán ser analizados con toda tranquilidad.

Por medio de un interface puede estar provisto de una impresora.

Trabaja con cassetts de programa enchufables, de modo que se puede adaptar a cualquier marca de automóvil y a las particularidades especiales de cualquier modelo.

LLeva incorporada una batería recargable, aunque puede conectarse también a la del coche.

Otro analizador computerizado, de bastante mayor tamaño, es el mostrado en la figura 115. Este aparato sirve para poder controlar todos los tipos, presentes y futuros, de inyección electrónica, encendido electrónico y sistemas de frenos antibloqueo (tipo ABS). Está fabricado por la casa española MOTOPLAT y es modelo CV-605.

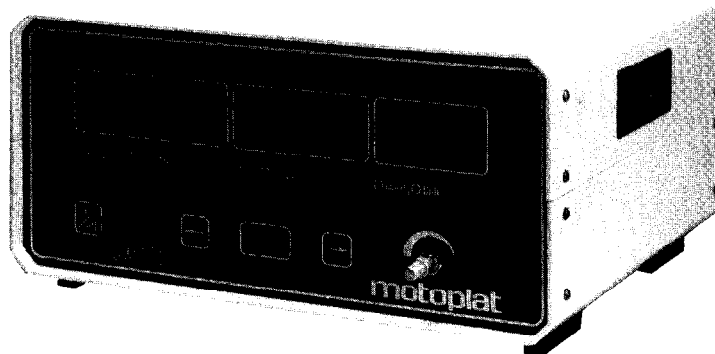


Figura 115. Analizador computerizado para controlar el estado de los sistemas de inyección de gasolina. Es de la marca MOTOPLAT, modelo CV-605.

En efecto, este analizador puede trabajar con todos los sistemas corrientes de Jetronic Electrónico, desde el L-Jetronic y todos los sistemas derivados, hasta el Motronic y el TFK, de BOSCH. También puede trabajar en los sistemas RENIX, de RENAULT, y en los Digiplex de MAGNETI-MARELLI, así como en el sistema law de FIAT o en el japonés ECC, etc.

No vamos a entrar en detalles sobre el funcionamiento de este aparato, porque ello no es el tema del presente libro, pero sí hay que decir que este tester puede considerarse indispensable cuando, en el taller, se piense trabajar en la reparación de las averías de los sistemas de inyección de gasolina y otras comprobaciones de circuitos electrónicos modernos.

#### *Analizadores de humos*

Otro de los aparatos de relativo pequeño tamaño de los que hay que considerar su posible compra formando parte del equipo del taller es un analizador de gases de escape. La puesta a punto de un carburador requiere un ajuste preciso en el CO y también en caso del ajuste del ralentí en los sistemas de inyección es necesario poder controlar con exactitud la cantidad de gas contaminante, pues a partir de este dato podremos regular el ralentí.

En cualquier caso se precisa disponer de un analizador de gases de escape, de los cuales hay muchos modelos en el mercado, con precios muy diferentes.

Un aparato muy recomendable, computerizado y con impresora incorporada, es el aparato que nos muestra la figura 116, que trabaja por medio de rayos infrarrojos. Se trata del modelo CV-405 de la fábrica española MOTOPLAT. Mide el CO, el CO<sub>2</sub> y el HC.

Se trata de un aparato bastante sofisticado y, sobre todo, muy preciso, provisto de cuentarrevoluciones por inducción y de evacuación automática de la con-

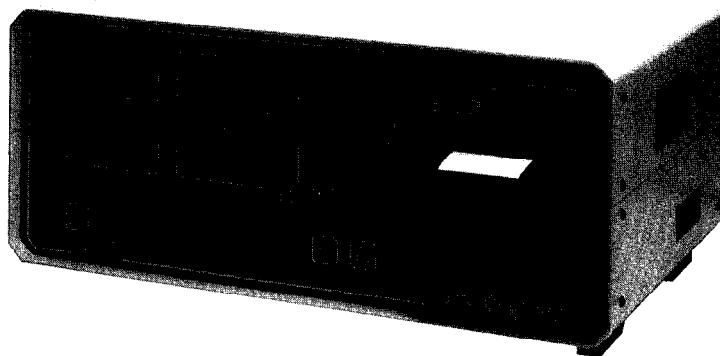


Figura 116. Aparato analizador de los gases de escape, por rayos infrarrojos. Es de la marca MOTOPLAT modelo CV-405.

densación de agua. Como quiera que los verdaderos valores del porcentaje de gases contaminantes ha de medirse a diferentes estados de régimen del motor, este analizador dispone las pruebas de modo que pueda controlarse la composición química de los gases a través de diferentes estados de giro.

Por supuesto, existen aparatos mucho más sencillos y de menor precio, pero hay que ver que controlen el estado de los tres gases porque pronto será obligatorio en España su control, lo que significa un análisis mucho más minucioso y complicado que el realizado solamente para obtener el % de CO (monóxido de carbono). Esto hay que tenerlo en cuenta a la hora de comprar uno de estos aparatos.

Al respecto de los analizadores de humo, también es importante tener en cuenta los aparatos llamados «opacímetros» que sirven para realizar las mediciones de los humos provocados por los motores Diesel. Como es sabido estos humos son menos contaminantes que los provocados por las gasolinas con plomo, pero no por ello están permitidos ni mucho menos, sino que, al contrario, deben ser cuidadosamente controlados. En la figura 117 puede verse un opacímetro del tipo de flujo parcial, provisto de mando a distancia e impresora incorporada, también de la marca española MOTOPLAT, modelo CV-490.

Cabe destacar que se halla provisto de un fotodiodo de silicio por medio del cual se controla electrónicamente la opacidad del humo del tubo de escape salido de un motor Diesel. La impresora proporciona un resguardo con todos los datos obtenidos en la prueba.

Para finalizar este tema sólo vamos a ocuparnos muy brevemente, y de ahora en adelante, a la maquinaria que se precisa para realizar pruebas muy concretas del estado de determinadas partes mecánicas del automóvil.

Algunos de estos aparatos con los que finalizamos, son más propios de estaciones de revisión de vehículos (ITV), pero vamos a dar un rápido y final repaso a algunas de estas máquinas de pruebas.

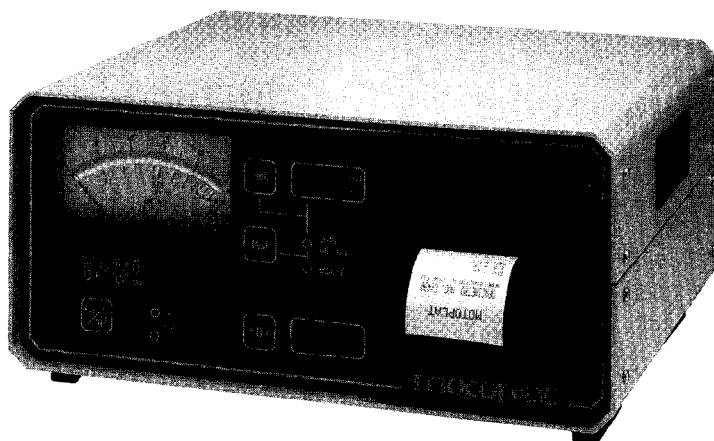


Figura 117. Opacímetro para la medición de los humos de escape de los motores Diesel. Va provisto de mando a distancia e impresora.

### *Frenómetros*

Como su nombre indica, son aparatos para medir la eficacia de los frenos en condiciones de frenada, independientemente de cualquier factor mecánico interno. Por lo tanto, dan un resultado real de la capacidad de frenada del vehículo.

Los frenómetros son, en realidad, unos bancos de pruebas por rodillos sobre los que se colocan los pares de ruedas delanteros y, posteriormente, traseros.

Los rodillos arrastran las ruedas a una determinada velocidad de giro la cual sirve de base para la medición. Ahora conviene que el conductor frene en cuyo caso las agujas de la esfera del frenómetro indican la potencia de la frenada, en kN, con el valor obtenido para cada una de las ruedas.

Los frenómetros detectan, además de defectos de debilidad en la frenada, la potencia ejercida en cada rueda, lo que es determinante para una evaluación del estado general de los frenos de un vehículo y sus condiciones de seguridad de marcha.

En la figura 118 puede verse un conjunto de frenómetro, fabricado por la casa HOFMANN. Su utilidad es muy buena en aquellos talleres que se dedican a las reparaciones especializadas de frenos o en aquellos que revisan los vehículos y los ponen a punto para pasar la ITV a fin de que los coches pasen la obligatoria revisión sin ningún problema en lo que a frenos se refiere.

Estas máquinas, de funcionamiento de control electrónico, son en la actualidad muy precisas. Pueden imprimir los resultados en propia impresora y disponen de mando a distancia para su control.

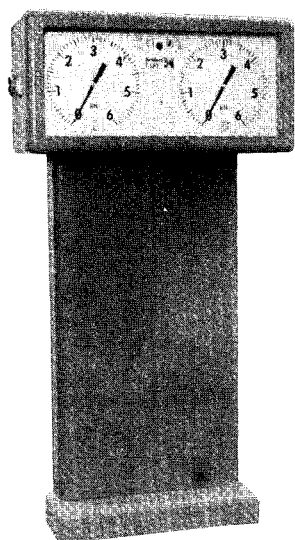


Figura 118. Conjunto de un frenómetro compuesto por la consola de visualización, con sus relojes indicadores en kN, y su armazón de base con juego de rodillos. Se trata de un frenómetro de la marca HOFMANN.

## Conclusión

Vamos a poner punto final a esta primera parte en la que hemos tenido ocasión de dar un amplio repaso por el mundo de las herramientas y las máquinas, además de haber dado una visión inicial de las características que debe tener un local que pretendamos convertirlo en un taller de reparaciones.

La importancia de conocer todos los datos anteriormente indicados la veremos desarrollada en la segunda parte de este libro, titulada «Proyecto de un taller como negocio», de la que vamos a ocuparnos de inmediato y donde serán analizadas las inversiones y aquellos puntos de gran importancia para calcular la rentabilidad esperada del negocio. Se trata pues, de una segunda parte dotada de gran interés que recomendamos al lector que esté interesado por conocer cómo se proyecta un negocio de este tipo.





---

## Segunda parte

### Proyecto de un taller como negocio

---

Para actuar de una forma racional y tratar de evitar al máximo las sorpresas, cuando se tiene el propósito de montar un taller hay que trabajar de la misma forma que hacen los cineastas que quieren realizar una película: primero se hace el guión y después, en base de aquel guión, se hará la película. El guión es, por si alguno no lo sabe con exactitud, la descripción escrita y detallada de todos los planos que configuran la historia, los textos que recogen todo lo que ha de decir cada uno de los protagonistas, el movimiento de las cámaras y los lugares geográficos o de plató donde hay que filmar.

Hacer el guión de la película requiere muchas horas y puede parecer a algunos un trabajo interminable y nada práctico, pero si no se perdieran estas horas previamente es seguro que el trabajo de llevar a cabo la película sería un fracaso porque nadie sabría qué hacer y todo serían improductivas y permanentes improvisaciones.

Cuando se pretende llevar a cabo cualquier negocio tampoco hay que precipitarse. Es conveniente perder, de inicio, muchas horas meditando. Y es conveniente también hacer primero un guión en donde figuren datos concretos tan importantes como los siguientes:

- 1º.— Importancia y volumen de las inversiones que va a ser necesario realizar para conseguir los fines previstos.
- 2º.— Estudio de los sistemas de financiación a los que puede recurrirse para obtener el dinero necesario.
- 3º.— Rendimiento necesario mínimo que ha de proporcionar el taller para dar unos beneficios que estén de acuerdo con la inversión, es decir que se hallen por encima de lo que el mismo dinero daría en inversiones bancarias habituales.

Para tener la seguridad de que vamos por el buen camino es necesario hacer el «guión» previo, es decir, hemos de saber lo que vamos a gastar, de dónde lo vamos a recoger, y el beneficio que nos va a quedar para ir devolviendo poco a poco el dinero recibido (prestado) o para dar al socio que nos lo prestó unos beneficios que sean superiores a lo que él podría lograr por los procedimientos normales de inversión que son habituales en el mercado, desde las inversiones en Bolsa no especulativas, hasta las de Bonos del Estado, Obligaciones o Plazos Fijos en las entidades bancarias.

Esperamos que todos estos términos no *suenen* a cosas raras en los oídos de los lectores. En realidad todos hemos tenido experiencias de tipo económico por lo menos alguna vez en nuestra vida. Sabemos que cuando una persona dispone de una cantidad de dinero de cierta consideración, ahorrado, que prevé no va a gastar, por lo menos en un tiempo inmediato, suele ir a su entidad bancaria a pedir consejo sobre qué caminos son los mejores para conseguir algunos intereses superiores por aquel dinero. Allí le suelen dar una serie de consejos para colocar (invertir) este dinero, de modo que pueda conseguir que sus ahorros le proporcionen unos beneficios anuales adicionales con los que el capital vaya aumentando a medida que pasa el tiempo.

Nadie que disponga de un millón de pesetas, por ejemplo, admitirá que si puestas estas pesetas en un plazo fijo de su Banco, al cabo del año se le convierten en  $1.000.000 + 100.000 = 1.100.000$  pesetas, dejando este millón de pesetas a un amigo, o a un socio, al cabo del año le dé unos beneficios de, por ejemplo, 50.000 pesetas. No cabe duda de que el dinero lo tiene menos seguro invertido en el negocio de un taller, y que debería esperar un beneficio mucho más alto del que le puedan ofrecer en un banco. Este es el problema de la rentabilidad del dinero con respecto a la inversión llevada a cabo para la instalación, como negocio, de un taller de reparaciones.

Para conseguir la colaboración de un capitalista que nos ayude a montar un taller necesitamos *demostrar* que el taller va a ser, por lo menos, razonablemente rentable (es decir, estará por encima de la media de interés que deja el capital depositado por otros sistemas del mercado) y este es el objeto de realizar un cuidadoso documento (como el guión de las películas) que constituye el «Proyecto de un taller como negocio», tema al que dedicamos por completo esta segunda parte.

No es que haya que esperar que el citado guión sea absolutamente exacto, de modo que adivine lo que va a pasar y refleje con toda exactitud los gastos y desembolsos totales, pero sí va a ser un documento de orientación que nos indique si es posible llevar a cabo nuestro proyecto y la forma más conveniente de hacerlo.

La primera cosa en la que hay que pensar, pues, es en la realización de este presupuesto al que nos referíamos al principio de este libro, en su capítulo de Introducción, y, como allí se dijo, hay que confeccionar un documento en el que se recoja nuestra idea de cómo consideramos que ha de ser el taller, y que responda a las siguientes preguntas:

- ¿Qué clase de taller quiero montar?
- ¿Qué clase de herramientas y maquinaria voy a necesitar?
- ¿Cuánto me va a costar todo esto?

- ¿Cuáles son mis recursos y las posibilidades de crédito de que dispongo?
- ¿Cuánta va a ser la cantidad de trabajo que se estima va a venir al taller una vez inaugurado?

Con la respuesta ponderada a todas estas preguntas estaremos en condiciones de comenzar nuestro trabajo de hacer este presupuesto general de nuestro proyecto y con él podremos ver nosotros mismos si el taller que tenemos en la mente será rentable o no (en cuyo caso podremos hacer las consiguientes modificaciones) o bien convencer, a quienes puedan prestarnos algún dinero, de la bondad del negocio que hemos concebido.

Todo ello, claro está, solamente a nivel de los números, porque siempre hay que contar con los buenos conocimientos técnicos del encargado del taller, su buena voluntad y entrega al trabajo, y la habilidad que se tenga en saber escoger al personal de modo que uno sepa rodearse de buenos operarios que trabajen bien y deprisa.

Vamos a hacer, a continuación, una serie de consideraciones prácticas con respecto a la contestación de cada una de las preguntas propuestas, para que el lector se vaya dando cuenta de cómo ha de orientar su pensamiento en este trabajo, siempre con la cabeza fría y los pies puestos en el suelo, muy atento, sobre todo, a la realidad de lo que acontece en su entorno y considerando sus fuerzas y su capacidad técnica en un grado de moderación y sin triunfalismos.

Existen muchos mecánicos que se creen los reyes del oficio y, en la práctica, tienen serias dificultades para conseguir un trabajo verdaderamente bien hecho y en un tiempo competitivo. Hagamos primero un atento examen de conciencia de modo que logremos valorarnos en nuestro justo escalón profesional (acordémonos en nuestra intimidad de nuestros fracasos y fiascos, de nuestras *lagunas* en los conocimientos técnicos de una máquina tan complicada tecnológicamente como es el automóvil, y no nos envanezcamos demasiado de los éxitos obtenidos a lo largo de nuestra más o menos dilatada carrera profesional). Por lo tanto, es muy importante no sobrevalorarse uno mismo y pensar que todos los coches del barrio van a abandonar de inmediato todos los talleres de los que son clientes y van a venir al nuestro.

En la práctica veremos que lo vamos a tener mucho más difícil si no ofrecemos algo más a cambio, un plus adicional, ya sea a base de un precio más ajustado, una mayor simpatía en el trato, un servicio más rápido y más completo al cliente solucionándole todos sus problemas, o cualquier otra cosa que nos haga diferentes y más competitivos. Mucho cuidado a no creernos los «supermanes» de nuestro oficio porque este pecado de soberbia ha derrumbado muchos proyectos del montaje de talleres en cuanto éstos han abierto sus puertas al público.

Hechas estas consideraciones pasemos a ver la manera de responder adecuadamente las preguntas propuestas.

### **¿Qué clase de taller quiero montar?**

En el pasado capítulo 1 de la primera parte, ya hemos visto la clasificación que hace el Gremio de los talleres de reparación de automóviles. Cada una de las es-

pecialidades allí indicadas requerirá no sólo unos conocimientos completos de la técnica de cada especialidad, sino también una serie de herramientas específicas, de modo que hemos de decidirnos por el tipo de taller de acuerdo con los siguientes conceptos:

### *Conocimientos técnicos*

Al frente de cualquier tipo de taller, ya sea de Mecánica, Electricidad, Planchistería y Pintura, o de cualquier taller especializado, se requiere la presencia de un hombre que esté dotado de una alta formación técnica y profesionalidad con respecto a los trabajos que allí se han de realizar. Resulta, pues, absolutamente ilógico pensar en montar un taller que se dedique a la reparación de una parte del automóvil que no dominemos o de la que no tengamos una persona de la máxima confianza que la domine con absoluta seguridad y eficacia.

La elección del tipo de taller depende, pues, de la formación técnica que se posea o de la que se pueda disponer.

En nuestro oficio, el personal asalariado se da cuenta en seguida de la calidad técnica de su director o del encargado del taller, y su autoridad puede resultar muy menguada si no sabe ser un hombre que les demuestre que sabe más que ellos y que es capaz de hacer el trabajo más bien y más deprisa. Un defecto de este tipo atentarán siempre a disminuir la mínima productividad esperada del taller o crearán un mal estado entre el personal si es presionado por una persona a la que le reconoce unos conocimientos y unas habilidades inferiores.

Por otra parte se necesita hacer una selección del personal que va a formar parte de la plantilla del taller. Para llevar a cabo esta selección se necesita que la persona que busque y contrate a los futuros operarios sepa «hacerles la prueba» a través de la cual pueda distinguir muy bien, en cuanto un operario toma una herramienta, el grado de formación técnica que ha adquirido en su oficio.

En el caso de los talleres de tipo elemental y de tipo medio, lo que más puede valorarse son los conocimientos técnicos que posea el propio mecánico que trate de montar el taller. En este caso, la elección del tipo de taller está bastante clara: si es un mecánico, deberá ser un taller de Mecánica; si es electricista, un taller de Electricidad; si es planchista, un taller de Chapa, etcétera, etcétera. Este es el camino más aconsejable a la vez que lógico.

Si la formación del mecánico, electricista o planchista que intenta establecerse por su cuenta y montar un taller se ha realizado en los grandes talleres de las grandes y populares marcas, mucho mejor, pues en estos lugares tienen unas normas de trabajo muy estrictas y analizadas por el departamento de métodos, de modo que la forma de trabajar es muy racional. Además no se descuida la formación técnica, que se encuentra muy depurada y al día por medio de cursillos de capacitación y reciclaje para mantener el nivel de trabajo en las nuevas tecnologías aplicadas a los automóviles de la marca. Esta formación, además, proporciona un conocimiento casi exhaustivo de los modelos de esa misma marca, lo que comporta un gran dominio en la reparación de las averías de estos coches, los cuales serán, probablemente y dada su popularidad, una parte importante de posibles

clientes que vengan a nuestro nuevo taller y que dispongan de automóviles de esta marca.

Para la instalación de talleres de tipo medio, en los que se quieran abarcar diferentes especialidades (es muy corriente unir la Mecánica y la Electricidad) puede resultar difícil encontrar un hombre que domine con absoluta perfección las dos ramas. En este caso es necesario que el que va a asumir la dirección técnica del futuro taller sí domine por lo menos una de ellas, y siempre la que se prevea va a ser la actividad más importante a la que va a dedicarse el taller.

Contrariamente a lo que pueda parecer, es precisamente cuando se trata de la instalación de grandes talleres, en los que caben todas las especialidades de reparación, y en los que la inversión está respaldada por un grupo financiero importante, cuando los conocimientos técnicos de la persona encargada de la puesta en marcha del proyecto tienen un valor menos relevante. En este caso, tal persona debe saberse rodear de un equipo técnico que le asesore, pero la puesta en marcha del negocio puede corresponder con más acierto a un buen administrador con experiencia en el montaje de negocios en general.

#### *Características del lugar donde montamos el taller*

Hemos visto la importancia que presenta el nivel de conocimientos técnicos que ha de poseer la persona que va a montar el taller y cómo ello puede determinar con el mayor acierto el tipo de especialidad a la que va a dedicarse el taller.

Sin embargo, existe también otro concepto que es muy importante no olvidar, y que puede hacernos reflexionar seriamente sobre el tipo de taller nuevo a instalar. Se trata de la oportunidad de que un taller de una determinada especialidad esté instalado o no en lugar concreto.

Vamos a explicarnos. Supongamos que se trata de montar un taller de Mecánica en un determinado barrio o en un determinado pueblo en donde se encuentran por los alrededores un grupo demasiado numeroso de talleres de mecánica, es decir, dedicados al mismo tipo de reparaciones a las que pensamos nosotros dedicarnos.

Es evidente que no porque haya un taller más va a aumentar el número de coches del barrio o del pueblo, de modo que vamos a tener una dura competencia con los talleres ya establecidos, lo que si bien es legal no siempre puede ser, además, honesto. En realidad va a suceder que vamos a tener que repartirnos «la tarta», que es el grupo de los coches existentes, entre los talleres que ya están en activo y el nuestro.

Comenzar a montar un taller con este supuesto puede ser peligroso por la difícil lucha que ya se puede prever va a representar para nosotros «quitar» los clientes a los talleres que ya existen. Por esta razón conviene analizar primero si no sería más rentable dedicarnos a montar, en este mismo sitio, un taller exclusivamente de Electricidad, o un taller de Planchistería y pintura, que, a lo mejor, no hay ninguno en el barrio o en el pueblo, y nos aseguraría el trabajo sin perjudicar a los demás en sus negocios ya establecidos.

La consideración de la actividad a través de las características del lugar donde vamos a montar el taller no creemos deba tener prioridad absoluta sobre la falta de

conocimientos técnicos, pero hay que tenerla en cuenta incluso para determinar la instalación del nuevo taller en otras partes de la ciudad o en otros puntos estratégicos de un pueblo, en los que se pueda ofrecer otro tipo de ventajas para los clientes (en la carretera para hacerse con clientes que van de paso, en un punto extremo del pueblo, etcétera).

Si se determinara finalmente la mejor rentabilidad de un taller de Chapistería en el lugar elegido, no habría más remedio que asociarse con un buen planchista o instalar un taller de Mecánica y arriesgarse a hacer la competencia a todos los talleres ya existentes, en dura lucha contra los tiempos muertos (falta de trabajo); o bien buscar una diferente ubicación del local apto para nuestras pretensiones.

Al hacer el cálculo del rendimiento previsible del taller ya veremos la importancia que presenta un estudio de la zona donde se encuentre ubicado el taller con respecto al trabajo que pueda esperarse de acuerdo con el «parque» de automóviles existentes. Si podemos escoger el lugar donde se encontrará ubicado el local se podrán conseguir mejores resultados que si disponemos de un solo tipo de local cuya situación no podamos variar. Es en este momento cuando conviene modificar nuestro criterio sobre la especialidad a que vamos a dedicarnos de acuerdo con las condiciones de trabajo previsibles en la zona.

### *Ordenanzas municipales*

Existen una clase de ordenanzas, dictadas por algunos ayuntamientos, especialmente en las grandes ciudades, que pueden modificar nuestro objetivo de la creación de un taller en determinados puntos escogidos de antemano. Un taller de Chapistería, por ejemplo, puede tener problemas con la Comunidad de Vecinos de un determinado bloque de casas, dado el ruido que genera y la peligrosidad que representan las pinturas y disolventes.

Un taller de Mecánica también suele dar molestias no deseadas a base de los coches aparcados a veces en las aceras, las manchas de aceite en las mismas, los humos a través de sus extractores y el ruido de los motores durante las pruebas.

Aunque la gente suele ser muy comprensiva con las molestias provocadas por los talleres de reparaciones de automóviles, cuando un local nos guste hemos de verificar que no vamos a tener problemas de este tipo con el vecindario para instalar allí un taller de la especialidad que se haya decidido previamente. El Gremio o el ayuntamiento de la ciudad podrá informarnos de las dificultades que se tendrán que vencer antes de llevar a cabo la futura apertura del negocio.

### **Conclusión**

A la contestación a la pregunta de la clase de taller que queremos montar hemos de contestar siempre de acuerdo con nuestros conocimientos técnicos, sobre todo si se quiere montar un taller pequeño. Pero el punto donde se encuentre el local que vamos a utilizar tiene una importante influencia con respecto a la actividad prevista, tal como acabamos de ver. Hemos de reflexionar sobre ello y decidir, en última instancia, si tiramos adelante o buscamos otro local que se encuentre en

condiciones más favorables de entorno para cumplir con nuestros propósitos. De cualquier manera nada puede progresar en nuestro «presupuesto» si antes no determinamos de una manera inequívoca y definitiva la clase de taller que se va a instalar.

### **¿Qué clase de herramientas y maquinaria voy a necesitar?**

Una vez contestada la pregunta anterior, y hecho el firme propósito de llevar adelante un taller de un tipo determinado y definido, ya podremos pasar al capítulo correspondiente a las herramientas y al equipo del que va a ser necesario disponer, de acuerdo con nuestras pretensiones.

En el presente libro hemos dedicado el extenso capítulo 3 de la primera parte a hacer una «excursión» a través de los catálogos de herramientas de los fabricantes más reconocidos, es decir, que disponen de herramientas de probada calidad profesional. El futuro «garajista» (como se le llama en el extranjero a los amos/jefes de los talleres de reparaciones de automóviles) debe tomar un papel y un lápiz y prever todas las herramientas que va a necesitar en su taller. Puede que él ya disponga de un nutrido número de herramientas de mano, pero es necesario pensar en aprovisionar del mismo modo todos los puestos de trabajo previstos.

Además se necesitan las grandes máquinas como pueden ser los elevadores, comprobadores, bancos de trabajo, etcétera, etcétera, temas de los que nos hemos ocupado muy extensamente en la primera parte de esta obra.

Conviene que el que proyecta un nuevo taller apunte en un papel todas las herramientas que, según su experiencia, se van a necesitar en un taller ideal del tipo por él concebido, sin preocuparse, por ahora, del precio, pero procurando no olvidar ninguno de los elementos básicos que forman un taller.

Como que este trabajo requiere cierto esfuerzo de imaginación y memoria, le sugerimos que repase atentamente las indicaciones que se hacen en el citado capítulo 3 de la primera parte pues allí encontrará mucha información al respecto, lo que le permitirá confeccionar esta lista con la mayor rapidez y con la seguridad de no olvidar ni los puntos menos importantes con respecto a las herramientas y la maquinaria.

Una vez tenga realizada la lista completa, para cuya confección debe tomarse el tiempo necesario y un periodo posterior de repaso de lo escrito, se podrá pasar a contestar la tercera de las preguntas importantes previas para la realización del presupuesto de la instalación.

### **¿Cuánto me va a costar todo esto?**

Veamos: las herramientas son un punto importante en el coste de la instalación de un taller; pero no es el único coste a considerar. Existen también otras fuentes de coste que son importantes y que se tienen que valorar debidamente. En este apartado vamos a dedicarnos a la consideración de las principales fuentes de coste e inversión que se presentan al montar un taller. Estas fuentes son:



- Coste de las herramientas y maquinaria.
- Coste de los alquileres, apertura, impuestos y varios.
- Costes de acondicionamiento del local.

Veamos desglosado este tipo de costes iniciales para la puesta en marcha de un taller de reparaciones de cualquier tipo o especialidad.

### *Coste de las herramientas y maquinaria*

Una vez hecha la lista de todas las herramientas y máquinas que suponemos en principio necesarias, pasaremos en limpio la lista y haremos varias copias, habiendo dejado en las hojas de papel un espacio en blanco para consignar los precios unitarios y finales de cada uno de los artículos reseñados.

A continuación, la mejor forma de proceder consiste en acercarse a una casa de venta de herramientas, o ferretería industrial, para someter una de las listas a una cuantificación. Herramienta por herramienta y máquina por máquina hemos de conseguir saber su precio de venta y el valor del posible descuento que el fabricante o el comerciante está dispuesto a ofrecernos según el montaje final de la factura. También será este el momento de tratar, de una manera preliminar, las condiciones de pago que podríamos obtener en el caso de formalizar por completo la operación de compra.

Una vez tomada cuidadosa nota del valor de todo el material ya tendremos una base para un conocimiento del desembolso que nos va a deparar la compra de las herramientas necesarias.

Sin embargo, todavía no hemos terminado pues aún es conveniente que alarguemos un poco más nuestra gestión. Provistos de otra de las copias del documento donde se contiene la relación de todo el material que pretendemos comprar deberemos buscar otro proveedor y realizar con él la misma operación que hemos indicado antes, es decir, una nueva cuantificación del valor de todas las herramientas que pretendemos comprar así como los descuentos y las fórmulas de pago aceptadas por el proveedor de acuerdo con la importancia de la operación.

Este tipo de «excursión» a través de varios proveedores es de suma importancia porque gracias a ella podremos ver la coincidencia de los precios (si es que la hay) entre los distintos vendedores y podremos comparar las condiciones que cada uno de ellos nos ofrece de modo que podamos elegir las más beneficiosas y convenientes.

Ahora bien: en esta comparación no se olvide que es muy importante poder comparar productos de la misma calidad pues todos sabemos que las buenas herramientas, bien forjadas y ligeras de peso, pueden ser muchas veces más caras que las malas herramientas que se venden para los aficionados. El profesional deberá saber los precios que compara de acuerdo con la procedencia de las herramientas y el prestigio y calidad de su fabricante.

Para la valoración de las máquinas es mejor dirigirse directamente a sus fabricantes (o a sus representantes más cualificados en la plaza). Si entra en nuestros planes la compra de un banco de pruebas eléctrico, o un banco de pruebas Diesel, o de otro tipo de comprobaciones, dado el hecho de que se trata de unos comple-

jos aparatos de elevado precio, es mejor tratar directamente con el representante de una marca concreta, lo que nos permitirá mejores condiciones de adquisición, traducidas en mayores descuentos, mejores condiciones de pago y mejor servicio de mantenimiento y garantía. Esta es pues, una gestión que deberá ser realizada independientemente de la llevada a cabo con las herramientas, y que, como en aquellas, puede requerir una nueva «excursión» por todas las direcciones de los fabricantes, representantes e importadores, los cuales podremos encontrar reunidos en certámenes feriales o, muchos de ellos, en cualquiera de las grandes ciudades españolas.

Para encontrar las direcciones de los fabricantes o de sus agentes de ventas, podemos recurrir a la asistencia a las ferias de muestras, a los anuarios o, en última instancia, a las «Páginas amarillas» proporcionadas por la Telefónica. Pero no olvidemos tampoco el antiguo y efectivo recurso de la «pregunta» (investigación) ya que este sistema nos puede dar los mejores resultados. Consiste, sencillamente, en ir preguntando a toda aquella gente del ramo, dónde adquirió determinado aparato o máquina que posea en su taller. Generalmente encontraremos mucha amabilidad y nos serán dadas importantes «pistas» para la localización del lugar donde se pueda encontrar al agente de ventas de determinado aparato o máquina.

Una vez rellenas todas las hojas con los precios que cada fabricante o ferreiro industrial nos ha ofrecido, llegará el momento de sumarlo todo y ver:

Primero: Si el importe total es sustancialmente igual para todos los presupuestos dados por cada uno de los representantes consultados.

Segundo: Si el importe total se ajusta a las previsiones que en principio habíamos hecho para una compra semejante. De no ser así podremos estimar cuales de las herramientas o de las máquinas pueden adquirirse más adelante con el fin de hacer frente a las compras más indispensables.

Tercero: Si las condiciones de crédito (caso de considerar éste necesario) son igualmente buenas en todos los casos, revisando que los intereses sean igualmente favorables. Estar al tanto para hacer la elección de la compra de las herramientas o las máquinas en aquella casa en la que se compruebe nos aplican unos intereses más bajos.

Estos tres importantes puntos requieren un tiempo de estudio y atenta reflexión frente a todo el material que antes hemos acumulado.

Cuando nos hayamos decidido finalmente por la compra de las herramientas en un determinado proveedor y reconozcamos sus condiciones como las más favorables, podemos decir que ya sabemos los gastos que van a ocasionarnos la compra de las herramientas. Este será, como veremos más adelante, un dato básico para la confección del «presupuesto» general de la nueva empresa que queremos instalar. Dejaremos los datos «aparcados» en una carpeta e iremos a hacer las gestiones que tienen que ver con los otros gastos a considerar, los cuales antes han sido también mencionados.

*Coste de los alquileres, apertura, impuestos y varios*

Además de la compra de las herramientas existe un nuevo e importante capítulo de gastos que viene representado por los pagos que se deberán hacer, algunos mensualmente y otros sólo al inicio de la instalación, por conceptos tales como el alquiler del propio local, los pagos de los servicios (desde el agua, la electricidad, etcétera, hasta el teléfono) y los impuestos de apertura decretados por el ayuntamiento de la localidad, además de los posibles gastos debidos a la creación de una nueva sociedad (en el caso de que el taller se monte con la colaboración de dos o más socios, profesionales o no, según los casos).

*Alquileres.* Tanto si el local es de propiedad de alguno de los socios como si se trata realmente de un local alquilado, hay que asignarle el precio de un alquiler mensual. Ello es necesario para desvincular el capital inmovilizado que representa el precio del local, del rendimiento que se espera del taller como negocio.

El alquiler debe fijarse de acuerdo con el precio que alcancen, por término medio, todos los locales de iguales o parecidas características que existan en la población.

El precio de este alquiler figurará en la contabilidad como un gasto más de taller al que deberá hacer frente con sus beneficios brutos. Por otra parte, el capital invertido en la adquisición o construcción del local tendrá su compensación económica con el beneficio proporcionado por el propio importe del alquiler.

Si el local no es de propiedad de ninguno de los socios y es, verdaderamente, de alquiler, el precio del mismo será, inevitablemente, el que realmente señale el propietario. Conviene tener en cuenta, en este caso, el importe de los desembolsos que va a costar la formalización del contrato, así como los meses de depósito que exige la Ley al respecto.

Antes de dar por válido este importe conviene asegurarse de que se dispone de todos los datos indicativos de los desembolsos que se tendrán que realizar para la formalización del contrato de alquiler. Ello será la base que debemos aportar al presupuesto general con respecto a este apartado.

*Impuesto de apertura.* Cuando se establece algún negocio, tanto de tiendas comerciales, talleres o incluso de oficinas, son muchos los ayuntamientos que exigen una serie de trámites previos de control que se traducen, finalmente, en el pago de unos impuestos.

En las grandes ciudades el importe alcanzado por estos impuestos de apertura y radicación puede ser sensiblemente importante (mientras en poblaciones pequeñas puede no tener destacada relevancia) de modo que es necesario enterarse antes, con todo detalle, de lo que va a costarnos llevar a cabo la instalación del taller futuro. Este tipo de impuestos suele variar según el lugar donde se halle ubicado el taller y también según su extensión en m<sup>2</sup>.

La mejor y más barata fuente de asesoramiento la vamos a tener en las oficinas de información del mismo ayuntamiento, en las que se nos deberá informar con todo detalle de los impuestos que comportará la apertura de un local destinado a la reparación de automóviles. Posiblemente tendremos que aportar detalles sobre el lugar donde estará ubicado el taller y las condiciones y superficies del local puesto que estos datos afectan muchas veces a la tarifa aplicada.

En el ayuntamiento hay que procurar entenderse con la persona más capacitada posible, que se la vea domine a la perfección el tema, pues si somos atendidos por jóvenes intermediarios sin experiencia es muy fácil que nos proporcionen una información incompleta de modo que puedan omitir ciertos pagos que después, en la práctica, pueden sernos de incómoda aportación.

En las ciudades es buena norma acudir a un gestor administrativo que esté al corriente de los impuestos de su ayuntamiento. La información será ahora incluso más correcta que desde el mismo personal del ayuntamiento, además de que puede significar un ahorro de dinero el «enfoque» como se presenten los documentos.

*Vado permanente.* Todo taller va a necesitar, inexcusablemente, disponer como mínimo de un vado para la entrada y salida de los automóviles del taller. En las grandes ciudades la contribución al ayuntamiento por este concepto es de varios miles de pesetas anuales por lo que es un tipo de impuesto que se tendrá que considerar a la hora de hacer el presupuesto general del taller.

La información sobre el coste anual nos la proporcionarán en el mismo ayuntamiento. Como en el caso anterior, también un gestor puede orientarnos debidamente en este punto.

*Constitución de una sociedad.* Cuando son varias las personas que se unen para llevar a cabo la instalación de un taller y las aportaciones de cada uno de los socios va a ser diferente, tanto en dinero como en trabajo, conviene formalizar la situación previamente con la constitución de una sociedad en donde queden muy claras las condiciones en las que se van a efectuar los repartos de beneficios de acuerdo con cada una de las participaciones. También ha de quedar bien clara la función de mando de cada persona, sus obligaciones y sus ventajas.

Existen varios tipos de sociedades y la constitución de algunas de ellas puede resultar un desembolso demasiado caro, sobre todo cuando se inician las actividades de un nuevo negocio.

Conviene asesorarse por un buen abogado especialista en Derecho Administrativo. Pero hay que ir a visitarle con las ideas muy claras sobre lo que nosotros queremos, y, por supuesto, con todos los socios puestos de común acuerdo sobre las condiciones generales pactadas. El abogado, de acuerdo con la Ley, podrá indicar la solución más conveniente para llevar a cabo la sociedad con el mínimo coste y un resultado apetecible para todos o aconsejará el tipo de documento privado, o no, que sea más conveniente para prever conflictos de cara a posibles desavenencias en el futuro.

El importe de los gastos del abogado cuando entre en acción, así como los del notario, deben ser evaluados con la mayor aproximación posible, en el entendido que el resultado deberá sumarse a la lista de desembolsos que va a constituir nuestro Presupuesto de implantación del taller.

*Seguros.* A poco que hagamos unos cálculos veremos que en un taller de reparaciones, incluso modesto y de poca capacidad, se reúnen fácilmente entre seis y doce automóviles de una manera permanente, además de todo el material contenido en el taller.

Todo este «género» vale en seguida varios millones de pesetas. ¿Qué ocurriría si se produjera un incendio y todos los coches de los clientes más nuestras he-

rramientas e inversiones se convirtieran en humo? Está claro que no podríamos hacer frente a nuestras indemnizaciones y ello sería nuestra ruina total.

Por si ello fuera poco, tendríamos también que hacer frente a las responsabilidades económicas de los daños causados a los vecinos y al mismo propietario del inmueble, todo lo cual podría fácilmente sumar millones y millones de pesetas a nuestra desgracia.

Resulta pues, absolutamente indispensable estar prevenido ante los riesgos que tal siniestro podría ocasionarnos y hacerlo por medio de la contratación previa de un seguro. Como que la «prima», o pago anual del seguro, puede ascender a una cantidad bastante significativa, hay que consultar con una compañía de seguros para saber cuánto nos costaría un seguro de esta naturaleza.

Como en todos los casos, la consulta a varias compañías podría proporcionarnos algunas ventajas a la hora de elegir la que nos mereciera mayor confianza.

*Gastos varios.* Los gastos indicados hasta ahora son los más significativos pero no los únicos. Hay todavía una serie importante de gestiones que se deberán llevar a cabo para conocer el desembolso total que va a representar para nosotros la instalación de un nuevo taller.

Por ejemplo, tenemos los gastos que van a suponernos la contratación de la electricidad con la compañía eléctrica, e igualmente puede decirse con la compañía de suministro y distribución de agua. La formalización de los contratos puede suponer un desembolso de cierta cantidad.

Otro de los gastos que hay que prever es el relativo a la necesaria contratación del teléfono. A un taller le resulta de la máxima importancia poder disponer de un número de teléfono al que puedan dirigirse los clientes para conocer si sus vehículos están o no terminados. Pero el taller necesita especialmente el teléfono para entenderse de una forma rápida con sus proveedores a los cuales pueda hacerles consultas sobre accesorios o piezas, y formularles pedidos de una forma urgente. El teléfono contribuye, de esta manera, a agilizar las reparaciones y a facilitar la localización de piezas de repuesto entre todos los recambistas de la población (o de una ciudad próxima). Puede considerarse, pues, indispensable.

Dentro de los gastos varios no hay que olvidar tampoco aquellas contrataciones relativas a consumos específicos del taller. Por ejemplo, en los talleres donde va a resultar indispensable la presencia de un equipo de soldadura oxiacetilénica, la contratación del suministro de las botellas de acetileno y oxígeno hay que considerarla pues requiere una compra de estas botellas y la contratación del suministro con la compañía encargada de la distribución.

Por último, pueden surgir una serie de nuevos gastos derivados del tipo de taller y su especialidad. El profesional deberá esforzarse por recordar todos los gastos de suministro y contratación que su especialidad pueda proporcionarle, y tenerlos en cuenta a la hora de hacer el tantas veces citado presupuesto general.

### *Costes de acondicionamiento del local*

Otra fuente importante de costos sobre la que hay que prestar la máxima atención es sobre el acondicionamiento del local que hayamos elegido para albergar nuestro futuro taller. Incluso habiendo conseguido un local que reúna todas

nuestras apetencias es seguro que deberemos efectuar una determinada cantidad de obras para conseguir una adaptación completa a nuestras necesidades previstas.

Por supuesto, lo ideal es efectuar la menor cantidad de gastos en este apartado porque pronto puede escalar cifras de una importancia muy relevante; pero puede ser indispensable el mejoramiento de los servicios y la adopción de duchas, la formación de un foso o de un lugar apto para la instalación en el suelo del elevador u otras máquinas; la elevación de algún tabique para aislar una zona para oficina o la formación de un pequeño almacén para guardar determinados elementos propios del trabajo (comparadores, terrajas, analizadores de diagnóstico de bolsillo de determinadas marcas de motores, etcétera) además de bujías, termostatos, juntas, y piezas nuevas diversas de mayor salida en las reparaciones.

En los talleres de Chapistería es seguro que se tendrán que hacer las instalaciones debidas para la ubicación de una cabina, o la formación de un recinto completamente aislado, además de un lugar seguro para colocar la mesa de mezclas. También la colocación de la bancada requerirá muchas veces hacer reformas para que el operario pueda disponer del suficiente espacio para maniobrar con los coches averiados.

Una instalación de aire comprimido distribuida por todo el taller también comportará reformas de albañilería, además de la creación de plataformas para soportar el compresor.

La extracción de humos es seguro que también necesitará la realización de ciertas modificaciones, más o menos importantes, en los techos y en determinadas paredes, para la instalación del extractor y para dar salida a los humos hacia el exterior.

Además de todas estas posibles modificaciones, que pueden tener una mayor o menor importancia según el tipo de local del que se parta, es seguro que, por lo menos, se tendrá que pintar el local y reforzar la instalación de iluminación artificial del mismo. El montaje de nuevos fluorescentes, distribuidos de una manera acorde con los nuevos puestos de trabajo, es casi seguro que deberá hacerse.

También será necesario pintar la fachada añadiendo los colores distintivos de un taller para su mayor localización desde lejos. La necesidad de hacer y montar un rótulo indicativo de la especialidad y nombre del taller también puede ser otra pequeña inversión que no hay que perder de vista en el presupuesto de las obras a realizar.

Frente a las obras de albañilería, pintura y electricidad que pueden ser necesarias en un taller para su acondicionamiento, es necesario primero un estudio detallado por parte del futuro «garajista» de las modificaciones que puedan considerarse completamente necesarias en el local que ha decidido finalmente como segura ubicación de su futuro taller.

Una vez determinadas las modificaciones con todo detalle conviene realizar una nueva «excursión» a través de los contratistas de obras con el fin de que nos proporcionen sus respectivos presupuestos. He aquí un trabajo lento y poco agradecido en el que el tiempo pasa vanamente en esperas. Hay que conseguir que el contratista se acerque al local, haga sus mediciones y levante sus planos. Luego, si la obra tiene una cierta importancia, tardará más tiempo del previsto en darnos el

presupuesto por lo que (esto es lo que suele suceder en la práctica) tendremos que perseguirlo para conseguir el documento.

Es conveniente poder disponer por lo menos de dos o más presupuestos procedentes de varios industriales, pues de este modo podremos tener una ligera idea de que el precio que nos han dado se encuentra dentro de la línea del mercado.

Cuando tengamos todos los presupuestos podremos compararlos pero nunca hemos de hacerlo con el criterio de que el más barato es el mejor. Por el contrario, hay que asegurarse de que las obras estén realizadas con los mismos materiales, de igual calidad, y hay que tener siempre en cuenta el prestigio, la solvencia y la garantía que cada contratista va a ofrecernos. También es muy importante que el contratista nos indique en el presupuesto los plazos de entrega o acabado de las obras, pues la rapidez con la que las realice significan dinero ganado por nosotros al poner antes en funcionamiento el taller.

Ante el total del montante del presupuesto cabe la posibilidad de su discusión para obtener algún descuento general o algunas condiciones de pago más favorables en uno u otro caso. Al igual que hicimos con los presupuestos de las herramientas, también aquí deberemos calibrar con toda atención, aquellas condiciones del presupuesto que son más beneficiosas para nosotros con respecto a todas las ofertadas.

Cuando las obras son de poca importancia nosotros mismos nos encargaremos de coordinar la entrada de los electricistas, los albañiles y los pintores; pero si todo ello requiere una cierta complicación por ser de un elevado volumen, siempre es mejor (aunque nos cueste algún dinero más) que una sola persona se cuide de coordinar todo lo relativo a la reforma. La persona más indicada, en este caso, es el propio contratista, es decir el jefe de los albañiles, ya que este oficio es el primero en entrar en la obra y, prácticamente, el último en marcharse de ella, pues todos los demás oficios necesitan lo que se llaman «ayudas» en las que deben intervenir siempre un albañil.

La presencia de un contratista general de la obra tiene la ventaja de que la garantía de la misma tiene un solo responsable de modo que no pueden pasarse «la patata caliente» entre los industriales que hayan intervenido en la obra cuando se presente algún defecto posterior. En estos casos los electricistas suelen culpar en seguida a los albañiles, y éstos a los electricistas, o los pintores a los yeseros, o éstos a los pintores, etc. Total: que el cliente se queda con las manchas, las goteras o las grietas, o tiene que acabar pagando de nuevo la reparación.

La mejor forma de evitar estas complicaciones consiste en tener un solo responsable porque así la garantía está mucho más clara y el cliente puede esperar y exigir a una determinada persona la reparación o la compensación por el defecto oculto observado. Además, la ventaja de un solo responsable se pone de manifiesto de una manera muy clara cuando hay retrasos en los plazos de entrega o defectos fácilmente detectables incluso por un profano. Ese es el momento de exigir las rectificaciones convenientes en los trabajos de la obra para lo cual es muy cómodo y efectivo dirigirse a un solo y válido interlocutor.

Cuando hay que realizar obras se tendrá en cuenta que las modificaciones pueden requerir la firma de un arquitecto y en todos los casos unos permisos mu-

nicipales, que también valen dinero, sobre los que podrá orientarnos el propio contratista.

Pero dejando aparte estos aspectos de tipo práctico, lo que nos importa ahora es conocer el alcance del desembolso que va a significar para nosotros el acondicionamiento del local.

Una vez recogidos todos los presupuestos ya dispondremos de los datos económicos fundamentales para poder valorar el desembolso que va a ser necesario realizar en el montaje del taller, de modo que ya estaremos en condiciones de hacer los reajustes necesarios en el presupuesto para buscar la financiación, en caso de que ello fuera necesario.

### *Formalización del presupuesto de inversiones*

De acuerdo con todo lo que acabamos de ver y considerar podemos pasar a poner números a los grandes grupos de costes con los que hay que contar antes de lanzarnos a la parte práctica de la puesta en marcha de un nuevo taller. El resultado de los números dados por todos los presupuestos parciales deberemos ahora sumarlos y así obtendremos el valor de la inversión total.

Aunque lo que acabamos de indicar es bastante claro, veamos, a continuación, un ejemplo de la suma de todos los presupuestos que se han ido indicando en esta segunda parte del libro. Sin embargo, debido a que ha llegado el momento de cuantificar las cosas y debido también a la inestabilidad del actual dinero y a su empobrecimiento a lo largo del tiempo a causa de la inflación, no vamos a utilizar el término de *pesetas* en todos los ejemplos que ponemos y pongamos a lo largo de todo el libro. El lector debe permitirnos la creación de una nueva moneda, a la que vamos a llamar el *Ses* (digamos que en honor del sestercio, una importante y desaparecida moneda del Imperio Romano) con la que hipotéticamente vamos a valorar cada uno de los conceptos que componen el presupuesto que, como ejemplo, apuntamos en la tabla de la página siguiente. Mediante ello se dará final contestación a la pregunta de «¿cuánto me va a costar todo esto?», pregunta que ha sido el origen del presente apartado.

Como podemos ver, ya tenemos el resultado de aproximación, en donde hemos cuantificado lo que vale el taller ideal que estamos dispuestos a montar. Son 11.955 Ses.

Si esta cifra nos parece, de entrada, demasiado elevada en relación con lo que se preveía, podemos pasar a reconsiderar nuestros presupuestos y reducir el número de herramientas y máquinas, o modificaciones en el local que consideremos no son totalmente indispensables. Con ello podemos conseguir rebajar la cifra hasta ponerla a unos niveles que nos parezcan más asequibles con nuestras posibilidades.

Pero supongamos que los 11.955 Ses ya sea una buena cifra y que decidamos pasar adelante. Para ello deberemos poder contestar al contenido de la pregunta siguiente, pero teniendo en cuenta que algunos presupuestos, como el relativo a las obras de acondicionamiento del local, pueden sufrir desviaciones importantes debidas a los tristemente llamados «fuera de presupuesto» que son todos aquellos conceptos que no se han considerado con la debida atención, o a



| Importancia y volumen de las inversiones          |          |      |
|---|----------|------|
| Presupuesto de las herramientas necesarias .....  | 4.780.—  | Ses. |
| Presupuesto de las máquinas necesarias .....      | 3.228.—  | "    |
| Presupuesto de gastos:                            |          |      |
| Alquileres (contrato y depósito) .....            | 400.—    | "    |
| Apertura y radicación .....                       | 520.—    | "    |
| Vado permanente .....                             | 80.—     | "    |
| Constitución de sociedad .....                    | 330.—    | "    |
| Seguros .....                                     | 150.—    | "    |
| Varios .....                                      | 102.—    | "    |
| Presupuesto del acondicionamiento del local ..... | 1.970.—  | "    |
| <hr/>   |          |      |
| TOTAL ESTIMADO .....                              | 11.560.— | Ses. |
| Capítulo de imprevistos .....                     | 395.—    | "    |
| <hr/>   |          |      |
| TOTAL .....                                       | 11.955.— | Ses. |

los que salen durante la ejecución de la obra, o los trabajos que se llevan a cabo «aprovechando» la circunstancia de que los albañiles ya están trabajando en el local. Modificar la posición de la puerta de entrada para hacerla más grande, pedir la implantación de unos ganchos en el techo para conseguir colocar un polipasto, hacer un aliviadero para determinadas aguas de la lluvia o para la instalación de un lavadero de piezas, poner terrazo en una parte de la oficina, acordarse de construir el desnivel del vado, etcétera, etcétera, son corrientes «olvidos» que aparecerán después reflejados en los famosos «fuera de presupuesto». Estos trabajos, si son pocos, suelen ascender en seguida a un 20% más de lo presupuestado, de modo que estas desviaciones en el presupuesto general hay que tenerlas en consideración desde el principio. De ahí que hayamos reservado en el total de la inversión previsible los 395 Ses como reserva para «imprevistos».

Con lo dicho damos por respondida la pregunta que ha sido objeto de este análisis y que comprende la cuantificación del coste inicial previsto para el montaje del taller.

### ¿Cuáles son mis recursos y las posibilidades de crédito de que dispongo?

Con el presupuesto anterior ya tenemos una orientación bastante fiable sobre lo que nos va a costar la instalación de nuestro taller. La cantidad de dinero que representa esta inversión puede estar al alcance de nuestras posibilidades (en cuyo caso ya podemos tirar adelante el proyecto) o puede hallarse por encima de lo que poseemos, en cuyo caso parece que tendríamos que abandonar nuestro empeño. Pues bien: nada de eso. Aunque no dispongamos de todo el dinero necesario tam-

bién podemos montar el taller, sólo que, en este caso, no nos queda más remedio que acudir a fuentes de financiación, (es decir, pedir prestado el dinero).

Las fuentes de financiación pueden ser diversas y tendremos que estudiarlas con toda atención antes de dar el visto bueno al proyecto. Veamos algunos ejemplos de las formas de obtener créditos:

- A.- Entidades bancarias.
- B.- Créditos directos de los proveedores.
- C.- Asociación con socio capitalista.
- D.- Otros sistemas.

Como que este capítulo de sugerencias es muy importante para poder llevar a cabo nuestro proyecto, vamos a ver, por separado, cada uno de estos casos.

#### *A. Entidades bancarias*

Podríamos definir la función básica de las entidades bancarias como «tiendas» en las que se vende y se compra dinero. El negocio del banco está en que paga muy poco por el dinero que compra (los depósitos de sus clientes a los que le da unos intereses muy moderados) mientras cobra mucho a quienes les «vende» el dinero. Esta diferencia le ha de servir para pagar todos sus gastos de estructura y de personal y para obtener sus beneficios.

Ir a pedir un crédito a un banco o a una caja de ahorros no es ir a pedir un favor, de la misma forma que usted no pide un favor cuando va a una tienda y compra un kilo de naranjas. Ir a pedir un crédito a un banco es lo mismo que ir a comprar una herramienta o una máquina, un trabajo en donde tendremos que ponernos de acuerdo, firmar unos papeles y recibir un dinero que tendremos que devolver en unas determinadas condiciones. Lo que queremos decir es que las entidades bancarias no deben acozarnos porque lo que ellas desean es vender y si nosotros queremos comprar no parece que puedan haber grandes dificultades de mutuo entendimiento.

Sin embargo, la característica diferencial entre una tienda corriente y una entidad bancaria es que ésta siempre vende a plazos, mientras la tienda de las naranjas vende al contado; es decir, entrega el género y a continuación cobra el dinero. Esta diferencia hace que el banco sea muy cauteloso a la hora de vender y de que se asegure mucho de que, finalmente, cobrará todos los plazos hasta la total devolución del dinero «vendido». Por esta razón, si a una entidad bancaria se le dan «garantías» de que podrá cobrar pase lo que pase, no habrá problema para la obtención de un crédito, sobre todo si este crédito es moderado o está a la altura de las posibilidades de devolución de la cantidad de dinero solicitado.

Por ejemplo, si tenemos propiedades tales como fincas, y las ponemos como garantía, el banco no tendrá inconveniente en prestarnos una cantidad de dinero igual o ligeramente inferior a la que considere puede sacar de la venta de las fincas en caso de que nosotros no pudiéramos hacer frente a la deuda o a una parte de ella.



Figura 1. Los Bancos son la primera y más asequible fuente de financiación con la que hemos de contar en cuanto necesitemos algún crédito.

Otras garantías también a considerar son los depósitos a plazo fijo que se tengan en los mismos bancos o, en último extremo, la presencia de un avalador, es decir, una persona con recursos económicos que se brinde a responder por nosotros y que se comprometa formalmente a hacerse cargo de la deuda en caso de impago por parte de quien recibe el dinero.

Por último, si el director del banco es conocido nuestro y sabe de nuestra honestidad y capacidad profesional, y ha visto cómo hemos ido ahorrando poco a poco dinero con el objetivo de conseguir establecernos por nuestra cuenta; y si, además, recibe una memoria bien fundamentada sobre la forma como se va a desarrollar el negocio que pensamos instalar, su financiación y los beneficios esperados de acuerdo con posibles y realistas datos, también es posible obtener un buen préstamo presentando a cambio garantías relativamente escasas. En este aspecto, existen créditos inmediatos para aquellas personas que tienen domiciliados nóminas e ingresos en cualquier sucursal del mismo banco, con un crédito que se llama precisamente «de inicio profesional». Aunque estos créditos no suelen ser superiores a un millón de pesetas pueden abonarse en hasta 36 meses con pagos mensuales fijos y con unos intereses alrededor del 19% (los intereses de los cré-

ditos varían constantemente, de modo que deberá usted enterarse en su banco de la tarifa vigente).

Cuando la cantidad necesaria supera el millón de pesetas indicado, la banca privada tiene establecidos nuevos sistemas que pueden amortizarse desde en tres meses hasta 10 años (aunque es muy difícil obtener un crédito a tan largo tiempo y lo más corriente se encuentra entre los 5 y los 7 años). Los intereses generados por este tipo de operaciones son tanto mayores, proporcionalmente, cuanto mayor es el tiempo de amortización o devolución del dinero. Un crédito a tres meses puede tener un interés anual de sólo un 16%, mientras la misma cantidad, a largo plazo, puede alcanzar un 22,5% o más, según la entidad bancaria. Lo corriente a tres años, está alrededor del 18%, que ya es en sí una cifra demoledoramente importante.

Los bancos tienen dispuesta una serie de los llamados «créditos preferenciales» a los que les aplica los intereses mínimos, pero estos créditos solamente se conceden a aquellos clientes que el banco considera como distinguidos y con los que el banco ha tenido una larga experiencia de negocio y seriedad.

El problema más importante para conseguir un crédito es, sin duda, el de dar las suficientes garantías a la entidad bancaria. Además del avalista personal, se puede recurrir a las llamadas Sociedades de Garantía Recíproca, que son sociedades creadas por grupos de empresarios pequeños y medianos que se avalan unos a otros. Entrando a formar parte de una de estas sociedades, el futuro empresario tendrá el aval de la Sociedad de Garantías Recíprocas a la que pertenezca y podrá disponer sin dificultades del crédito solicitado. Estas sociedades están registradas en las asociaciones o confederaciones de empresarios de la provincia y, para pertenecer a ellas, hay que participar con «cuotas» que pueden ir de 10.000 a 80.000 pesetas o más, según el tipo de la sociedad. Debe usted interesarse por este sistema que, además, podrá servirle en el futuro para posibles ampliaciones del negocio.

Los intereses bancarios no son iguales en todos los bancos. Existen oscilaciones de décimas que hay que considerar porque siendo la cantidad del préstamo importante, pueden traducirse en varios miles de pesetas a la hora de la devolución final del préstamo.

*Cajas de ahorro.* Además de los bancos que hemos visto, también pueden obtenerse buenos créditos a través de las cajas de ahorros, las cuales, además, tienen la enorme ventaja de proponer unos intereses más moderados. Y por si ello fuera poco, tengamos en cuenta que las cajas de ahorros destinan precisamente cada año una cantidad importante de dinero para préstamos a pequeñas y medianas empresas, en operaciones a corto, medio y largo plazo.

Estos créditos son específicamente para compra de locales, maquinaria y nuevas instalaciones, que es precisamente lo que en este momento nos interesa.

La característica fundamental de los créditos proporcionados por las Cajas se encuentra en que los intereses que cobra son siempre sobre el capital pendiente de amortización y no sobre el capital total, tal como suelen hacer los bancos. Si nos serenamos y tratamos de hacer números, nos daremos cuenta de la importancia de este matiz en la devolución. De todos modos, usted debe siempre preguntar a un banco la cantidad total que deberá devolver, es decir, que le digan exacta-

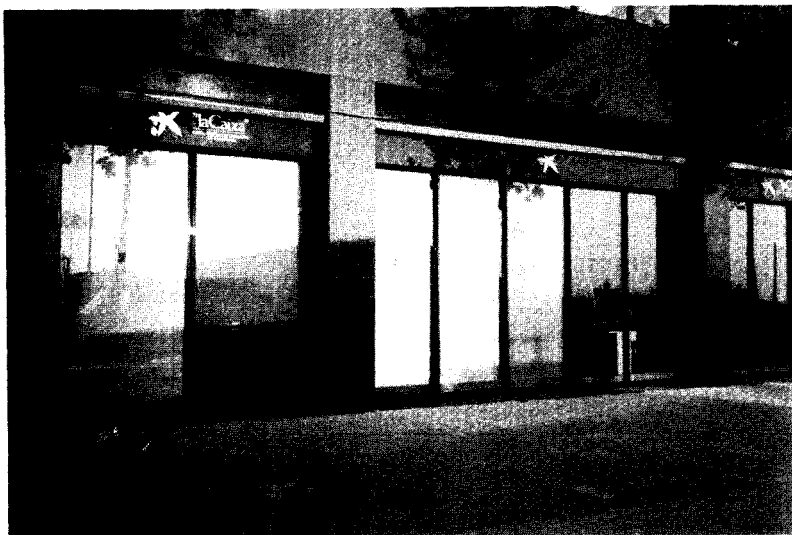


Figura 2. Las Cajas de Ahorro suelen ofrecer créditos con condiciones de retorno del capital e intereses muy beneficiosos.

mente, cuánto deberá pagar por obtener un crédito de «x» pesetas. De esta manera sabrá el verdadero interés que va a significarle la amortización del préstamo.

Mientras los bancos trabajan a medio plazo (3 años) con intereses medios de un 19%, las Cajas pueden trabajar con un 16% y, además, con este porcentaje de intereses aplicado cada vez sólo sobre el capital pendiente de amortización.

*Crédito oficial.* - Los créditos en las mejores condiciones se encuentran utilizando los canales de financiación oficiales. Para un pequeño o mediano empresario nada le puede resultar más beneficioso que conseguir un crédito a través del Banco de Crédito Industrial (BCI) o del Instituto de la Pequeña y Mediana Empresa (IMPI). Las grandes ventajas se derivan de los bajos intereses y los largos plazos de amortización que ofrecen estos organismos.

El BCI forma parte de los bancos nacionalizados por el gobierno, es decir, de la banca oficial. Su objetivo es, precisamente, conceder créditos que tengan como fin la instalación, ampliación o mejora de las industrias, de modo que entra de lleno en lo que nosotros estamos intentando llevar a cabo, es decir, la creación de un nuevo taller. Los intereses vienen a ser de un 11% y los plazos máximos de amortización de 9 años que se liquidan trimestralmente.

Además, las garantías exigidas recaen sobre los mismos bienes adquiridos sobre los cuales el BCI realiza una hipoteca. Queremos con ello decir que las condiciones generales son mucho más favorables que en el caso de la financiación bancaria privada.

Ahora bien: existen también algunos inconvenientes que se han de tener en cuenta. Por ejemplo, la obtención del crédito cuando se trata de maquinaria solamente se puede obtener si esta maquinaria es de producción nacional. Otro inconveniente es la burocracia. Se trata de un proceso muy lento muy lejos de la inmediatez relativa que se obtiene en la percepción del dinero en las entidades bancarias. Además es un tipo de crédito muy solicitado y el BCI puede tener su cupo agotado durante el año que se solicita el crédito de modo que esta es otra causa de espera.

La mejor forma de actuar es pasar a informarse en las oficinas del Banco de Crédito Industrial o, a veces, en las mismas Cajas o en los bancos industriales privados, nos darán información de la forma de actuar para lograr estos créditos.

En cuanto al Instituto de la Pequeña y Mediana Empresa (IMPI) es un organismo creado para facilitar la creación de empresas. Desde sus oficinas pueden orientarnos muy útilmente sobre los problemas de la financiación. La principal ventaja que puede aportarnos es que se haga cargo de una determinada parte de los intereses a pagar si hacemos la financiación a través de un banco privado. La gestión puede ser muy interesante porque la colaboración del Instituto puede rebajarnos sustancialmente el interés del crédito, ya que se hace cargo de un 3% del mismo en intereses generales de un 16% por lo que el creditor solamente paga un 13.

El IMPI tiene concertados servicios con la gran mayoría de los bancos y cajas de ahorros de España y a través de los bancos (y, por supuesto, en el mismo IMPI) podremos obtener la información necesaria para ver las ventajas de estos créditos y la posibilidad de obtenerlos.

Como se ha podido ver a lo largo de esta exposición general, las posibilidades de financiación son muy amplias y variadas. Además hay que considerar con atención todos los sistemas y no desechar ninguno de antemano. Conviene, sin embargo, que cuando usted vaya a una entidad bancaria a informarse pueda hablar con personas que, realmente, conozcan el tema. Es muy fácil encontrarse en bancos y cajas con personajes poco versados en el tema, que se hacen el «sabio» frente a nuestra aparente ignorancia, que suelen decirnos cosas tan fuera de la realidad como: «¿El Banco de Crédito Industrial? olvídalo, allí no hay nada que hacer». Usted no debe intimidarse por semejante estupidez. Investigue y busque en las fuentes y verá como obtiene condiciones preferenciales con respecto a lo que exista en el mercado en el asunto de los créditos.

Hechas estas consideraciones ya vemos que, antes de ir a una entidad bancaria a pedir un crédito debemos prepararnos con algunos o la totalidad de los puntos siguientes:

- a) La reunión de las escrituras de nuestras fincas.
- b) La firma de uno o varios avaladores que tengan gran solvencia.
- c) Una memoria donde desarrollemos todas las características del negocio que queremos montar y donde figure el presupuesto definitivo del material que queremos adquirir.
- d) El aval de una Sociedad de Garantías Recíprocas.

### *B. Créditos directos de los proveedores*

Otro crédito más fácil de lograr es el procedente de los proveedores. La factura de las herramientas, por ejemplo, es fácil que podamos pagarla con valores de un 30 a 50% en efectivo y el resto aplazado a dos o más años. Esto quiere decir que si la factura total de la compra de las herramientas asciende a los 4.780.— Ses, tal como vimos en el presupuesto que presentamos al principio, es posible conseguir disponer de todas las herramientas en unas condiciones semejantes a las siguientes:

Pago en efectivo: 4.780.— Ses al 40% = 1.912.— Ses.

Pago aplazado: 2.868.— Ses más la cantidad a que asciendan los intereses de esta deuda.

De la misma forma podemos contar con aplazamientos en el pago de la maquinaria (en condiciones más o menos similares) de modo que el desembolso de nuestro presupuesto inicial, de 3.228.— Ses puede también quedar reducido a un pago en efectivo de solamente 1.292.— Ses.

En lo que respecta a la maquinaria y bienes de equipo en general, hay que pensar que existen varios interesantes tipos de financiación de los que la misma casa donde compremos las máquinas puede informarnos. Además de los sistemas de «leasing» (que consisten básicamente en un alquiler con opción final de compra) pueden existir ayudas estatales para los talleres que comienzan, o para la modernización y puesta al día de las industrias, que pueden favorecernos con créditos a muy bajo coste. Hay que investigar en este sentido.

Otra partida de nuestro presupuesto que puede resultarnos favorecida con algún crédito o aplazamiento puede ser la relativa a los trabajos de acondicionamiento del local, pero ello puede comportar dificultades si tratamos con un contratista económicamente menos poderoso. De todos modos, pagos a 90 días de una parte del valor parcial de la obra también pueden obtenerse sin demasiados problemas, siempre que el contratista nos conozca y tenga confianza en nuestra honradez y palabra y esté seguro de que no vamos a defraudarle.

Consideradas estas posibilidades, pasemos a analizar otra de las formas de obtener dinero que hemos mencionado al principio.

### *C. Asociación con socio capitalista*

Si después de hacer los números correspondientes vemos que tampoco nos llega el dinero para llevar a cabo la instalación de nuestro futuro taller, y que los créditos que deberíamos pedir superan en mucho nuestra solvencia y, por lo tanto, va a ser muy difícil que consigamos el dinero necesario, también cabe la posibilidad de buscar la aportación económica de un socio, el cual se llevaría una parte de nuestros beneficios solamente por el hecho de haber puesto en el negocio el dinero necesario para su instalación. Este socio, pues, no aportaría trabajo en el taller ni colaboración alguna, sino solamente el dinero inicial para su montaje. Esto es lo que se llama tener un socio capitalista.



No resulta fácil encontrar, hoy en día, una persona que se preste a una aportación de este tipo, a menos que no se trate de un familiar o de un amigo íntimo, porque los bancos ofrecen unos rendimientos escandalosos del dinero de modo que es difícil que ningún negocio les proporcione mejores ingresos a la vez que mejor seguridad de que el capital no se evapore. Sin embargo, no hay que desechar esta posibilidad a la hora de considerar las fuentes de financiación.

#### *D. Otros sistemas*

La obtención de créditos oficiales, que ya se ha mencionado de pasada en el caso de la obtención de bienes de equipo, puede tener muchos otros caminos que dependen de la situación del momento. Por ejemplo, hubo un tiempo en que, en su lucha contra el paro, el gobierno concedió favorables y sustanciales ventajas a la hora de contratar personal.

También hay que tener en cuenta, si se trata de la creación de un taller entre varios socios, de la posibilidad de convertirlo en una sociedad cooperativa para lo cual la legislación guarda algunas ventajas interesantes en cuanto al pago de impuestos y también en lo que respecta a la obtención de algunos créditos a bajo interés.

La consulta al abogado a que nos referíamos en otra parte de este libro, realizada para establecer las bases de la creación de una sociedad, conviene que sea aprovechada para contemplar las posibilidades que la Ley brinda en cada momento. El profesional deberá informarnos con todo detalle de las ventajas e inconvenientes que cada uno de los caminos puede representar para nosotros y, con estos datos, deberemos decidir cuál es el sistema que más puede beneficiarnos.

#### *Contestación a la pregunta de este apartado*

Hasta llegar aquí tendremos que haber realizado muchas «excursiones», haber visitado a mucha gente y haber perdido bastante tiempo en las salas de espera. También habremos tenido que sentarnos en nuestro despacho y haber reflexionado sobre los presupuestos y las condiciones tratadas. Pero todo ello ha valido la pena porque tenemos una valiosa información a través de la cual nuestro taller comienza a tener forma.

Desde un punto de vista práctico, parece que, una vez realizadas las gestiones propuestas, ya tendremos en la mano todos los hilos para considerar nuestra posición con respecto a las posibilidades financieras para la creación del nuevo taller.

Por un lado, sabremos todo lo que nos cuesta; y por otro, podremos contar todo lo que tenemos y todo lo que nos pueden dejar, de modo que ya podemos atar cabos sobre nuestras posibilidades económicas.

Solamente para hacer más claro este pensamiento, pongamos un ejemplo práctico:

Supongamos que, después de todas las gestiones que hemos visto, el resultado de nuestra situación es la siguiente:



|   |                       |
|---|-----------------------|
| Total del presupuesto previsto .....        | 11.955.— Ses.         |
| Financiación:                               |                       |
| Recursos propios .....                      | 6.000.—               |
| Crédito procedente de los proveedores ..... | 4.804.—               |
| Crédito de entidades bancarias .....        | 1.151.— 11.955.— Ses. |

Obtenidos unos resultados semejantes ya vemos que podemos disponer de los necesarios recursos económicos para lanzarnos a la creación del taller. De esta forma hemos contestado a la pregunta.

Si, por otra parte, el crédito obtenido no fuera de la entidad necesaria para poder hacer frente a los gastos e inversiones previstos, no nos quedaría más remedio que reconsiderar los presupuestos. Ello significaría repasar todas las partidas e ir rebajándolas a base de disminuir la cantidad de las herramientas o dejando para más adelante la compra de determinadas máquinas que pudieran ser menos necesarias para un taller que empieza.

También cabe buscar recursos para rebajar el precio del presupuesto de acondicionamiento del local ya sea dejando de realizar aquella parte de las obras que pudieran definirse como las menos indispensables o pasando incluso a realizar uno mismo alguno de los trabajos propuestos que pudieran considerarse más sencillos, tales como la pintura total del local e incluso algunos trabajos sencillos de instalación eléctrica.

Para finalizar digamos que es el propio interesado el que debe reflexionar sobre todo lo dicho y encontrar soluciones coherentes con su deseo de llevar a cabo una de las obras más importantes de su vida y con los recursos de que disponga como fruto de sus ahorros.

Terminada la reflexión de esta cuestión ya estaremos en condiciones de encontrar la solución al problema de la instalación de nuestro taller. Pero aún nos queda una incógnita que será si el taller será lo suficientemente rentable como para mantenernos, pagar todos sus impuestos, pagar todos sus gastos, pagar todos sus intereses pendientes y dejar, al final, unos beneficios aceptables de acuerdo con el capital invertido en el negocio. Esto es lo que debe cumplirse para poder tirar adelante y es lo que, en definitiva, vamos a comentar en la próxima y última de las importantes preguntas que deberemos hacernos.

### **¿Cuánta va a ser la cantidad de trabajo que se estima va a venir al taller una vez inaugurado?**

Los números que acabamos de ver como consecuencia del anterior estudio pueden ser bastante aceptables para nuestras posibilidades, de modo que los trabajos de instalación del taller ya parece que pueden ponerse en marcha a toda má-

quina. Sin embargo, conviene no precipitarse. Todavía hemos de averiguar si un taller como el nuestro, que comenzará a trabajar por primera vez y por lo tanto que no dispondrá hasta pasado algún tiempo de clientela fija, podrá hacer frente al importe de los créditos, con sus pagos y sus intereses mensuales, con un importe tal como la cantidad aplazada va a representar. A veces no basta con conseguir un crédito, hay que tener asegurada también la forma de hacerle frente y de liquidarlo según las condiciones en que se haya gestionado.

Está claro que saber si vamos a ser capaces de hacer frente a los pagos mensuales de una distribución de créditos como la que hemos visto en el pasado recuadro entra dentro de las artes de adivinación del futuro. Una enfermedad o cualquier tipo de accidente no cubierto por un seguro puede significar una catástrofe para la consecución de nuestras aspiraciones y el cumplimiento de nuestros planes. Pero no se trata de adivinar el futuro sino de ver, con argumentos razonables, si vamos a ser capaces, en condiciones normales, de hacer frente no sólo a la devolución paulatina de los créditos y sus intereses, sino a conseguir hacer del taller de reparaciones un negocio y, como tal, una máquina que sea capaz de producir beneficios.

Para lograr este objetivo es necesario deshacerse de la pátina de optimismo que muchos profesionales puedan tener debido al entusiasmo por verse dueños de su propio tiempo y trabajo, y poner los pies muy bien en el suelo, procurando ser, por el contrario, más bien pesimistas. Si, a pesar de ello, los números también salen a nuestro favor, podemos decir que las garantías de éxito pueden ser interesantes.

Los datos en los que nos hemos de basar son las apreciaciones del número de reparaciones que vamos a ser capaces de llevar a término por mes. Es algo así como evaluar la capacidad máxima de trabajo que podrá tener nuestro taller recién instalado.

De los ingresos obtenidos por el trabajo realizado cada mes deberemos sacarle los costes de la mano de obra y los impuestos y pagos que genera, para llegar a obtener así el beneficio bruto, del que deberemos sacar, a su vez, el suficiente dinero para el pago de los intereses y los demás gastos del taller. Lo que reste será el beneficio neto que nos dejará el taller como negocio.

Para empezar cabe pensar que, para ser competitivos, hemos de cobrar al precio de la hora de trabajo al mismo valor a que lo están haciendo los talleres del entorno. Supongamos que este valor es de 2,4 Ses. por hora.

Como quiera que en un taller de reparaciones lo más importante de sus ingresos procede de la venta de las horas de trabajo, hemos de conocer el número de puestos de trabajo que consideramos va a tener nuestro taller para saber el importe de nuestros ingresos. Supongamos que estamos realizando un taller para cuatro puestos de trabajo en el que se trabajarán 8 horas diarias y 40 a la semana por cada operario.

Pues bien: con todos estos datos ya podemos comenzar a montar un estudio provisional, que solamente tendrá unos efectos orientativos, sobre el posible rendimiento que hay que esperar de un taller semejante.

Para la realización de este estudio conviene centrarse en los siguientes puntos que vamos a desarrollar por separado:

- a) Coste del personal.
- b) Coste de las cargas de estructura (sin intereses).
- c) Coste de los intereses.
- d) Distribución de los beneficios.

Pasemos al estudio de cada una de estas partes que nos va a servir de una primera orientación para conocer si el proyecto de nuestro taller tendrá un buen enfoque económico.

### **a) Coste del personal**

Hemos dicho que vamos a disponer de cuatro puestos de trabajo. Lo primero que hemos de establecer es el sueldo de cada uno de los puestos de trabajo. Supongamos la siguiente clasificación:

3 oficiales de primera.  
1 oficial de tercera.

*Sueldo en mano.* El sueldo en mano para los oficiales de primera será de 110 Ses al mes mientras el oficial de tercera tendrá un sueldo de 75 Ses. El total será pues de  $(110 \times 3) + 75$ , es decir, 405 Ses mensuales.

Ahora bien: hay que tener en cuenta que recibirán también dos pagas completas extras, de modo que anualmente el sueldo de cada operario de primera será de  $110 \times 14 = 1.540$  Ses. Y el oficial de tercera, 1.050 Ses. En total el coste del personal será, en un año de:

$$(1.540 \times 3) + 1.050 = 5.670. — \text{ Ses.}$$

*Costo real para la empresa.* A la cantidad de dinero que todo operario recibe de mano hay que añadirle los gastos de pago de la Seguridad Social y a los Montepíos, más las retenciones llevadas a cabo para el pago del IRPF, (impuesto del rendimiento del trabajo de las personas físicas y que da pie a la famosa «Declaración de renta»). El importe de estos impuestos nos deberá indicar un gestor porque pueden cambiar según sea la forma de declaración de los empleados y sus contratos de trabajo.

Solamente con fines orientativos para este primer esbozo vamos a considerar que los pagos por estos impuestos pueden alcanzar, por una parte, un 12% del total de la nómina para el IRPF ( el 10% para el sueldo del oficial de tercera) y un 25% por los otros conceptos (en el bien entendido de que estas cifras pueden ser diferentes según el modo de declaración, el tipo de contratación, etc.).

Dando por buenos estos números orientativos provisionales tenemos que los resultados del coste del personal (en él va incluido también el sueldo del jefe del taller) puede ser el siguiente:

Oficial de primera:  $1.540 + 12\% + 25\% = 2.109,8$  Ses.

Oficial de tercera:  $1.050 + 10\% + 25\% = 1.417,5$  Ses.

El total del coste será pues:

|  |                 |
|--|-----------------|
| 3 oficiales de primera: $2.109,8 \times 3$ ..... | 6.329,40        |
| 1 oficial de tercera: .....                      | 1.417,50        |
| <b>TOTAL COSTE ANUAL DEL PERSONAL</b> .....      | <b>7.746,90</b> |

### *Horas de trabajo*

Un taller de reparación de automóviles, sea del tipo que sea, vende principalmente horas de trabajo. Así pues, lo importante es poder venderlas todas, es decir, que todas las horas de trabajo del taller sean «facturables». Para ello hay que tener el taller siempre permanentemente ocupado.

Los cuatro operarios que trabajarán en nuestro futuro taller tendrán una jornada laboral de 8 horas diarias y un período de vacaciones de 30 días naturales anuales, más las fiestas obligatorias que se encuentran al cabo del año.

Según este programa las horas de producción de cada puesto de trabajo (sin contar con posibles ausencias por enfermedad, accidente o permisos justificados o injustificados) vendrán determinadas por 231 días a 8 horas, lo que nos dará un total de 1.848 horas de trabajo por operario al año. Como quiera que tenemos cuatro puestos de trabajo, el total será:  $1.848 \times 4 = 7.392$  horas.

Si logramos la venta de todas estas horas al precio de mercado de 2,4 Ses por hora, tendremos por este concepto unos ingresos totales de 17.740,80 Ses.

Sin embargo, es conveniente que no seamos optimistas. La experiencia demuestra que los talleres tienen muchas horas «muertas». Unas estadísticas realizadas con bastante rigor establecen que el tiempo de ocupación de los talleres es muy oscilante. Hay meses en que se está trabajando «a tope» mientras en otras ocasiones se originan tiempos muertos en los que los operarios no saben en qué trabajar o lo hacen en cosas improductivas, o no facturables. En una provincia tan activa como la de Barcelona se han establecido los siguientes promedios:

Mecánica: trabaja un 75% de sus posibilidades máximas.

Electricidad: un 76% de sus posibilidades.

Chapa/pintura: un 82% de sus posibilidades.

Neumáticos: un 60% de sus posibilidades.

Inyección Diesel: un 78% de sus posibilidades.

Reparación de camiones: un 85% de sus posibilidades.

Reparación de motos: un 70% de sus posibilidades.

Estas cifras pueden ser muy variables según la zona geográfica y el prestigio y clientela del taller, pero hay que tenerla muy en cuenta a la hora de proyectar el importe de la facturación que podremos hacer de nuestras horas de mano de obra directa.

También hay que contar con las enfermedades del personal, sus faltas importantes de puntualidad a la entrada al trabajo, sus posibles accidentes laborales en el mismo; en fin, su absentismo en general.

Así pues, las 7.392 horas de trabajo que hemos visto anteriormente deben ser corregidas a la baja para obtener resultados realistas. Pongamos, por ejemplo, que solamente podremos facturar un 75% de ellas y quizá estemos dentro de una buena norma para no pillarnos los dedos. (Ya hemos visto que los índices de ocupación dependen también del tipo o especialidad del taller). Así pues, digamos que solamente podremos facturar y cobrar 5.544 horas ( $7.392 \times 75\%$ ) cuyo importe será, a 2,4 Ses por hora, de 13.305,60 Ses. Así pues, podemos destacar:

TOTAL DE INGRESOS POR HORAS FACTURABLES . . . . . 13.305,60 Ses.

(En la práctica veremos que muchas horas de absentismo pueden después recuperarse por medio de las famosas «horas extras» u «horas extraordinarias» que, aunque se pagan al personal a mayor precio que las horas normales, siempre resultan, a nivel económico, beneficiosas para el taller. También obtendremos ingresos extras con las comisiones que nos queden del material de repuesto que utilicemos en las reparaciones. Pero, por el momento, convendrá que silenciemos estos beneficios y nos limitemos solamente a los beneficios de la mano de obra).

Por ahora retengamos estos números dados por esta primera aproximación a una memoria de trabajo y pasemos a ver otros de los gastos sabrá los que tendremos que hacer frente.

#### **b) Coste de las cargas de estructura (sin intereses)**

Está claro que los elevados pagos al personal no van a ser los únicos gastos que vamos a tener que afrontar en el taller. Existe además un grupo importante de desembolsos que son necesarios para el desarrollo del trabajo y que hay que considerar con todo detalle. Nos referimos al pago de los alquileres, teléfono, alumbrado, material de oficina, seguros y demás gastos periódicos a los que hay que hacer frente. Veamos la naturaleza y cuantificación de estos gastos.

##### *Alquileres*

Tanto si el local es de propiedad como si está verdaderamente alquilado deberemos asignarle un precio que los beneficios del taller deberán absorber.

Supongamos que el precio del alquiler se estipula en 175 Ses al mes. Al año deberemos pagar, por este concepto,  $175 \times 12 = 2.100$ .— Ses. Destaquemos este importe:

TOTAL ALQUILER DEL LOCAL . . . . . 2.100.— Ses.

*Teléfono, alumbrado, limpieza, etc.*

Todos estos gastos hay que tenerlos en cuenta pues son importantes cuando se suman los gastos de todo el año. Vamos a referirnos a continuación a gastos con importes hipotéticos, de modo que sólo sirvan como orientación muy relativa:

|   |                   |
|---|-------------------|
| Teléfono: 10 Ses mensuales $\times 12 =$ .....  | 120.— Ses.        |
| Alumbrado: 22 Ses mensuales $\times 12 =$ ..... | 264.— “           |
| Agua: 5 Ses mensuales $\times 12 =$ .....       | 60.— “            |
| Limpieza: gastos generales .....                | 70.— “            |
| <b>TOTAL TELEFONO; ETC.</b> .....               | <b>514.— Ses.</b> |

*Material de oficina*

Comprende el papel necesario para hacer las facturas, los albaranes y las horas de asistencia y de trabajo. También se incluyen los gastos ocasionados en compra de tarjetas, impresos en general, papel para la impresora del ordenador, cintas para la misma, diskettes, etc. etc.

|  |                  |
|--|------------------|
| Impresos para papel de facturas .....    | 35.— Ses.        |
| Tarjetas, sobres, y demás impresos ..... | 20.— “           |
| Papel para impresora .....               | 4.— “            |
| Material vario .....                     | 30.— “           |
| <b>TOTAL MATERIAL DE OFICINA</b> .....   | <b>89.— Ses.</b> |

En este mismo apartado, y provisionalmente (en el caso de la contabilidad la distribución de la naturaleza de las cargas de estructura será diferente a como la presentamos en esta breve aproximación a la realidad de nuestros cálculos) también tendremos que considerar el sueldo de un posible oficinista que venga por horas al taller o de la persona que se encargue del ordenador, haga la contabilidad y, sobre todo, haga algo tan importante como recoger los datos de las horas de trabajo de los operarios, haga las facturas y se encargue de su cobro. Suponemos que, por el momento, este trabajo será realizado por el propio dueño del taller, aprovechando los sábados u otras horas libres.

*Seguros*

Resulta muy importante tener el local asegurado para prever los daños ocasionados por algún caso fortuito de incendio, tal como ya indicamos en su momento, en anteriores páginas.

Se debe gestionar una póliza que nos cubra de estos riesgos. Para ello trataremos con una compañía de seguros de confianza el tipo de prima que deberemos pagar para estar a cubierto de la mayor cantidad posible de daños. Supongamos que el precio de la prima sea el siguiente:

|                                     |                   |
|-------------------------------------|-------------------|
| Seguro incendios. Prima anual. .... | 150.— Ses.        |
| <b>TOTAL SEGUROS</b> .....          | <b>150.— Ses.</b> |

*Material vario de producción*

En este apartado deberemos considerar todos aquellos gastos que se van a producir en el taller sin que puedan atribuirse o cargarse a una factura de reparación concreta. Por ejemplo, los trapos que vamos a gastar para la limpieza, las brocas pueden romperse y extraviarse; el aceite, la gasolina, la tornillería, las grapas, los tubos, las arandelas, etc. etc. Todos estos materiales no pueden cuantificarse por sí solos de modo que tendremos que hacer un control de los gastos que ocasiona y luego repartirlo todo por igual en el precio de coste de la hora. Establezcamos un valor hipotético como el siguiente:

|                                    |                  |
|------------------------------------|------------------|
| Material vario de reparación ..... | 50.— Ses.        |
| <b>TOTAL MATERIAL VARIO .....</b>  | <b>50.— Ses.</b> |

Si se prevé algún gasto más, de la naturaleza de los indicados, deberá también considerarse de la misma forma. Según la especialidad del taller veremos que hay gastos más o menos importantes que deberán ser consignados. Nosotros, ahora, no aumentamos esta lista que tiene la única misión de ser orientativa.

**c) Coste de los intereses**

Otra de las fuentes importantes de coste con las que vamos a enfrentarnos será el pago de los intereses de las cantidades aplazadas, que hemos de considerarlos como un gasto considerable más y añadirlo a las cargas de estructura.

Supongamos que las cantidades aplazadas sean aquellas que hemos escrito en páginas anteriores, es decir:

|   |                      |
|---|----------------------|
| Total del presupuesto previsto .....        | 11.955.— Ses.        |
| Financiación:                               |                      |
| Recursos propios .....                      | 6.000.—              |
| Crédito procedente de los proveedores ..... | 4.804.—              |
| Crédito de entidades bancarias .....        | 1.151.—              |
|   | <b>11.955.— Ses.</b> |
|   | <b>0</b>             |

Ante estos 5.955.- Ses aplazados, que es la suma de las dos partidas denominadas «crédito», sabemos que los intereses serán los siguientes:

|   |              |
|---|--------------|
| Crédito procedente de los proveedores ..... | 4.804.— Ses. |
| Crédito de entidades bancarias .....        | 1.151.— Ses. |

El primero de estos créditos es a cinco años con un interés del 13% anual sobre el capital. Ello significa un interés general del  $13 \times 5 = 65\%$  lo que representa un valor total de intereses de:

$$\frac{4.804 \times 65}{100} = 3.122,60 \text{ Ses.}$$

Aunque para la devolución de este préstamo deberemos pagar mensualmente una cantidad igual a la suma del capital más los intereses dividido por los 60 meses que constituyen los cinco años de aplazamiento, vamos a ver, acto seguido, solamente lo que nos va a costar el capítulo de intereses durante un año.

Los intereses de esta primera partida de crédito nos costarán, pues,  $3.122,60 : 5 = 624,52$  Ses.

Y la devolución del capital de este crédito significará una aportación anual de:  $4.804.- : 5 = 960,80$  Ses.

El segundo crédito lo hemos contratado en condiciones mucho menos favorables. Solamente hemos conseguido un aplazamiento de dos años y un interés de un 19% anual (38% en dos años) sobre el total del capital, lo que significará unos pagos totales, por el concepto de intereses, de:

$$\frac{1.151 \times 38}{100} = 437,38 \text{ Ses.}$$

Como en el caso anterior tendremos que hacer el cálculo de la misma forma, es decir, los intereses serán el resultado de dividir 437,38 por 2, lo que nos dará un resultado de 218,69 Ses.

Por otra parte, la devolución del capital de este segundo crédito será igual a:  $1.151.- : 2 = 575,50$  Ses.

Ahora estamos en condiciones de resumir lo anterior en los siguientes conceptos:

|  |                    |
|--|--------------------|
| Intereses crédito maquinaria .....     | 624,52 Ses.        |
| Intereses del crédito bancario .....   | 218,69 "           |
| <b>TOTAL INTERESES BANCARIOS .....</b> | <b>843,21 Ses.</b> |

A esta cantidad hay que añadir el retorno del capital prestado que suma en su totalidad la cantidad de:

|   |                      |
|---|----------------------|
| Amortización crédito maquinaria .....       | 960,80 Ses.          |
| Amortización del crédito bancario .....     | 575,50 "             |
| <b>TOTAL AMORTIZACION DEL CAPITAL .....</b> | <b>1.536,30 Ses.</b> |



Separamos el pago de los intereses (que hay que considerarlos un gasto del negocio) de la amortización del capital, ya que el capital generado por el préstamo entrará en nuestra contabilidad en una cuenta diferente puesto que, al estar representado por la maquinaria, significará un inmovilizado, es decir, una cosa que tendrá valor si algún día nos la vendemos mientras que, como es lógico, los intereses no nos los podemos vender.

### Resumen general de gastos

Ahora ha llegado el momento de hacer una recapitulación de todos los gastos de estructura y de intereses que vamos a tener que afrontar anualmente en nuestro futuro negocio. Como ya hemos visto, estos gastos son:

|                                  |               |
|----------------------------------|---------------|
| TOTAL ALQUILER DEL LOCAL .....   | 2.100.—Ses.   |
| TOTAL TELEFONO, ETC. ....        | 514,— “       |
| TOTAL MATERIAL DE OFICINA .....  | 89,— “        |
| TOTAL SEGUROS .....              | 150,— “       |
| TOTAL MATERIAL VARIO .....       | 50,— “        |
| TOTAL INTERESES BANCARIOS .....  | 843,21 “      |
| <hr/>                            |               |
| TOTAL GASTOS DE ESTRUCTURA ..... | 3.746,21 Ses. |

Este será el gasto previsible para un año. Veamos si podremos afrontarlo con la venta de nuestras horas de trabajo, que es lo principal facturable de nuestro futuro negocio.

### Distribución de beneficios

Ahora ya tenemos montada la base de la memoria sobre el rendimiento del futuro taller. Basta que reunamos todos los datos y hagamos unas cuantas restas manejando todos estos grandes números.

En primer lugar veamos los ingresos económicos que el taller va a proporcionarnos en el caso de la venta de todas sus horas de trabajo estimadas como facturables. A este resultado deberemos restarle todos los gastos que el taller ocasiona y que hemos visto con detalle últimamente.

La diferencia entre lo que previsiblemente ingresaremos y lo que tenemos previsto gastar nos dará el beneficio neto antes de impuestos, lo que es una base muy importante para considerar la rentabilidad general del taller que estamos proyectando.

Reunamos, pues, estos números:

|       |   |                |
|-------|---|----------------|
|       | TOTAL DE INGRESOS POR HORAS FACTURABLES . | 13.305,60 Ses. |
| Menos | TOTAL COSTE ANUAL DEL PERSONAL .....      | 7.746,90 "     |
|       | TOTAL BENEFICIO BRUTO .....               | 5.558,70 Ses.  |
| Menos | TOTAL GASTOS DE ESTRUCTURA .....          | 3.746,— Ses.   |
|       | TOTAL BENEFICIO ANTES DE IMPUESTOS .....  | 1.812,49 Ses.  |

Esto que acabamos de hacer es nuestra cuenta de explotación. Y decididamente, no sale de una forma demasiado desfavorable, aunque hemos de generar recursos para poder pagar la amortización o devolución del capital que los bancos nos han prestado.

Los beneficios de 1.812,49 Ses (de los que todavía hay que descontar el pago de los impuestos) son suficientes para permitirnos afrontar el pago de la partida.

TOTAL AMORTIZACION DEL CAPITAL ..... 1.536,30 Ses.

Esta importante partida debe poder ser absorbida por los beneficios, pues, de otro modo, no podríamos hacer frente a los compromisos de crédito adquiridos. De modo que el resultado real de la explotación será igual al resultado de la resta  $1.812,30 - 1.536,30 = 276,19$  Ses.

Esta pequeña cantidad de beneficio final puede llegar a ser insuficiente incluso para afrontar el pago de los impuestos al Estado, de modo que si ello es así será necesario hacer algunos retoques en el presupuesto, es decir, habrá que reestructurarlo.

La reestructuración de nuestro presupuesto pasa por considerar alguna de las posibilidades siguientes, o bien la combinación de varias de ellas entre sí. Veamos estas posibilidades:

- Aumentar el número de puestos de trabajo.
- Aumentar el precio de facturación de las horas.
- Disminuir el volumen de nuestros compromisos de crédito.

#### *a) Aumentar el número de puestos de trabajo*

Si en vez de los cuatro puestos de trabajo previstos preparamos el taller para que trabaje en él un mayor número de operarios, aumentarán nuestros beneficios sensiblemente porque la incidencia en los gastos de estructura sobre la hora de producción será más pequeña y el beneficio general obtenido mucho mayor. Podemos hacer el cálculo exactamente de la misma forma que hemos visto hasta este momento, pero introduciendo un oficial de primera más en nuestra plantilla.

Si rehacemos el presupuesto en este sentido, añadiremos a las ventas 1.386 horas más de facturación (1.848 al 75%). Y si deducimos de ellas el coste de esta

nueva plaza de personal, nos dará un resultado igual a 1.216,60 Ses añadidos a nuestros ingresos del presupuesto inicial. Ahora el resultado de los beneficios esperados será de:

$$1.216,60 + 276,19 = 1.492,79 \text{ Ses}$$

Podríamos decir que con esta aportación ya hemos resuelto nuestro problema, pero hemos de ver si realmente tenemos las suficientes herramientas (podría darse el caso de que tuviéramos que comprar una nueva partida) con lo que se tendría que rehacer todo nuestro presupuesto desde el principio, al contar con un oficial de primera más.

Sin embargo, la contratación de personal es un arma peligrosa de dos filos porque hemos de asegurarnos de que nuestros «tiempos muertos» no superen por ningún concepto el 75% del total de horas programadas; y hacer funcionar un taller de cinco operarios es más difícil que hacerlo con cuatro, no solamente por la organización que ello comporta (ya resulta más difícil para el «encargado» recordar y vigilar el desarrollo de todos los trabajos pendientes, y nuestro taller de cuatro no tenía encargado sino que se consideraba que el mismo propietario iba a trabajar como un operario de primera más) sino porque la capacidad de trabajo de un taller más grande comienza a ser muy importante y es necesario tener la suerte de que el trabajo fluya al taller de una forma permanente y acompasada, cosa que no se consigue con facilidad ni en los talleres bien preparados y con una clientela asidua. En este sentido decimos que la solución de aumentar el personal puede ser mucho más peligrosa y, efectivamente, de mucho más riesgo sobre todo para un taller que comienza.

Pero, claro está, esta decisión debe tomarla usted mismo ya que, como jefe de taller, deberá «pelear» con sus operarios para que trabajen lo mejor y más rápidamente posible, y conseguir disponer siempre de trabajo para que no estén «mano sobre mano» esperando que los coches vengan. De modo que usted será el responsable de obtener la máxima rentabilidad del taller en conjunto y no puede permitirse el lujo de tener sus operarios parados.

#### *b) Aumentar el precio de facturación de las horas*

Puesto que son horas lo que vendemos, es innegable que aumentaremos nuestros beneficios si aumentamos el precio de las horas de taller. Si disponemos de 5.533 horas (en nuestro taller de cuatro operarios) y en vez de facturarlas a 2,4 Ses, las facturamos a 2,7 Ses ya tendremos un beneficio suplementario de  $5.544 \times 0,3 = 1.663,20$  Ses anuales, cantidad con la que podríamos hacer frente, y sin problema, al pago de nuestra deuda.

Ahora bien: un aumento del precio de la hora significará un aumento en el precio de la factura presentada a los clientes (a menos que no dispongamos de unos operarios permanentemente absorbidos por su trabajo y de unos índices de productividad muy fuera de lo corriente) de modo que nuestro taller podría no ser competitivo, quedarnos sin clientes y aumentar de día a día nuestro desprestigio con el consiguiente aumento de nuestros tiempos muertos. Ello sería indicio de nuestro fracaso y de que iríamos directos a una estrepitosa ruina.

El aumento del precio de la hora por encima del precio que se observa en la competencia, debería ser la última cosa sobre la que hemos de pensar con el fin de compensar nuestro presupuesto. Solamente un taller muy bien equipado con maquinaria y herramientas muy modernas, y por consiguiente muy seguro de su alto nivel de productividad, puede permitirse el lujo de elevar este precio, en la seguridad de que, en definitiva, el precio de la factura que se presentará al cliente no superará los niveles de lo que se cobra en la competencia por el mismo trabajo.

*c) Disminuir el volumen de nuestros compromisos de crédito*

Uno de los procedimientos de trabajo más razonable podría ser la revisión de los presupuestos de herramientas y maquinaria, así como el de reacondicionamiento del local, de modo que, después de una atenta reflexión, elimináramos algunas de sus adquisiciones o de los trabajos reflejados en los presupuestos.

En el caso de las herramientas, por ejemplo, quizá podría ser significativo eliminar el número de herramientas repetidas que se habían presupuestado para cada uno de los puestos de trabajo.

En el caso de la maquinaria, quizá fuera necesario prescindir, por el momento, de alguna determinada máquina o aparato de comprobación que fuera demasiado caro, de modo que se realizan las verificaciones por procedimientos manuales. Ello podría significar una mayor pérdida de tiempo a la hora de hacer el diagnóstico, pero dejaría un presupuesto general al alcance de nuestras posibilidades.

En cuanto al acondicionamiento del local, también podrían obtenerse rebajas al no efectuar determinadas obras no indispensables para el desarrollo general del trabajo en el taller. Seguro que, a poco que usted se ponga a estudiar con atención los presupuestos, encontrará una serie de cosas que pueden ser retocadas sin demasiados quebrantos para el futuro negocio.

Las cantidades que puedan suprimirse de los presupuestos comportarán una rebaja sustancial en el montaje no solamente de los créditos a los que hay que hacer frente, sino también de sus intereses, todo lo cual le deberá permitir a usted ajustar debidamente el presupuesto a las características reales del taller que tiene en la mente.

Por supuesto, y ya para terminar, no es necesario actuar con esta regla modificadora solamente en el caso de los presupuestos de los bienes a adquirir. También podemos actuar ligeramente en el sentido de aumentar un poco el precio/hora del taller, en una décima, por ejemplo, (sobre todo si entra dentro de nuestros proyectos la compra de maquinaria muy completa que sepamos nos permitirá después una gran rapidez y eficacia en el trabajo para la reparación de determinadas y repetitivas averías). Este pequeño aumento puede no ser significativo a la hora de hacer las facturas, a la vez que aliviará nuestra situación financiera.

También se puede correr el riesgo de aumentar la plantilla en un nuevo puesto de trabajo para un oficial de tercera, pero esta decisión debe estar muy de acuerdo con las necesidades que se prevean en la zona donde se ha de montar el taller pues si tomamos más gente de la que corresponda al trabajo que la zona puede dar de sí, podemos tener desagradables sorpresas y acabar perdiendo todo nuestro dinero.

En fin, la combinación de todos estos criterios debe ser la base de la estructuración definitiva del presupuesto.

Hasta este momento hemos dado las principales «pistas» sobre la forma de hacer el proyecto de un taller de reparaciones. La persona que quiera independizarse y crear su propio taller también puede tener la oportunidad de adquirir por traspaso o compra un taller que ya esté en funcionamiento y cuyo dueño, por razones de cualquier tipo, quiera abandonar la profesión o el negocio. En este caso compraremos herramientas y máquinas usadas, muchas veces de poco valor, y todas las instalaciones de una forma más o menos adecuada a las necesidades previstas por nosotros. Pero, regateando un poco, es posible que lleguemos a un acuerdo que podría sernos mucho más barato que la creación de un nuevo taller.

En este tipo de transacciones, que pueden considerarse compras de segunda mano, entra mucho en juego el factor suerte. A veces podemos encontrar verdaderas oportunidades, pero puede también que el taller se halle muy desacreditado; puede que se trate de un emplazamiento pésimo a donde no acuden los coches por determinada incomodidad de localización o acceso; puede que el dueño tenga enconados problemas con los vecinos por humos, ruidos, etc.; puede que el propietario del local esté empeñado en hacer desaparecer el taller de su finca; puede que haya un deficiente suministro de corriente eléctrica, etc., etc.

Es conveniente hacer pesquisas por el barrio para ver si el taller tiene buen nombre; también hay que considerar que la causa aducida por el vendedor para llevar a cabo el traspaso del taller sea convincente. Por último, es completamente necesario estar de acuerdo con el verdadero propietario del local (si es alquilado) para lograr de él que nos haga un nuevo contrato de alquiler en condiciones lo suficientemente seguras para que no pueda echarnos a las primeras de cambio o aumentarnos escandalosamente el precio del alquiler a los pocos días o meses de hacer nuestra triunfal entrada en nuestra nueva casa. Mucho ojo, que el mundo está lleno de «águilas».

En cualquiera de los casos, la forma de operar es siempre la misma. Debemos ver los puestos de trabajos que podremos ubicar en el taller y hacer nuestro presupuesto de la misma forma que lo hemos hecho hasta ahora, pero con diferentes datos.

Si no disponemos de suficiente efectivo para el pago total de la cantidad estipulada en el traspaso, se tendrá que acudir a las fuentes de financiación que ya conocemos. Igualmente se tendrá que acabar pidiendo un crédito cuya forma de pago será similar a lo que hemos visto, con sus correspondientes intereses bancarios. El presupuesto, pues, deberá ser confeccionado de nuevo siguiendo los mismos pasos indicados anteriormente.

Hechas todas estas salvedades ahora solamente nos queda pasar a la contestación de la última pregunta de todas aquellas que nos hicimos al principio de esta segunda parte. Vayamos a ello.

### **¿Cuánta va a ser la cantidad de trabajo que se estima va a venir al taller una vez inaugurado?**

Todos los cálculos llevados a cabo hasta el momento parten del supuesto de que nuestros puestos de trabajo van a rendir de una manera regular durante todo el año, y que vamos a tener un índice de horas facturables del 75% de todas las horas de presencia pagadas por el propietario o administrador del taller.

Pero, ¿qué pasaría si nuestro índice de ocupación estuviera muy por debajo de este valor, es decir, si estuvieran los operarios, como suele decirse, mano sobre mano, durante horas? La respuesta es muy sencilla: No se cumplirían las previsiones de nuestra cuenta de explotación y no podríamos hacer frente a los gastos de estructura o, incluso, a los pagos al personal. El desastre.

En los talleres de reparación es muy frecuente que el trabajo vaya viniendo a trompicones. Tan pronto no tenemos espacio para colocar los coches en nuestro taller y estamos agobiados por las reclamaciones de urgencia para la entrega de los vehículos en reparación, como nos encontramos sin trabajo. A veces el lunes no sabes qué hacer y el jueves has de quedarte a trabajar hasta las doce de la noche.

Otras veces, aún teniendo el taller lleno de coches, resulta que el trabajo que hay que realizar en ellos es tan sencillo y poco importante que todo el trabajo allí representado «vale sólo cuatro perras» y todo ello va a sacarnos de muy pocos apuros. Dicho de otra manera: no hay allí, entre tantos «hierros», reparaciones importantes y sustanciosas.

Y peor lo pueden tener todavía los talleres de Chapa en donde pueden haber varias unidades de coches que permanezcan semanas a la espera de la visita del famoso «perito» de la compañía de seguros.

Estas irregularidades en la forma de presentarse habitualmente el trabajo en los talleres puede hacernos perder clientes si no las sabemos planificar muy bien y no tenemos la suficiente persuasión para convencerlos de la importancia que tiene hacer una reparación bien hecha, por encima de las prisas e improvisaciones.

Ya vemos pues, la importancia que puede tener una buena planificación y la necesidad de que una persona se encargue de controlar el trabajo que está en marcha, y que sepa atender a los clientes con la debida delicadeza para que el trabajo venga seguido y con fluidez.

Cuanto mayor es la importancia de nuestro taller, es decir, cuantos más sean los puestos de trabajo, mayores serán las dificultades que tendrá el administrador para conseguir el funcionamiento a pleno rendimiento de todos los puestos de trabajo. Por esta razón, no basta con ir aumentando puestos de trabajo para hacer que el rendimiento del taller sea mayor y, por consiguiente, pueda hacer frente, teóricamente, a una cifra elevada de costos; por el contrario, lo que ha de preocuparnos es tener la seguridad, (con su lógica duda razonable) de que los puestos de trabajo, sean los que sean, van a estar siempre ocupados y, como consecuencia de ello, podremos facturar el número de horas de trabajo que hemos previsto en nuestro presupuesto-proyecto del taller.

Pero además, y como ya hemos visto antes, el taller está muy condicionado por el tipo de local que vamos a poder adquirir. Por supuesto, su extensión física

determina el número de puestos de trabajo que será capaz de mantener, teniendo siempre en cuenta que el espacio debe ser suficiente para aparcar un número de automóviles muy superior a los que están en reparación, pues son frecuentes las esperas debidas a las búsquedas de piezas de repuesto (talleres de Mecánica o Electricidad), o a la espera de la visita del perito de siniestros (en los talleres de planchistería a los que antes hacíamos mención) etc., todo lo cual hace que el taller mismo ya nos imponga una primera limitación.

Lo importante, pues, es tener la mayor seguridad posible de que los puestos de trabajo «programados» tengan siempre ocupación para poder facturar todas las horas realizadas por los operarios.

Lo ideal sería saber de antemano el número de vehículos que van a venir a nuestro taller cada día y el tipo de reparaciones que se va a efectuar en ellos. Pero, por desgracia, no existe ninguna regla por medio de la cual podamos pronosticar con exactitud el número de vehículos que podrían acudir a nuestro taller. De modo que, en nuestro acierto en determinar el número de puestos de trabajo de que va a constar el proyecto, tiene un valor incomparable la intuición.

Cualquier empresario que se lance a la creación de una empresa, por pequeña que sea, debe tener, sobre todo, intuición. No existen reglas de pensamiento infalibles por medio de las cuales se puede asegurar que un negocio va a ir bien. Demasiados son los factores que intervienen en el posible éxito o fracaso de un negocio como para que puedan ser analizados fríamente por la razón y barajados con acierto hasta el punto de poder sacar con ello conclusiones de futuro.

La regla más importante que debe tenerse presente a la hora de hacer el proyecto de un taller de reparaciones de automóviles (o de un taller especializado) debe consistir en alimentar nuestros conocimientos con la mayor cantidad posible de datos de información procedentes de nuestra facultad de observación.

Este tipo de información necesaria debe consistir en observaciones del tipo siguiente:

*Observar la cantidad de trabajo que tienen los otros talleres vecinos*

Puesto que ya tenemos determinado el punto donde vamos a instalar el taller, una de las primeras observaciones importantes deberá consistir en ver si los talleres de los alrededores, de nuestra misma especialidad, están siempre abarrotados de coches, es decir, si tienen siempre más trabajo del que pueden llevar a cabo durante la jornada o la semana. Basta un discreto vistazo para darse cuenta de la urgencia con que trabajan los operarios y de los coches que se acercan al taller.

Si en estos talleres se observa que los clientes tienen poco menos que pedir por favor que se ocupen de sus coches, y los encargados tienen siempre evidentes problemas para hacer frente a los compromisos adquiridos en la fecha de entrega de los coches reparados, ya tenemos un dato de la mayor importancia para determinar que es necesario aumentar el número de plazas de reparación de automóviles que se necesitan en el pueblo o en el barrio que hemos escogido para nuestra instalación, de modo que añadir cuatro puestos de trabajo podría ser una iniciativa favorable para lograr equilibrar la excesiva demanda.

En este tipo de observaciones no debemos dejarnos llevar por el optimismo.



Es necesario observar el trabajo de los talleres cada día y durante un largo periodo de tiempo para poder sacar conclusiones que puedan considerarse válidas.

También hemos de tener en cuenta que esta afluencia de reparaciones no se deba a factores que podrían ser pasajeros. Por ejemplo, en un pueblo de importante colonia de veraneantes es lógico que los talleres estén desbordados en el mes de agosto, pero nada sabemos de lo que ocurre allí en los meses restantes de año y sobre todo en invierno, cuando esa colonia de veraneantes no existe.

Si los talleres de la zona tienen un ritmo agobiante y sostenido de trabajo, y nos enteramos que lo mantiene durante mucho tiempo, ya tendremos un factor a nuestro favor para llevar a cabo con mayor confianza y tranquilidad las favorables perspectivas de nuestro proyecto.

#### *Comprobar el censo de vehículos que existe en el pueblo o en el barrio*

Otra información importante es conocer, poco más o menos, el número de vehículos que existen en el pueblo o en el barrio.

En un pueblo es muy fácil conocer este dato porque el ayuntamiento tiene censados todos los vehículos a través del impuesto sobre vehículos de tracción mecánica, de modo que conocen el total existente.

Este número, relacionándolo con el número de talleres y los puestos de trabajo de todos ellos puede proporcionarnos una información que nos dé cierta luz sobre las posibilidades de trabajo. Sin embargo, también hay que contar con los coches que habitualmente están fuera del pueblo, por trabajar su dueño en otro pueblo cercano, y también con los coches de los forasteros que habitualmente vengan al pueblo en las mismas condiciones.

En el caso de una ciudad esta previsión es mucho menos fiable dada la gran movilidad del personal. No es infrecuente, ni mucho menos, que un usuario de un coche, cuando éste tiene una avería, lo lleve al otro extremo de la ciudad, a un taller en el que tenga una confianza de muchos años o, sencillamente, que se encuentre cerca de su puesto de trabajo, lo que le resulta más cómodo que un taller cercano a su domicilio. Estas cosas hay que tenerlas en cuenta.

#### *Tener en cuenta el número de amistades*

Cuando una persona se ha dedicado durante mucho tiempo al oficio con acierto y dedicación, y ha sido siempre correcto y educado con los clientes, acaba teniendo un número considerable de clientes-amigos.

Es más importante de lo que parece la aportación de trabajo que puede provenir de este nuevo canal. Sobre todo en el caso de los talleres de mecánica o electricidad, son muchos los usuarios de automóvil que prefieren que su coche sea reparado siempre por el mismo mecánico, el cual conoce ya su historial y ha solucionado en él todas sus averías anteriores.

En realidad esta es una gran ventaja para el usuario porque todos los coches suelen tener determinados tipos de averías que pueden ser solucionados con ingenio y, muchas veces, por procedimientos particulares. En el asunto eléctrico, por ejemplo, es fácil encontrar soluciones a defectos de diseño con la ayuda del



añadido a la instalación de un relé más. El mecánico que hizo esta reparación sabe siempre para qué sirve aquel relé, pero un mecánico que trabaje en el automóvil por primera vez puede que tenga más dificultades de las necesarias si no sabe que existe este relé no previsto en la instalación original.

Muchos usuarios son conscientes de esta particularidad y si además se entienden bien con una determinada persona, les resulta incómodo perder estas ventajas.

Basta con hacerles saber que se va a inaugurar un nuevo taller regentado por el mismo encargado con el que se han entendido tan bien hasta ahora, para que un grupo de ellos pueda acudir a traernos su vehículo en cuanto aparezca cualquier avería o bien cualquier trabajo de revisión o puesta a punto.

Esta posibilidad no hay que perderla de vista y hay que considerarla y ponderarla a la hora de prever el trabajo que se puede presentar en un taller de nueva instalación.

### *Rendimiento de nuevos medios*

Por último, queda también el recurso de esperar nuevos clientes a base de poner en conocimiento del público, de la manera más amplia posible, la creación y ventajas del nuevo taller. Esta faceta se relaciona con la publicidad.

Para empezar hay que disponer de buenos rótulos que orienten bien sobre el lugar donde se encuentra el nuevo taller y también sobre las especialidades del mismo.

Quizá convenga también hacer imprimir unos cientos de octavillas ofreciendo no sólo nuestros servicios habituales sino haciendo hincapié, sobre todo, de aquellas especializaciones en las que los otros talleres de la competencia no son tan prácticos (inyección de gasolina, inyección Diesel, aire acondicionado, suspensiones, preparación para la revisión del ITV, etcétera). Estas octavillas pueden repartirse por los buzones o, lo que es más práctico, colocándolas en los limpiaparabrisas de los automóviles aparcados en una amplia zona cercana al taller.

En estas octavillas se podría estudiar hacer una oferta general de determinados servicios habituales del automóvil a un precio muy ajustado (o incluso a precio de coste del taller, o hasta incluso gratuitamente).

Por ejemplo, una revisión general del motor y una puesta a punto del encendido, es decir, un «chequeo» del estado de la mecánica, (comprobación de la compresión, escucha de ruidos, comprobación de niveles, revisión de los gases de escape y chequeo del encendido) podría ser la excusa para entrar en contacto con muchos usuarios de automóvil del barrio o de la zona de influencia del taller, a los que, con el pretexto de orientarles sobre el estado real de su automóvil, se les podría ofrecer nuestros servicios, tomar nota de sus vehículos y de sus direcciones para efectuar posteriores campañas de promoción, etcétera, etcétera. Una comprobación visual de los elementos de seguridad del automóvil, tales como los frenos, las rótulas, la dirección... pueden incluso presentar anomalías que ya podemos aprovechar para hacernos con un cliente o, por lo menos, con un trabajo inmediato.

De cualquier manera, un trato personal amable y deseoso de resolver todos los problemas que pueda tener el usuario en su automóvil es la mejor «entrada» para conseguir un grupo rápido y adepto de clientes para un taller que empieza.

Con el deseo de ponerse en contacto con el mayor número de posibles clientes pueden hacerse otras muchas cosas que la imaginación de quien proyecte el futuro taller puede desarrollar. Desde hacer una inauguración en la que se invite a un refrigerio a la mayor cantidad posible de personas propietarias de vehículos, hasta regalar atrayentes llaveros, adhesivos, etcétera, pasando por la misma inserción de anuncios en la prensa local o en donde resulte más barato, son muchas las posibilidades de hacerse conocer de las que se dispone. Sin embargo, hay que ver que su precio no supere nuestras posibilidades.

### *Reunión de todos los datos*

A efectos de nuestro presupuesto general, o memoria, de lo que pretendemos que va a ser nuestro taller, todos los datos obtenidos por los procedimientos anteriores nos pueden dar una orientación intuitiva de que nuestro proyecto va por buen camino.

Por supuesto, si los talleres próximos al nuestro no tienen apenas trabajo, si el parque de automóviles del pueblo o del barrio es muy pequeño y pobre y si no disponemos de las suficientes amistades para tener «cierta» seguridad de que tendremos el taller más o menos concurrido, por lo menos inicialmente, ya podemos quitarnos de la cabeza los cuatro puestos de trabajo y pensar, como máximo, en trabajar nosotros mismos con la ayuda de un simple aprendiz asalariado.

Pero si las condiciones son optimistas y parece que el «pastel» del trabajo es lo bastante grande como para que tengamos cabida en el reparto, creo que, razonablemente, podemos tirar adelante en la seguridad de que nuestro taller no va a ser menos que el de los demás de la competencia y de que vamos a salir airoso adelante, aunque ello, en los primeros tiempos, representa un esfuerzo y una entrega muy por encima del cómodo trabajo que lleva a cabo el operario en su puesto de trabajo, libre por completo de este tipo de preocupaciones económicas.

En la memoria donde se ponga de manifiesto la estructuración del nuevo taller debe hacerse constar la aportación de datos tales como los que se han considerado hasta aquí para que justifiquen que nuestro taller puede ser un buen negocio. Esta memoria nos servirá especialmente para presentarla a las entidades bancarias y obtener con mayor facilidad los créditos solicitados.

Con lo dicho damos por terminada la contestación a la última de las preguntas que forman parte del cuestionario general que hemos de plantearnos para tener la seguridad de que nuestra idea sobre la instalación de un nuevo taller va a ser posible. Toda esta segunda parte ha sido dedicada a este tema.

Después de haber hecho los números que se han indicado, con sus ajustes correspondientes, y después de haber realizado las investigaciones que hemos visto relativas a la posible ocupación del taller, ya estamos en condiciones de calcular su rendimiento general, y de esperar que, en la práctica, los números nos demuestren que no nos hemos equivocado.

*Control*

Durante los primeros tiempos de la puesta en funcionamiento del taller será necesario estar muy alerta de que se cumplan nuestras previsiones de trabajo y de que no se desvíen nuestros gastos o cargas de estructura, por encima de los valores que hemos dado por buenos y que hemos incluido en nuestro presupuesto definitivo.

Deberemos ahorrar cada mes el dinero que corresponde a la parte proporcional relativa a la reserva hecha en el precio de coste de la hora para hacer frente al pago de la paga extraordinaria del personal en cada uno de los periodos de percepción (verano y Navidad). Y deberemos hacer frente, ya sea cada mes o cada trimestre, al pago de los intereses más el importe de amortización del capital.

Todo ello requiere una administración muy responsable y precisa, y un control total de las entradas y salidas de dinero. En este trabajo es necesario que seamos, sobre todo en los primeros tiempos, muy estrictos, pues, faltos de experiencia en la administración de un taller, podemos equivocarnos con mucha facilidad y, llegado el momento de afrontar estos pagos encontrarnos con el sobresalto de no poder hacer frente a nuestros compromisos.

No olvidemos que sobre nosotros pesará siempre la pesadilla de que se produzca una enfermedad de algún miembro de nuestro personal que lo aparte, durante algún tiempo, del trabajo activo del taller. Estas horas no realizadas (pero sí presupuestadas) serán horas de producción que no podremos facturar y ello repercutirá en los gastos, ya que el total de éstos no podrá ser absorbido, ocasionándonos pérdidas importantes de los beneficios del negocio que podrían colapsar nuestras posibilidades de retorno de las cantidades a las que nos hemos comprometido.

Así pues, además de trabajar con todo el entusiasmo, además de controlar todos los trabajos llevados a cabo por nuestros operarios dando las indicaciones precisas para su resolución, si el tema es complicado; además de atender a los clientes, recibir sus coches y oír sus explicaciones, y hacer posteriormente la entrega y el cobro; además de luchar para evitar al máximo pérdidas de tiempo de los operarios, en conversaciones, faltas de puntualidad, viajes excesivos a los lavabos, etc., el encargado deberá preocuparse de que se lleguen a facturar todas las horas que se hacen en el taller y que las horas facturadas sean las mismas, o en mayor número, de las estipuladas en el presupuesto.

Esa es la más segura forma de que, a final de año «nos salgan los números».

---

## Tercera parte

### Organización del taller y del trabajo

---

En esta tercera parte vamos a tratar de dos de los temas de alto interés que enlazan muy directamente con lo que hemos expresado en la pasada segunda parte. Como allí se vio, se trataba de hacer un presupuesto de aproximación a las condiciones económicas en las que se tendría que desarrollar el futuro taller. Allí hemos visto que se «disponía» de unas horas de producción que se tenían que vender a los clientes en forma de trabajo ya realizado. La venta de estas horas es fundamental porque es la base de los ingresos del taller, pero la forma de determinarlas y su control, no puede dejarse al arbitrio de la buena memoria de cada operario. Por lo tanto hay que conseguir reflejar en una cartulina el tiempo empleado en cada uno de los trabajos de reparación que se den en cada automóvil para que en la administración se pueda hacer la factura, calcular los costes reales y saber los beneficios.

El control de las horas de producción presenta siempre muchos problemas porque los operarios suelen sufrir muchas interrupciones en el trabajo, algunas de tipo voluntario (viajes al lavabo, conversaciones improductivas con sus compañeros, distracciones, etc.) pero otras veces es el mismo jefe de taller quien le encarga la suspensión momentánea de un trabajo para hacer otro que se presenta como más urgente. En estas condiciones, ya sea por descuido o para justificar sus horas menos productivas, el operario tiene tendencia a apuntar mal el tiempo que dedica a un determinado trabajo y ello se traducirá después en una factura con un total poco ajustado.

En esta tercera parte del libro vamos a intentar dar unas normas mediante las cuales pueda contestarse claramente a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se sabe cuántas son las horas-producción que se han empleado en un determinado trabajo?

- ¿Cómo se pueden controlar las horas que se llevan facturadas y las horas que se han perdido por no haberlas dedicado a trabajo alguno?
- ¿Qué tipo de correcciones o medidas se pueden tomar frente a las posibles desviaciones que se presenten?

En esta tercera parte vamos a dar respuesta, entre otros, a todas estas preguntas.

Antes de empezar queremos indicar, sin embargo, que nosotros sólo vamos a proponer un sistema sencillo de control que se corresponda a las necesidades de un pequeño o mediano taller en donde la complicación administrativa sea la mínima. De hecho, un taller pequeño o medio puede utilizar perfectamente un sistema muy sencillo con gran eficacia, pero los grandes talleres pueden encontrarse con el hecho de necesitar controlar de otra manera las horas y los materiales debido ello a que dispongan de una administración fuertemente informatizada cuyo programa requiera otro tipo de documentos más complejos en principio, aunque después den unos resultados administrativos sorprendentes por su rapidez y abundancia de datos proporcionados a la Dirección.

Como quiera que consideramos que aquellos talleres para los que ahora nosotros escribimos no se encuentran en este segundo, vamos a referirnos a los sistemas tradicionales de «apuntar las horas» en unas fichas; de la recogida de datos por parte de la administración del taller; y de la confección de la factura a través de las fichas de los operarios y de los albaranes recibidos de los proveedores en donde se nos dan los datos de precio de las piezas de repuesto utilizadas en la reparación de la avería. Pero no adelantemos acontecimientos y vayamos a ello paso por paso.

También será objeto de esta tercera parte (y lo haremos en primer lugar) el estudio de la forma como hay que plantearse la distribución del local para conseguir el mayor rendimiento del espacio disponible y la buena colocación de la maquinaria. Este es un tema que, aunque ya fue iniciado en la primera parte de este mismo libro de una manera muy general, bien merece que ahora sea estudiado con atención y veamos algunas reglas prácticas que nos muestren la forma de proceder para conseguir, por nosotros mismos, la distribución más adecuada.

Por otra parte, también vamos a ocuparnos, en el último capítulo de esta tercera y última parte, del tema de la reorganización del taller. En este capítulo nos referiremos al estudio atento de los procesos de trabajo en los talleres ya instalados y que trabajan sin aparentes dificultades. Se tratará aquí de mostrar al lector las normas básicas mediante las cuales se pueda estar siempre controlando y analizando los puestos de trabajo y la manera cómo se desarrolla en ellos la marcha de las reparaciones. En este sentido, estudiaremos los principales procedimientos que permitan ganar tiempo y facilitar la comodidad de los operarios de producción en su trabajo.

Estos importantes temas vamos a tratarlos a lo largo de esta tercera parte, la cual vamos a dividir en tres capítulos que estarán dedicados a cada uno de los temas anunciados, los cuales serán los siguientes:

1. ORGANIZACION DEL ESPACIO FISICO DEL TALLER.
2. ORGANIZACION ADMINISTRATIVA DEL TALLER.
3. REORGANIZACION DEL TALLER.

Vamos a entrar de lleno en el desarrollo independiente de cada uno de estos temas.

Ahora nuestra situación es la siguiente: Ya sabemos qué clase de local vamos a comprar o alquilar. Sabemos también el número de puestos de trabajo y la clase y categoría de herramientas de las que vamos a disponer. Tenemos resuelto el tema de los créditos y la instalación del taller parece inminente. A partir de este momento vamos a comenzar a trabajar en la parte práctica y definitiva basada en el acto de estudiar y encontrar la mejor distribución del local, la mejor colocación de las máquinas y de los puestos de trabajo. Este será el objetivo del primer capítulo.

En el segundo capítulo, dedicaremos toda nuestra atención al estudio de toda aquella clase de «papeles» y «fichas» que se necesitarán en la administración para saber distinguir el tiempo empleado en cada reparación y deducir de ello el coste de la misma y el montante de la factura que se deberá hacer y presentar al cliente. Esta fase de organización es muy importante para tener un control real del rendimiento del taller y para saber en todo momento nuestra real situación financiera.



---

# 1. Organización del espacio físico del taller

---

A veces, factores que pueden parecer de poco interés tienen una enorme importancia a la hora de mejorar el rendimiento de cualquier negocio. Por esta razón es muy conveniente que el jefe del taller trabaje, como un operario más, en el taller, por lo menos durante una temporada, para hacerse cargo de los inconvenientes que pueda presentar la colocación de algunas máquinas o de los puestos de trabajo. En este sentido también es muy importante saber oír las sugerencias de los operarios ya que ellos, como se encuentran en medio del meollo del trabajo y sufren las consecuencias, puedan indicar a veces variaciones en la distribución del taller que pueden tener una favorable influencia en la productividad.

Desde el principio, la persona que está proyectando el taller tiene que tener por objetivo conseguir una ordenación de los elementos de producción de que se disponga de una manera tal que éstos puedan rendir con su máxima eficacia. Para lograr este objetivo, las reglas básicas que hay que respetar en todo momento son las siguientes:

- Conseguir el aprovechamiento máximo de las máquinas de que disponga el taller. Es decir, que trabajen el máximo posible.
- Conseguir el aprovechamiento máximo del trabajo que realicen los operarios proporcionándoles la máxima comodidad, evitándoles en lo posible el cansancio y dotándoles de las herramientas más rápidas y de todos los utensilios posibles para facilitarles la rápida realización de sus operaciones.
- Conseguir la reducción al mínimo de los transportes o paseos improductivos ya sean de los vehículos que hay que sacar y poner en sus puestos de trabajo o de la búsqueda de herramientas o repuestos. Reducir en general al mínimo, toda pérdida de tiempo por desplazamientos del personal.

Estas tres reglas son las que deben guiarnos siempre a la hora de llevar a cabo el plan de distribución de un taller. Reconocemos que la tarea no es fácil pues depende muchas veces del tipo de reparación que se esté realizando y también



del carácter del operario. Mientras existen personas ordenadas que saben prever con acierto cuáles son las herramientas especiales que van a necesitar antes de llevar a cabo la reparación, y hace acopio de ellas para evitar viajes, otros operarios son descuidados y se pasan el tiempo buscando herramientas que nunca saben donde las dejan, se olvidan de escoger previamente los utillajes que van a necesitar y, en fin, se pasan el día moviéndose por el taller.

Si hemos conseguido una distribución correcta, de modo que cada operario trabaje con el coche cerca de su banco de trabajo y hemos tomado medidas para que disponga de buenas maletas de herramientas de mano, el mal puede ser tan pequeño que no tenga la menor incidencia sobre el tiempo empleado en la reparación. Pero si los bancos de trabajo están muy lejos del puesto de trabajo en el coche, si el taller está abarrotado de éstos y hay que hacer un slalom gigante cada vez que hay que acudir a la búsqueda de una herramienta olvidada, entonces el rendimiento de las horas baja en picado y no podremos cobrar en la factura precios que estén por debajo de los usuales en el mercado aun cuando los operarios nos «justifiquen» las horas empleadas.

Además, los desplazamientos suelen servir siempre de excusa al operario perezoso para distraerse de su trabajo cuando no para entretenerse con otros operarios, en cuyo caso la pérdida de tiempo ocasionada es doble.

Por lo tanto, debemos organizar el espacio físico de nuestro taller de forma que estas pérdidas de tiempo sean, o lo más dificultosas posible, o que se hagan tan evidentes que el mismo operario se sienta incómodo y observado fuera de su puesto de trabajo.

### **Estudio de la distribución del taller**

Aunque este tema lo hemos tocado muy de pasada el principio del libro, en el capítulo 2 de la primera parte, vamos a tratarlo ahora con mayor profundidad y dando las normas necesarias para que el propio lector pueda desarrollar sus funciones de organizador a la búsqueda de la distribución más conveniente y eficaz.

Las medidas del suelo de un taller y las condiciones físicas del mismo pueden ser tremendamente variables, de modo que resulta imposible poner un ejemplo que sea válido para todos los casos. Pero, además, existe también la variable de la especialidad del taller, del número de puestos de trabajo, del número y volumen de las máquinas, de la facilidad de acceso y salida de los vehículos (una o dos puertas), etcétera, sin contar con la posibilidad de una línea de columnas que hagan el estudio mucho más complicado y difícil para resolver la distribución racional del futuro taller.

Por lo tanto nosotros, más que un ejemplo de distribución, vamos a dar los criterios que hay que seguir para llevar a cabo este trabajo, es decir, las normas básicas para hacerlo y los conceptos que hay que tener en cuenta para conseguir la máxima racionalidad posible en los resultados esperados. Los ejemplos de los que vamos a valernos solamente tienen la función de orientar al lector sobre los procedimientos más efectivos para considerar, sobre el papel, la mejor distribución posible.

La forma de actuar más recomendable, en la práctica, debe ser la que se explica a continuación.

#### *Relación de los elementos de que consta el taller*

Antes de realizar la distribución teórica del taller deberemos disponer de varias fotocopias del plano del mismo. Este plano deberá estar realizado a escala para que las medidas se correspondan proporcionalmente con la realidad.

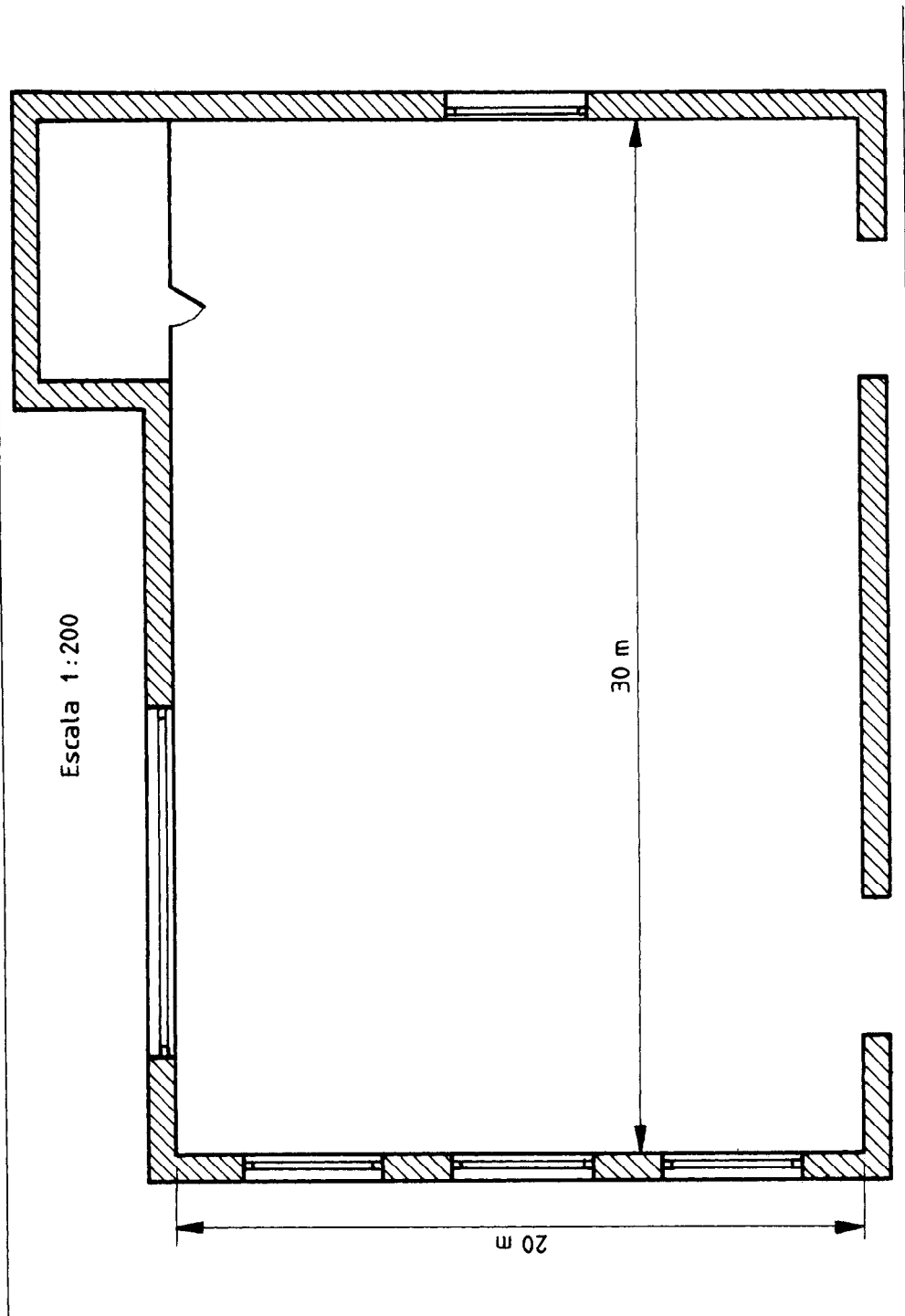
Supongamos una planta de taller tan limpia y buena como la que nos muestra ahora la figura 1. La escala es de 1:200, lo que quiere decir que cada centímetro en el papel representa 200 centímetros en la realidad, es decir, 2 metros. Como puede deducirse, el taller dispone de una superficie total de  $30 \times 20 = 600 \text{ m}^2$ , sin columnas, dotado de dos amplias puertas de 4 metros de anchura cada una, de modo que tiene condiciones óptimas para su aplicación a taller de reparaciones.

Supongamos ahora que, en un proyecto diferente al que vimos en el presupuesto de la segunda parte, hayamos decidido que nuestro trabajo va a consistir en la reparación de mecánica y electricidad, y que hemos de distribuir en este espacio la cantidad de ocho puestos de trabajo, más las necesarias oficinas y demás dependencias necesarias para este taller de tipo medio. Lo primero que tendremos que hacer será considerar nuestras necesidades.

Deberemos dejar espacio para las siguientes máquinas y elementos:

- Ocho bancos de trabajo de 1,40 m de ancho y 0,80 m de profundidad.
- Un compresor que necesitará un espacio de 1,40 m de largo por 0,60 m de profundidad.
- Una máquina lavadora de piezas (1,40  $\times$  0,80 m).
- Un cargador de baterías (0,60  $\times$  0,60 m).
- Un banco de verificación de motores (1,60  $\times$  0,90 m).
- Un equipo de soldadura oxiacetilénica.
- Un banco de pruebas eléctrico que necesitará un espacio de 1,40 metros de ancho por 1,00 m de profundidad.
- Un aparato de alineación de luces.
- Un aparato de alineación de ruedas.
- Dos fosos o dos elevadores.
- Un espacio destinado a almacén.
- Espacio destinado a oficinas, con despacho para el jefe de taller.
- Lavabos y duchas.
- Espacio destinado para aparcamiento de coches ya reparados o que esperan reparación.

Teniendo en cuenta que estas son nuestras necesidades de elementos que van a tener el mayor espacio en el local, vamos a ver cómo se puede hacer su distribución.



### *Dibujos a escala*

Para que nos hagamos cargo de una manera muy directa de la superficie que van a ocupar cada uno de los elementos que hemos visto, es necesario que nos dediquemos a hacer dibujos a la misma escala del plano (1:200) de todas las medidas de los elementos que van a intervenir. Posteriormente, estos dibujos los podremos recortar de modo que con ellos podremos hacer pruebas de distribución sobre el papel del plano.

En la figura 2 tenemos, por ejemplo, el dibujo en planta de un automóvil de tipo medio, de 4 metros de longitud, medida muy corriente en los automóviles europeos actuales. De este tipo de coches deberemos dibujar 6 o 7 para poder realizar las pruebas que veremos más adelante.

Por otra parte, en la figura 3 tenemos otro ejemplo de dibujo de un automóvil de tres volúmenes, con una longitud de 4,60 m, que puede considerarse entre los automóviles grandes que hay actualmente en el mercado. También está hecho el dibujo a escala, tanto en anchura como en longitud, y también vamos a necesitar del orden de los 6 o 7 dibujos iguales para poder completar nuestra prueba.

También tendremos que dibujar, a la misma escala de 1:200, cada uno de los elementos o máquinas de que hemos visto constará nuestro taller. No hace falta exigir a estos dibujos ninguna precisión más que en las medidas exteriores de su superficie.

En la figura 4 tenemos un ejemplo de ello. Cada uno de los elementos dibujados está señalado con un número y en el pie de figura se indica de la máquina o elemento de que se trata. Deberán recortarse tantos aparatos o elementos como sean aquellos de los que vamos a disponer en el taller. Así, por ejemplo, bastará un ejemplar de equipo de soldadura oxiacetilénica pero el dibujo de los bancos de trabajo deberá hacerse en número de ocho, tales como son los puestos de trabajo necesarios. También deberán ser dos los elevadores o los fosos, etc.

Una vez hechos estos dibujos pasaremos a recortarlos con unas tijeras procurando siempre que conserven sus medidas exteriores intactas.

Con estos preparativos pasaremos a hacer las primeras pruebas de distribución. Antes de ello aclaremos que el volumen de las herramientas y de los gatos hidráulicos de carro no es necesario que figuren en este tipo de pruebas, pues su lugar de ubicación puede ser muy variable en el taller no puede decirse, por otra parte, que ocupen un espacio significativo.

### *Prueba de distribución*

En la figura 5 tenemos el conjunto de las piezas que deberemos haber recortado. Ahora deberemos ir las colocando por encima del plano hasta encontrar la distribución que nos resulte más satisfactoria.



Figura 1. Los planos a escala representan, muy reducida, la misma superficie proporcional de que podemos contar en la realidad. Aquí tenemos un plano de taller dotado de generosas dimensiones para llevar a cabo la instalación de un taller de ocho puestos de trabajo.

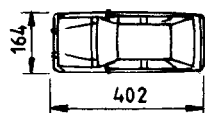


Figura 2. Dibujo, a la misma escala del plano de la figura 1, de un automóvil de tipo pequeño, de los que podremos tener muchos para ser reparados en nuestro futuro taller.



Figura 3. Dibujo a escala de un coche grande de los que también vendrán en buen número para su reparación.

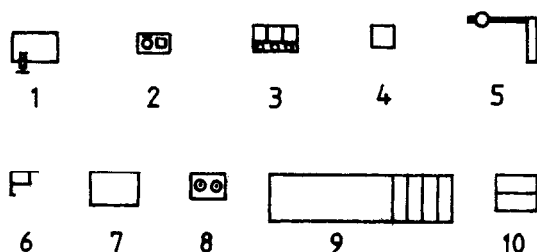


Figura 4. Dibujos a la misma escala de 1:200 de diferentes elementos que deberemos distribuir a lo largo y lo ancho del taller. 1, banco de trabajo. 2, compresor. 3, banco de pruebas eléctrico. 4, cargador de baterías. 5, alineador de ruedas. 6, verificador de faros. 7, máquina para el lavado de piezas. 8, equipo de soldadura oxiacetilénica. 9, fosos o elevadores. 10, aparato analizador de motores.

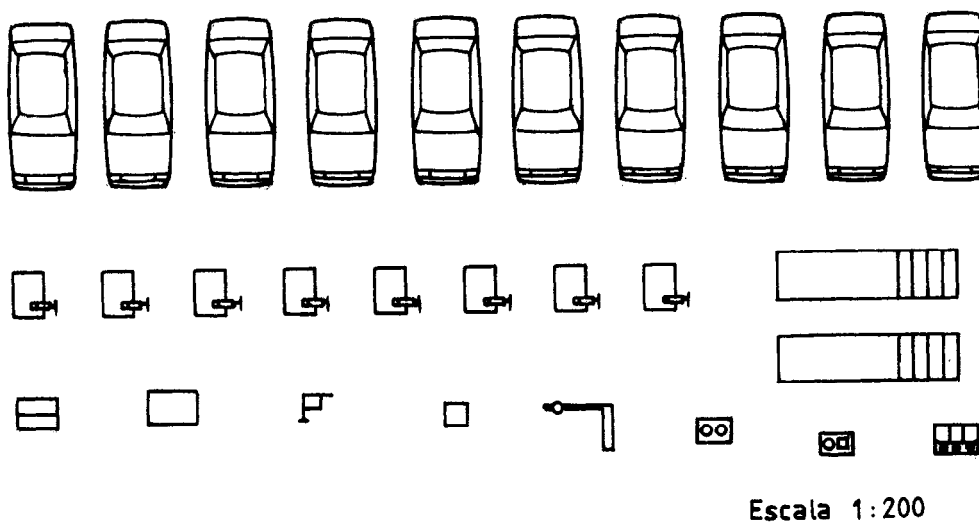


Figura 5. Conjunto de todos los dibujos representantes de los objetos que deberemos distribuir en el taller y que deberán ser recortados previamente para proceder a su distribución.

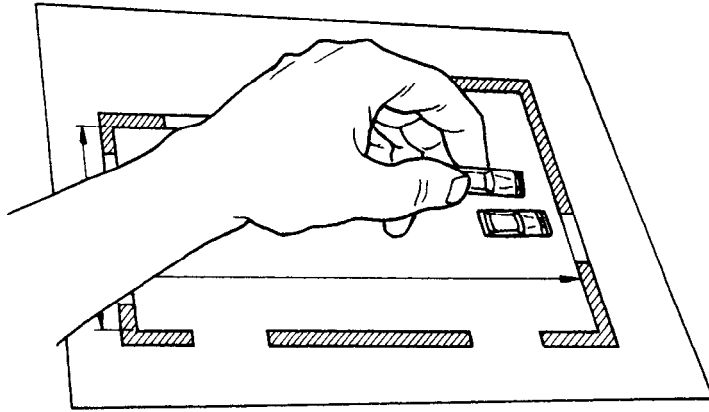


Figura 6. Una vez recortados cada uno de los elementos deberemos moverlos sobre el plano hasta encontrarles su ubicación más adecuada a lo largo del papel del plano.

En la figura 6 puede verse la manera en que se están colocando algunos coches sobre el plano.

A partir de este momento nuestra imaginación es libre para encontrar la solución más adecuada.

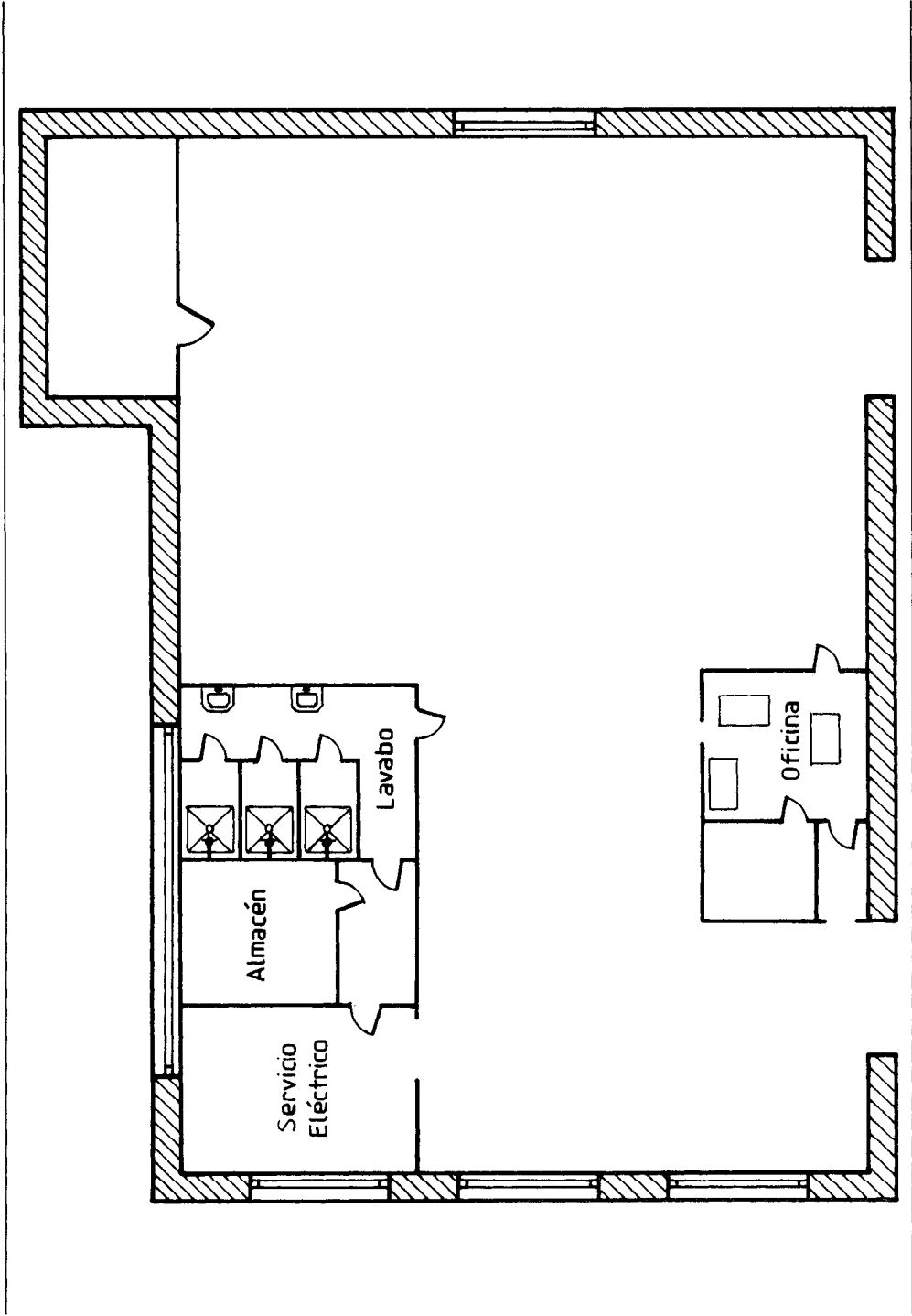
Conviene advertir que las soluciones pueden ser muchísimas y que no debemos desechar en principio ninguna, aunque todas deben tener una base lógica y debemos razonar, en todos los casos, el porqué de las diferencias de colocación que se puedan producir.

En primer lugar deberemos decidir la colocación de las masas de superficie más grandes, tales como el terreno ocupado por los lavabos y las duchas, la oficina y el almacén. Ello dará pie para que decidamos también los metros cuadrados dedicados a cada una de estas dependencias y la forma de ubicarlas, pendientes siempre de los criterios siguientes:

- 1.º Los lavabos deben estar lo más cerca posible de los puestos prácticos de trabajo.
- 2.º La oficina debe hallarse en un punto desde el que se pueda ver de un vistazo todo el taller y que, además, domine las entradas del taller para localizar siempre el número de visitas o de clientes.
- 3.º El almacén es preferible que se encuentre cerca de la oficina para evitar desplazamientos al administrativo en el caso de que tenga que dar las piezas de repuesto al operario, o para recoger las piezas de repuesto que vengan del proveedor.

En estas condiciones conviene comenzar a trabajar sobre el plano de la figura

1. Primero se trata de colocar las partes citadas, tal como se hace en la figura 7.



Luego pasaremos ya a la colocación de los puestos de trabajo y, finalmente, a los automóviles.

Una de las soluciones puede ser la misma que se aprecia en la figura 8 en donde se cumplen bastante bien las condiciones que hemos indicado antes, aunque el almacén queda lejos de la oficina.

Otra solución, también digna de tenerse en cuenta, es la que nos presenta la figura 9. Aquí el taller queda muy despejado y permite el paso de los coches. La recepción de los coches averiados puede hacerse por la puerta de la parte superior y pasar a los puestos de trabajo, pero también puede hacerse por la puerta inferior si, debido al mucho trabajo del taller, los puestos de trabajo están ocupados. En la distribución de la figura 9 los coches quedan aparcados en el extremo inferior del plano.

Podríamos poner otros muchos ejemplos similares, pero nuestro único objetivo es que usted se haga cargo del sistema utilizado para conseguir una distribución del taller que sea capaz de lograr la máxima fluidez en el trabajo y el máximo rendimiento de las horas trabajadas.

Para finalizar este tema digamos que, efectivamente, para realizar esta distribución nos hemos valido de un local realmente «guapo». La ausencia de columnas, por ejemplo, nos da mucha facilidad para el maniobrado de los coches y para la visión de todos los puestos de trabajo desde la misma oficina. Sin embargo, la tónica de los talleres modernos ubicados en las ciudades no suele dar tantas facilidades al proyectista del taller. Suelen tener zonas angostas, las malditas columnas, entradas y salidas estrechas y difíciles, y demás y abundantes inconvenientes. El ingenio es el único elemento que puede ayudarnos a la hora de encontrar la solución mejor.

Tampoco hay que desechar la posibilidad de construir altillos para la ubicación de las oficinas, los cuales no consumen espacio del taller por hallarse en alto y pueden constituir una buena solución si se les encuentra el medio de refrigerar su ambiente (cosa hoy en día nada complicada).

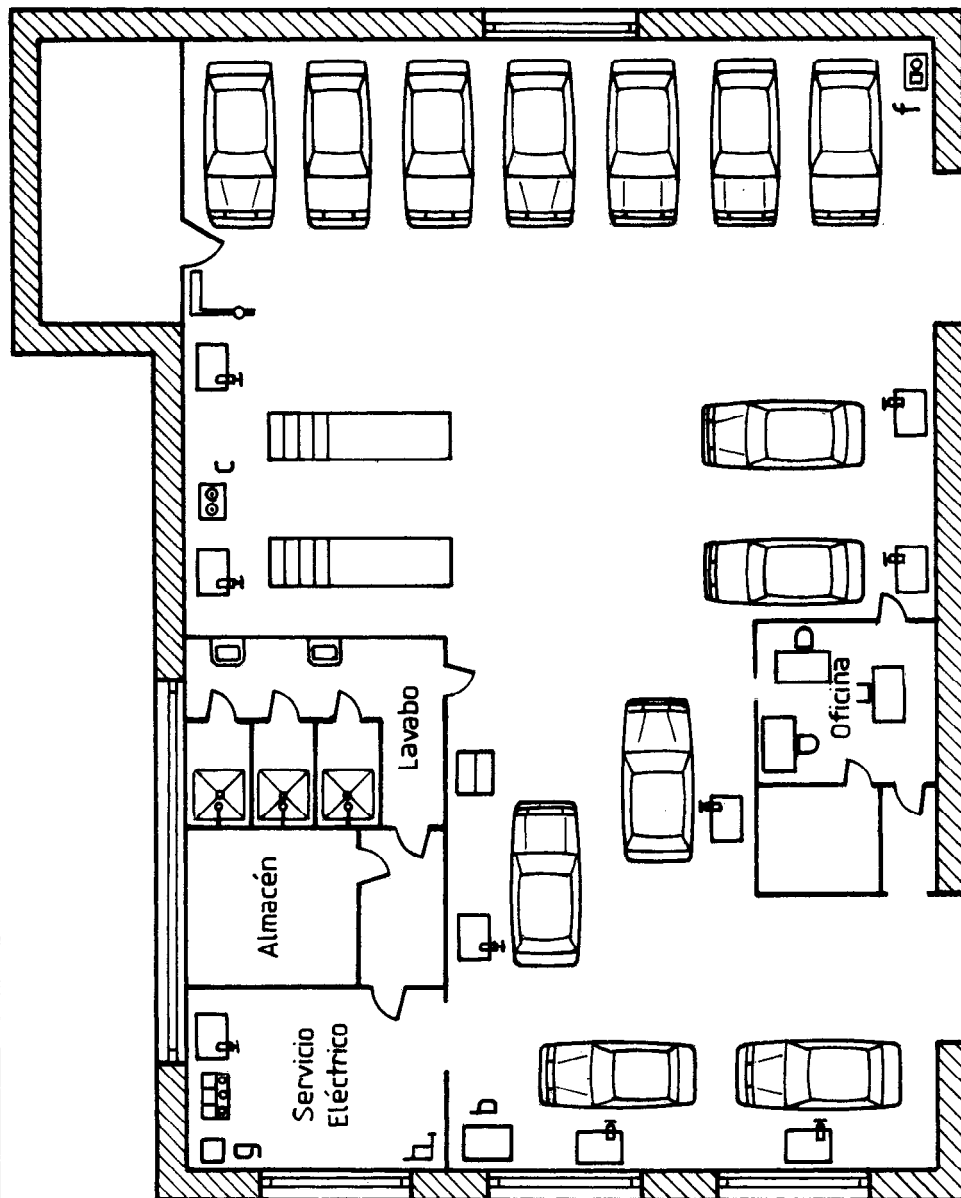
El ejemplo que hemos puesto se refiere, como se ha visto, a un taller de mecánica y electricidad. También podríamos haber puesto el ejemplo referido a un taller de planchistería y pintura para el que un local de este mismo tipo mostrado en la figura 1 presentaría la posibilidad de una distribución ideal de los puntos de trabajo. Habría que jugar entonces, en especial, con las dimensiones de una bancada y las de una cabina de pintura, además de otro tipo de herramientas como la escuadra de enderezar y los gatos hidráulicos propios del oficio de chapista.

Como que ya se tendrían estos equipos más o menos contratados, se podría saber, a través de sus folletos, las dimensiones exactas de cada uno y con ello se podría pasar a hacer sus dibujos a escala, recortarlos y distribuirlos racionalmente por la superficie restante del taller teniendo en cuenta la necesidad de disponer también de una oficina, lavabos y almacén como en el caso del taller de mecánica.



Figura 7. Primera distribución de los elementos fijos, tales como las oficinas, el almacén y los lavabos y duchas.





En la figura 10 tenemos el ejemplo de la reducción a la misma escala de 1:200, de una cabina de pintura, una bancada, un equipo de soldadura eléctrica y una escuadra de enderezar, elementos básicos que son necesarios en un taller completo de chapistería. Ya conocemos el espacio ocupado por la soldadura oxia-cetilénica, de modo que hemos de seguir, a partir de aquí, el mismo procedimiento que se ha utilizado en el taller de mecánica. Con los dibujos a escala recortados haremos varias pruebas sobre el papel hasta lograr una disposición de los puestos de trabajo que sea racional y cumpla los supuestos de reducción de los desplazamientos y buena visibilidad de los operarios desde la oficina, todo lo cual es básico en un taller correctamente instalado.

### Taller especializado

Los talleres muy especializados pueden tener unas características bastante diferentes a las que se encuentran en los talleres generales de reparación.

Algunos de estos talleres pueden instalarse en espacios de dimensiones muy reducidas, sobre todo si la especialización es en elementos poco voluminosos del automóvil y estos elementos, una vez desmontados en un taller general de reparaciones, nos los traen al nuestro para su verificación y ajuste.

Tal es el caso, por ejemplo, de un taller especializado en la reparación y puesta a punto de bombas de inyección Diesel y también podría decirse lo mismo de un taller especializado exclusivamente en carburadores aunque en este último caso, si se reciben automóviles en el taller, se tendría que disponer de un local bastante más grande.

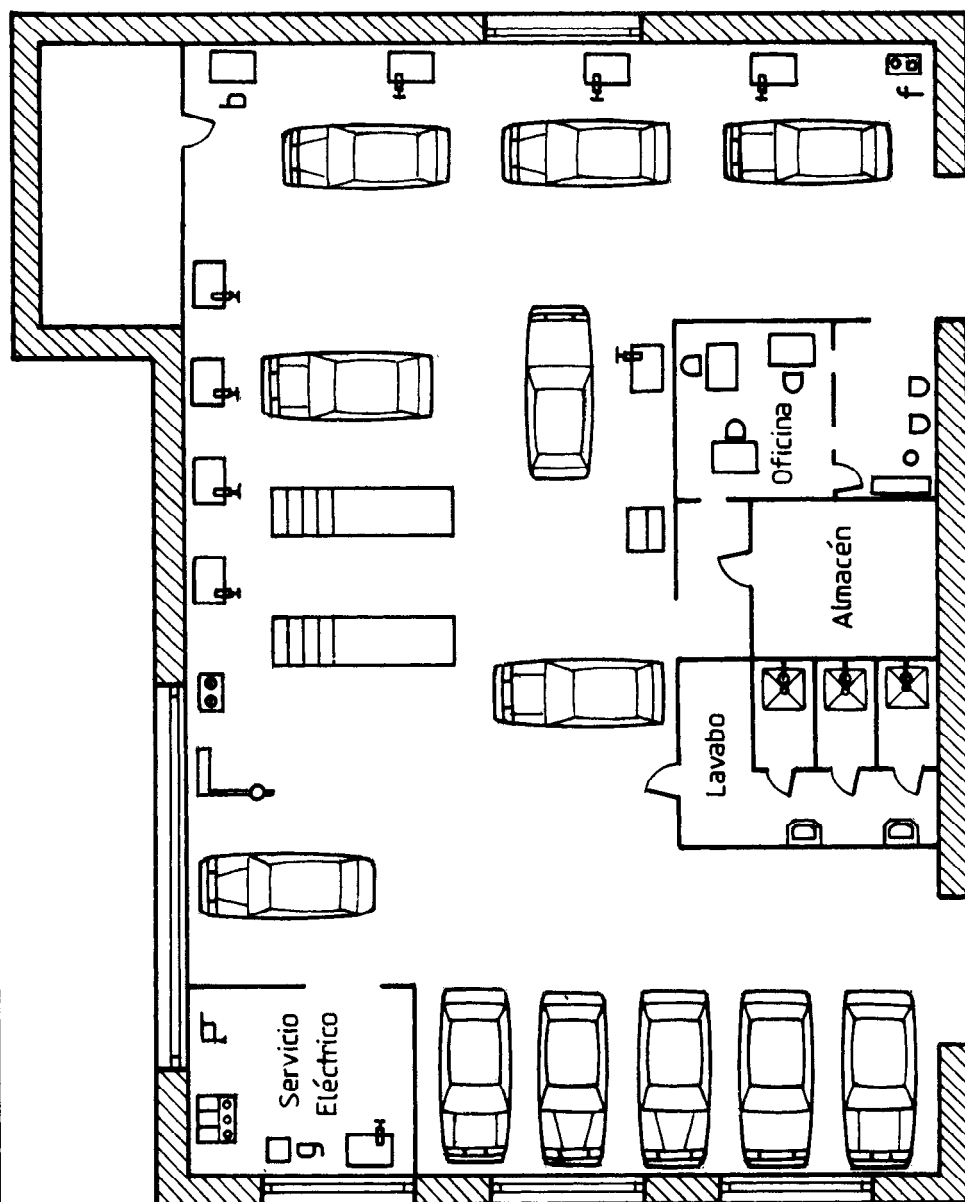
Los talleres muy especializados pueden también formar parte de un taller más grande, al que se le reserva un pequeño espacio, pero pueden ser el fruto de la independización de un operario muy experto y especializado que, con un local pequeño y una inversión importante en equipos de comprobación, se establece por su cuenta en la seguridad, ya pactada, de que va a recibir trabajo proveniente de los talleres de la plaza. En este caso, los clientes serán, pues, los talleres, de los que recibirá las bombas de inyección directamente y, por lo mismo, desmontadas. Al no recibir los automóviles no necesitará un taller de una superficie demasiado grande.

A este respecto podemos estudiar dos casos diferentes. Veamos, en primer lugar, un caso bastante típico de un pequeño taller especializado en la reparación y puesta a punto de bombas inyectoras. Consideremos un taller que solamente va a necesitar dos puestos de trabajo. El material necesario será el siguiente:

- Banco de pruebas de bombas inyectoras.
- Comprobador de inyectoras.
- Soporte para desarmar inyectoras.
- Tornillo de banco de mordazas paralelas.



Figura 8. Distribución general resultante de la distribución iniciada en la figura anterior.



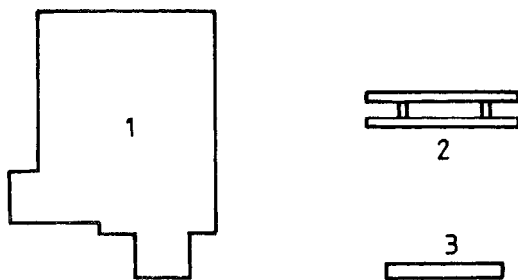


Figura 10. Dibujo de los principales elementos que van a formar parte de la distribución de un taller de chapistería, reducidos a la misma escala del plano del local. 1, cabina de pintura. 2, bancada. 3, escuadra de enderezar plancha.

Además necesitará disponer de las siguientes herramientas:

- Adaptador invertido para el lavado de toberas.
- Equipo de limpieza de los inyectores.
- Utillajes y extractores especiales para el desmontaje de piñones, cojinetes, etc.
- Tubo especial de puesta en fase por goteo.
- Herramientas de mano varias.

La distribución de este equipo sobre el terreno de un pequeño local puede verse en la figura 11. Como quiera que los equipos Diesel tienen que ser manipulados con una gran limpieza conviene que el taller esté cerrado para que se halle dentro de él la mínima cantidad de polvo flotante en el ambiente.

Siguiendo, pues, este criterio de limpieza, el servicio Diesel se halla emplazado en una sola habitación, cuya superficie es, aproximadamente, de 7,50 m<sup>2</sup>. La habitación se halla provista de una ventana que permite la buena iluminación diurna del local, la cual debería hallarse, con preferencia, orientada a un patio interior en el que no fuera corriente la presencia de polvo. De este modo la ventilación podría ser buena y de una forma natural. De otra forma, se tendría que recurrir a la instalación de un extractor.

Obsérvese la presencia del tornillo de banco en las proximidades del banco de pruebas de bombas. De este modo se facilita el desmontaje de la bomba una vez controlado su funcionamiento. Igualmente, el soporte para desmontar inyectores (3) se halla colocado al lado del comprobador (2). La superficie ocupada por los bancos es de 3,1 m<sup>2</sup>.



Figura 9. Otra posibilidad de distribución de los coches y los puestos de trabajo en un taller con la misma planta que vimos en la figura 1.

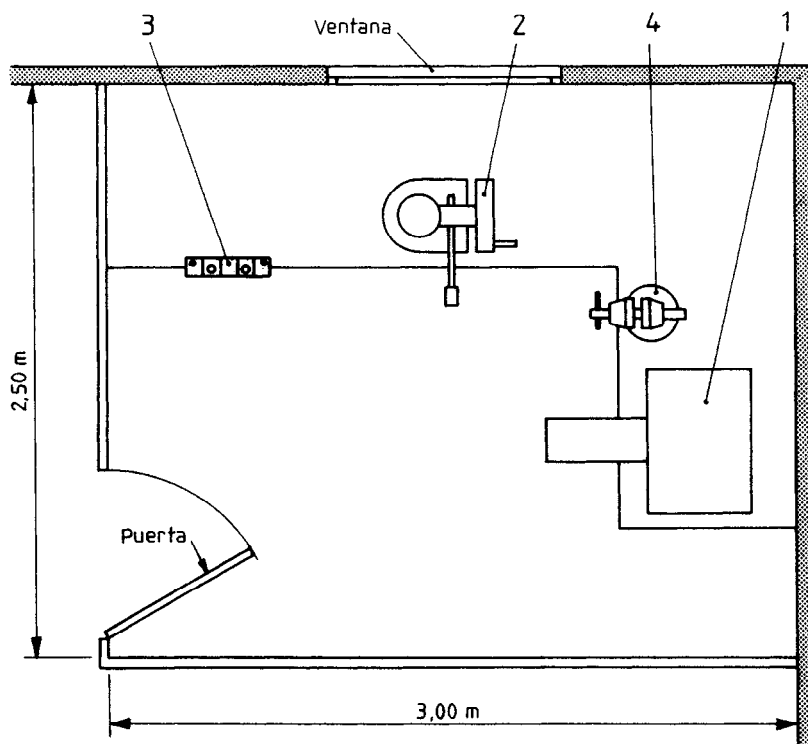


Figura 11. Planta y distribución de un taller especializado preparado para dar servicio de reparación de bombas de inyección Diesel. La distribución corresponde a un taller para dos operarios. 1, banco de pruebas de bombas inyectoras. 2, bomba comprobadora de la presión de tarado de los inyectores. 3, soporte para desarmar inyectores. 4, tornillo de banco de mordazas paralelas.

Cabe también pensar en otro tipo de proyecto de taller especializado en reparación y puesta a punto de bombas inyectoras. En este caso se estudia un taller para dar cabida a tres operarios, lo que representa una capacidad de trabajo muy superior.

El equipo fundamental que vamos a necesitar en este caso será el siguiente:

- Banco de pruebas para bombas inyectoras.
- Comprobador de inyectores.
- Tornillo de banco para la bomba.
- Tanques de limpieza.
- Soporte para desarmar inyectores.
- Tornillo de banco de mordazas paralelas.

A este equipo se tendrá que añadir el total de las herramientas y utillajes de desmontaje, que deberán ser en mayor número que en el caso anterior por tra-

tarse ahora del trabajo de tres operarios. El local debe ser ahora de un mínimo de  $10 \text{ m}^2$  y debe participar de las mismas condiciones con respecto a la iluminación y limpieza como lo que ya se dijo en el caso anterior. Ver este taller en la figura 12.

En cuanto a la superficie total ocupada por los bancos es ahora de  $3,6 \text{ m}^2$ . Como podrá observar el lector, en esta distribución se ha seguido un criterio idéntico al utilizado en el primer proyecto, pero aumentando sólo su capacidad y posibilidades de producción.

Cabe todavía un taller de especialización mucho más desarrollado, tal como es el caso que se puede ver en la figura 13. Aquí se trata de un taller a gran escala que debe responder a una clientela muy amplia en ciudades donde exista un parque numeroso de motores Diesel y un grupo sensiblemente importante de talleres

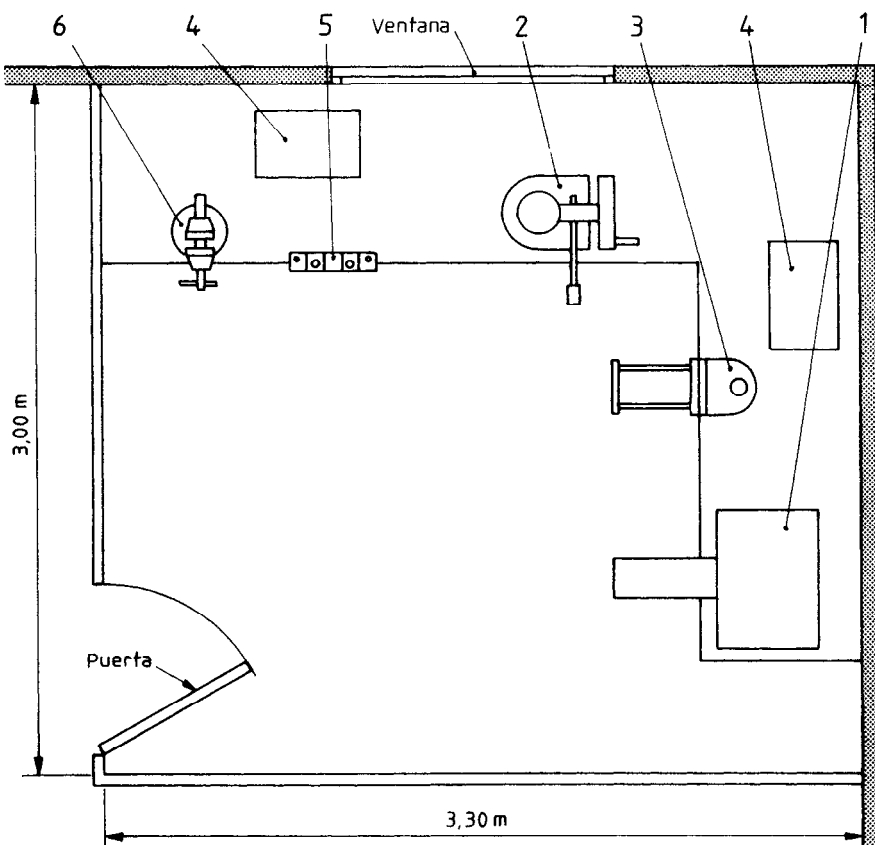


Figura 12. Local para taller especializado en bombas inyectoras previsto para tres puestos de trabajo. 1, banco de pruebas para bombas inyectoras. 2, bomba comprobadora de la presión de tarado de los inyectores. 3, tornillo de banco y soporte de las bombas inyectoras para trabajar en ellas. 4, tanques de limpieza. 5, soporte para desarmar inyectores. 6, tornillo de banco de mordazas paralelas.

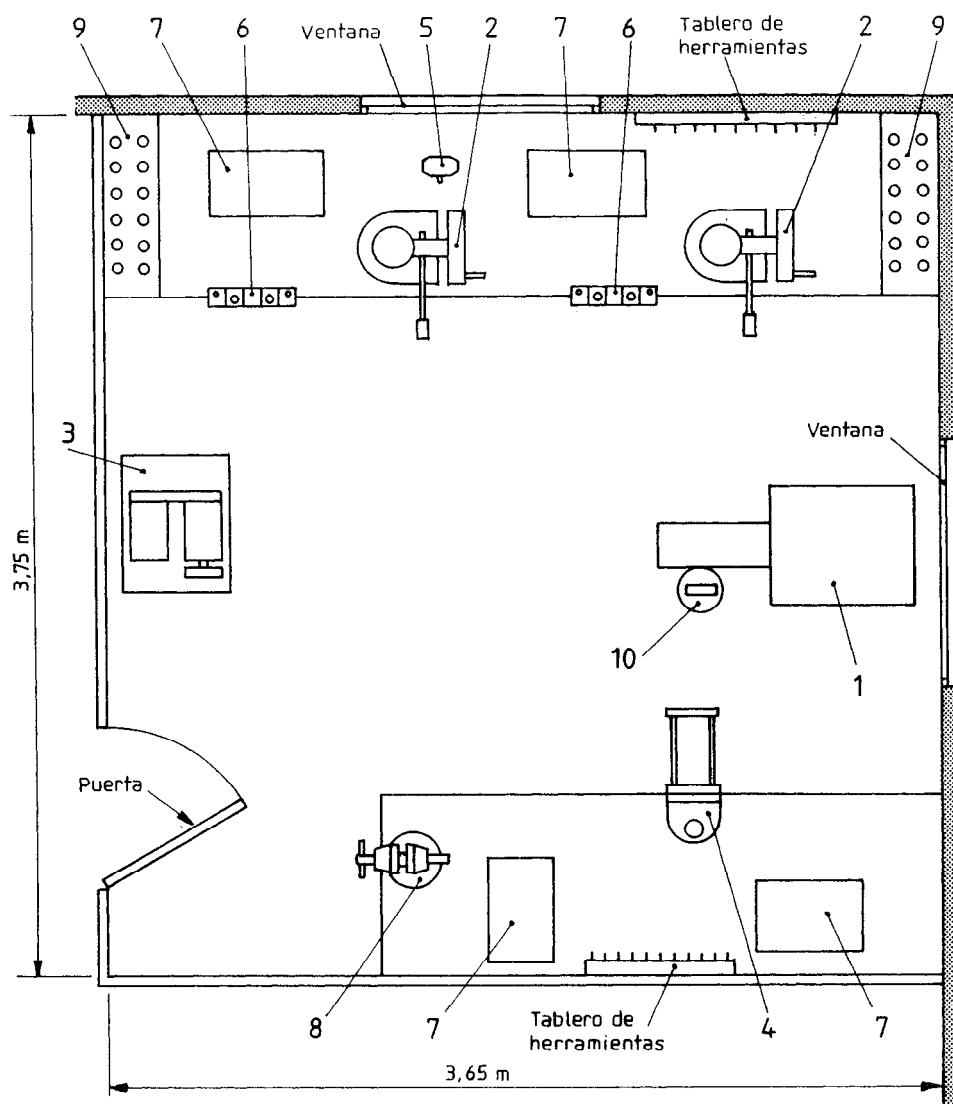
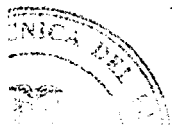


Figura 13. Local similar al anterior pero más grande y preparado para cinco puestos de trabajo. 1, banco de pruebas para bombas inyectoras. 2, bomba comprobadora de la presión de tarado de los inyectores. 3, equipo lapeador de toberas. 4, tornillo de banco y soporte de las bombas inyectoras para trabajar en ellas. 5, microscopio para toberas. 6, soporte para desarmar inyectores. 7, tanques de limpieza. 8, tornillo de banco de mordazas paralelas. 9, estantes para almacenar inyectores. 10, comprobador de la bomba elevadora de combustible.



de mecánica que desmontarán las bombas y las mandarán a nuestro taller para que procedamos a su ajuste, reparación y puesta a punto.

Al mismo tiempo, se espera de este tipo de taller un trabajo más profundo en todo tipo de reparaciones de las bombas, de modo que debe disponer de todo el equipo necesario para un trabajo muy estricto. El taller está calculado para cinco puestos de trabajo, lo que ya da idea de su capacidad.

El equipo especial que necesita puede ser el siguiente:

- Banco de pruebas de bombas inyectoras.
- Comprobador de inyectores.
- Equipo lapeador de toberas.
- Tornillo de banco para bombas.
- Microscopio para la observación de toberas.
- Soporte para desarmar inyectores.
- Tanques de limpieza.
- Tornillo de banco de mordazas paralelas.
- Estantes para almacenar inyectores.
- Comprobador de la bomba elevadora de combustible.

Como puede verse en la ya citada figura 13, la superficie utilizada por este taller es de cerca de 14 m<sup>2</sup>, y el material y los bancos ocupan 4,5 m<sup>2</sup>. Al ser el local de mayor amplitud es preferible la presencia en él de dos ventanas por medio de las cuales se asegure una mejor iluminación natural, con la ventaja de la luz repartida con mayor uniformidad y una mejor y más efectiva ventilación.

Con esto damos por terminado el tratamiento de este tema de la distribución del taller.

Antes de terminar digamos que la instalación en las zonas de obra (aquellas en las que deben intervenir los albañiles) tales como las oficinas, almacén y, sobre todo, el conjunto de los lavabos y duchas, deben ser determinados con el mayor cuidado desde el principio, pero el resto de las instalaciones siempre puede ser modificado una vez se haya adoptado una determinada distribución.

En efecto, la práctica de cada día, una vez puesto el taller en marcha, determinará si la distribución de algunas máquinas o de algunos puestos de trabajo realizada en principio es la mejor posible o bien si resultan oportunas ciertas modificaciones. En cualquier caso, estas modificaciones o retoques serán fáciles de realizar y con ellas llegaremos a tener un taller perfectamente acoplado a las características funcionales del local de que se disponga.





---

## 2. Organización administrativa del taller

---

Creemos de la mayor importancia decir al lector que, en nuestra opinión, la única cosa que ha de ser verdaderamente simple en el taller es la forma de burocracia que representa la administración. Estamos de acuerdo con él que lo importante de nuestro oficio es, sin duda, el trabajo bien hecho en la reparación de la avería. Lo demás debe ser sencillo y exento de sutilezas o preocupaciones.

Sin embargo, también es verdad que no se puede prescindir de «cierta» manipulación de papeleo pues de otro modo se corre el riesgo de no saber qué cobrar ante las reparaciones o de perder dinero porque no se le ha cobrado al cliente alguna pieza de repuesto o algunos de los gastos que haya podido originar la solución de su avería. Y tampoco se trata, claro está, de ir regalando dinero.

De hecho, el papeleo es proporcionalmente tanto más sencillo cuanto menos son los operarios que trabajan en el taller. Incluso se podría dar el caso de que, en un taller atendido en todo por una sola persona no fuera necesario apuntarse nada: La memoria podría ser suficiente elemento como para determinar las horas y los materiales empleados en la reparación. En cuanto se da por terminado un trabajo, se sube un momento al altillo del taller y en un papel se apuntan las horas empleadas, a las que se adjuntan con un clip los albaranes de las piezas de recambio que se han solicitado para este caso en concreto. Como que el precio-hora de producción lo tenemos fijado por el Gremio, para hacer la factura nos bastará con multiplicar las horas empleadas por el precio-hora y al resultado añadirle el precio de venta de las piezas de repuesto. Una suma de estos conceptos y el % del IVA correspondiente bastará para que tengamos la factura terminada.

Posteriormente dejaremos en una bandeja, todo sujeto con un clip, la copia de la factura y los papeles donde constan las horas empleadas y el albarán de las piezas de repuesto. La contabilidad ya nos la llevará otra persona experta en el ordenador cuando venga una tarde a la semana o una vez al mes. Nosotros iremos cobrando las facturas e ingresando el dinero en el banco o la caja hasta la hora de pagarnos a nosotros mismos nuestro sueldo estipulado y de efectuar el pago a los proveedores.

Sin embargo, no todos los talleres pueden funcionar de una manera administrativa tan simple. En cuanto el taller crece y hay otros puestos de trabajo, ya la memoria del encargado no puede servirnos porque es insuficiente para hacerse cargo del tiempo empleado por cada operario en cada reparación.

Además se presentan a veces reparaciones que, en la práctica, se hacen muy largas, ya sea por ser reparaciones complicadas como las de «hacer motor» o, en otros casos, otras que se complican por sí mismas. Este caso es frecuente y ocurre, por ejemplo, cuando no se encuentra la pieza de repuesto necesaria para aquel modelo en el que estamos trabajando, y ello nos obliga a la búsqueda a través de su representante el cual, a su vez, la tiene que pedir fuera de la provincia y esperar su llegada. Todo ello retrasa en días la entrega de la pieza al taller. Si en estas condiciones, en las que el resultado es que se ha trabajado intermitentemente en el coche, alguien quiere saber el tiempo total que se ha empleado en esta reparación es muy posible que sufra una desorientación de memoria y que no sepa decir con exactitud el tiempo total que se ha empleado finalmente en la reparación de esta avería.

La misma cosa podríamos decir en las reparaciones cortas. Un mecánico que ha tocado nueve coches durante el día, para tan pequeñas cosas como para verificar un fallo de un motor que era incapaz de aguantar el régimen de ralentí debido a la obturación de este conducto de marcha lenta; en otro vehículo, apretar unas tuercas de la caja de la dirección que estaba floja; en otro, cambiar una lámpara de intermitente que estaba fundida; en otro, ajustar una puesta a punto que hacía que el motor hiciera falsas explosiones al acelerar; en otro, limpiar los bornes de la batería y ponerla a la carga pues era incapaz de hacer arrancar al motor, etc., es muy difícil que pueda recordar con exactitud la matrícula de cada uno de los coches en que ha intervenido y las fracciones de hora que ha empleado en cada una de las sencillas reparaciones que ha realizado durante todo el día.

A la hora de hacer la factura, ¿qué le cobramos al cliente? ¿Hacemos un cálculo «a ojo», con los riesgos de equivocación que ello puede suponer para el bolsillo del cliente?

Por lo tanto es necesario ejercer un control del trabajo. Es necesario que cada persona que interviene en una reparación proporcione la información suficiente y verídica del tiempo que ha necesitado para llevarla a cabo (dato indispensable para confeccionar la factura) y es necesario también que alguien se encargue de analizar, de vez en cuando, esta información, para conocer si el operario es eficiente y rápido en comparación con sus compañeros y con los baremos de tiempos que las casas constructoras indican en los manuales de taller. De esta forma también estaremos al corriente del grado de productividad existente.

En el desarrollo de este capítulo propondremos sistemas corrientes de control del trabajo, pero también en busca siempre de la mayor sencillez para los operarios de modo que se les «agobie» con la menor cantidad posible de papeleo.

## **Control del trabajo**

Como se deduce de todo lo que acabamos de decir, el control del trabajo consiste en que cada operario que produce horas-facturables, o sea, horas de pro-

ducción, indique en qué trabajos ha empleado las horas de presencia. Como quiera que estas horas han de ser facturadas, es muy conveniente que el operario sea consciente de la importancia de no tomar a la ligera este trabajo y ha de tener la voluntad de no equivocarse a la hora de atribuir cada fracción de tiempo a cada uno de los trabajos que ha realizado. El encargado es el responsable de que los operarios apunten bien sus trabajos y debe velar para que ello se cumpla de una forma irreproachable.

A continuación vamos a ver dos sistemas de control de las horas de producción poniendo como ejemplo un taller donde trabajen pocos operarios (taller pequeño) y otro de mucha mayor complicación por la existencia de muchos más puestos de trabajo y dedicado el personal a diferentes especializaciones (taller grande).

### **Control de horas en un taller pequeño**

Antes de empezar es conveniente hacer algunas reflexiones sobre el problema del enfrentamiento que suele haber en los talleres entre el oficinista, o administrativo, y los operarios.

La persona que se encargue de llevar a cabo la organización administrativa de un taller es muy conveniente que conozca (por lo menos algo) el oficio y la práctica del taller. Hay que partir de la base de que un mecánico no es un oficinista y de que, en última instancia, lo que un mecánico pretende es hacer bien su trabajo en la resolución de las averías, pero no le importa lo más mínimo (es más, le fastidia) estar pendiente de un papel grasiento en el que deba efectuar el control de las horas que emplea en cada reparación, a la búsqueda de un lápiz o de un bolígrafo que nunca sabe donde lo tiene.

Un administrativo puro y convencido, no puede comprender como el hecho de apuntar una vez cada hora el tiempo empleado en un trabajo, dedicándole a ello unos segundos, puede ser una forma agobiante de vivir. Además quiere disponer de la mayor cantidad posible de información para llevar a cabo su contabilidad y sus cuentas de explotación, y hacer las facturas lo mejor posible, de modo que es un personaje peligroso que puede complicar en poco tiempo la burocracia del taller, pidiendo cada vez más y más información y acabando por convertir los impresos en cuestionarios. Hay que controlarle y frenarle en sus peticiones, que no siempre son justas ni necesarias.

En lo que respecta al mecánico, lo más frecuente es que tenga buena voluntad y esté dispuesto a apuntar lo que le digan, pero su problema es que, sencillamente, no se acuerda. Además, en la práctica real del taller, los trabajos no se realizan siempre de una forma continuada, es decir, rara vez se comienza el día con una reparación y ésta se acaba al final de la tarde. Por el contrario es muy frecuente tener que realizar constantes interrupciones, no ya porque el encargado, en la improvisación del ritmo del trabajo y la llegada de los clientes, dé orden de abandonar ciertos trabajos y aplicarse a otros momentáneamente, sino por el mismo origen de la reparación que se está llevando a cabo. Muchas veces (¡muchísimas veces!) hay que suspenderla a la espera de la llegada de alguna pieza de repuesto

solicitada al concesionario o al proveedor habitual del taller. Mientras tanto, el operario, para no estar parado, hace otro trabajo o inicia otra reparación, que a su vez deberá suspender cuando llegue la pieza que corresponde al motor de la primera.

Cuando la reparación está acabada, ¿no hay que hacer un verdadero esfuerzo para acordarse de todos estos tiempos muertos que se han producido para llevar a cabo cada una de las reparaciones en que se ha intervenido en estas condiciones?

Si el operario acaba apuntando las horas «a ojo», desde un punto de vista de control y de facturación, esta información se vuelve errónea e inútil. Para ese viaje no necesitábamos alforjas, como dice el refrán. En efecto, el mismo encargado podría revisar directamente la orden de trabajo y a la vista de las operaciones efectuadas determinar la posible cantidad de horas de mano de obra empleadas. Pero esta práctica aleatoria puede hacer perder clientes.

El problema de apuntar las horas es, a la vez que indispensable, muy controvertido. Tanto el administrativo como el operario tiene razones muy lógicas y sólidas para argumentar sus puntos de vista. Hay que velar para evitar su enfrentamiento, y la mejor forma de hacerlo es conseguir la menor cantidad de papeleo posible y una organización de la mayor simplicidad. En efecto, hay que conseguir, en los impresos a rellenar, toda la información necesaria pero no más de la información necesaria.

Cuando el taller es pequeño y trabajan en él pocos operarios, el control de las horas ha de ser también muy sencillo. El encargado puede controlar fácilmente, con el auxilio de su sola memoria, el curso de las reparaciones y como quiera que, además, muchas de éstas se hacen pronto repetitivas, se puede incluso saber a ojo y de una forma aproximada el tiempo que en nuestro taller se necesita para llevar a cabo una determinada reparación.

De todos modos, la experiencia nos enseña que las reparaciones de la misma naturaleza no son siempre «exactamente» iguales, de forma que los tiempos pueden verse alterados en fracciones que hay que tener en cuenta a la hora de facturar.

La forma de operar, en este caso, puede ser la más sencilla y va a consistir en lo que vamos a ver acto seguido.

Conviene primero proceder a la creación de dos diferentes documentos o impresos, los cuales serán:

- a) Orden de reparación.
- b) Horas de trabajo (ficha de asistencia).

### *Orden de reparación*

La finalidad principal de este tipo de impreso puede establecerse en los siguientes puntos:

- 1.º Indicar exacta y claramente qué es lo que hay que hacer en el vehículo que lleva este impreso.
- 2.º Darle un número al trabajo que lo singularice del resto de los trabajos realizados en el taller durante el año.

- 3.º Tomar nota de los datos personales del cliente, con su domicilio o teléfono para avisarle en caso de que aparezca algún defecto oculto en la mecánica o en la parte a reparar que pudiera significar un coste adicional que el cliente deba conocer previamente.
- 4.º Recoger la firma del cliente autorizando el trabajo pactado previamente con él, según conversación entre el receptor del trabajo y el cliente.
- 5.º Facilitar los datos necesarios para hacer la factura, ya sea directamente a mano o después de que se hayan introducido datos en el ordenador.

Teniendo en cuenta estos puntos básicos que se necesitan en todos los casos de recepción y depósito de un vehículo, pasemos a ver las características generales de este documento.

El sistema más sencillo de organización administrativa para un taller pequeño consiste en crear, para una «Orden de trabajo», un impreso, preferiblemente sobre una cartulina, en donde consten, pues, los datos del cliente (nombre y dirección o teléfono), la matrícula y modelo del vehículo, y amplios espacios para apuntar lo que el cliente ha solicitado que se le haga a su vehículo y donde pueda firmar su autorización a realizar los trabajos citados.

Sobre esta misma cartulina se puede ir apuntando todo el historial de la reparación. Como quiera que esta cartulina se adjuntará siempre al vehículo, sujeta en la misma raqueta de limpiaparabrisas, cada operario que intervenga irá apuntando las horas dedicadas a cada una de las reparaciones llevadas a cabo así como los materiales que ha tenido que utilizar, tanto si se trata de pequeño material como de piezas de repuesto.

Una vez dada por terminada la reparación, el encargado será el responsable de efectuar las pruebas del vehículo convenientes que aseguren la perfecta solución de la avería. Luego deberá firmar la hoja después de darle el visto bueno a la partida de las horas empleadas y a toda la relación del material utilizado.

Esta ficha deberá pasar a la oficina donde ya se podrá calcular el montante total de la factura aplicándole el precio de las horas de taller a la suma de las horas apuntadas. Luego se le sumará el detalle del precio de cada uno de los recambios. Por último se le añadirá el valor del Impuesto IVA y la factura ya podrá ser presentada al cliente.

Este sencillo procedimiento requerirá un control posterior de las horas aplicadas por cada uno de los operarios al conjunto de los trabajos, pero este tema, que constituirá la «ficha de asistencia» lo veremos más adelante.

Por el momento vamos a centrar nuestra atención en el documento que hemos llamado «Orden de reparación».

En la figura 14 tenemos un ejemplo de ingreso de este tipo. En este caso concreto, es conveniente que estás órdenes de reparación se saquen de talonarios en donde se apuntan por triplicado los datos iniciales del trabajo, es decir, los pactados con el cliente. En el primero de los papeles de este conjunto se apuntan solamente los datos del cliente y del automóvil, de la forma que se aprecia en la figura 15, y los trabajos que hay que realizar para la solución de la avería descrita por el cliente e interpretada por el encargado del taller. Es importante que en este impreso exista una leyenda que diga, poco más o menos, lo siguiente:

# TALLER INTERNACIONAL

Calle Rilke, 25-27  
Teléfono 724-14-00

## ORDEN DE REPARACION Nº

Fecha entrada ..... Matricula .....  
Fecha salida ..... Modelo .....  
Kilómetros .....  
Telef. del Sr. Cliente.....

### TRABAJOS CONVENIDOS:

Autorizo la realización de los trabajos  
relacionados en el presente impreso sin  
necesidad de que me presenten presupuesto  
previo de los mismos.

Firma del cliente

### REPUESTOS

Visto bueno del encargado:

### IMPORTE DE LA FACTURA

Resumen de horas: h. a la hora.....  
Total valor de los repuestos .....

Total sin impuestos.....  
IVA .....

TOTAL .....

Figura 14. Una de las muchas posibles formas que puede presentar el impreso de una «Orden de reparación» donde se recojan todos los principales datos necesarios.

TALLER  
INTERNACIONAL  
Calle Rilke, 25-27  
teléfono 724-14-00

ORDEN DE REPARACION N°

341/91

Fecha entrada 3-2-1991.....  
Fecha salida .....

Matricula B-1432-SW.....  
Modelo R-22 GTX.....  
Kilómetros 63.609.....  
Telef. del Sr. Cliente 772-14-66..

TRABAJOS CONVENIDOS:

1. REVISAR EN EL CAMBIO. SE EXCEPA LA SEGUNDA.....  
2. REVISAR ESTADO ARRANQUE. A VECES NO ARRANCA.....  
3. CAMBIAR ACEITE Y FILTRO.....

Autorizo la realización de los trabajos  
relacionados en el presente impreso sin  
necesidad de que me presenten presupuesto  
previo de los mismos.

Firma del cliente

*Horacio de Juan*

REPUESTOS

Visto bueno del encargado:

*CHS*

IMPORTE DE LA FACTURA

Resumen de horas: h. a la hora.....  
Total valor de los repuestos .....

Total sin impuestos.....  
IVA .....

TOTAL .....

Figura 15. Aquí tenemos una Orden de reparación, igual a la de la figura anterior, debidamente cumplimentada.



«Autorizo la realización de los trabajos relacionados en el presente impreso sin necesidad de que me presenten presupuesto previo de los mismos».

El cliente deberá firmar esta autorización para no tener después problemas sobre el total del montante de la factura y del tipo de los trabajos realizados.

Otro de los documentos que resultan de esta copia por triplicado es la cartulina que constituye la «Orden de trabajo», la cual será colocada en el limpiaparabrisas y el coche pasará a quedar aparcado hasta el momento en que le toque su reparación.

En la figura 16 tenemos un ejemplo de las características que puede presentar una «Orden de trabajo» de este tipo. A los datos que hemos visto antes deberemos añadir la relación de las «horas», por una parte, y de los materiales empleados, por otra.

Cuando el encargado cree que ha llegado el turno de efectuar la reparación de la avería deberá indicar al operario elegido el tipo de avería que el coche tiene y convenir el tipo de reparación que hay que llevar a cabo. En el momento en que el operario se hace cargo del coche, el mismo encargado deberá indicar la hora en que se inicia el trabajo en el impreso de la misma forma que se aprecia en la citada figura 16.

A partir de este momento, el operario deberá comenzar a trabajar. Si al terminar la jornada todavía no ha dado fin al trabajo, bastará con que apunte en la cartulina el momento de suspensión de sus horas de aplicación a la misma tarea. A la mañana siguiente seguirá con el trabajo y apuntará las horas hasta conseguir dar por completo por terminada la reparación.

Si durante la reparación se ha visto obligado a interrumpir el trabajo por necesidades estimadas por el encargado o por espera de alguna pieza, deberá consignar las interrupciones, en forma de horas, en el texto de la cartulina denominado «Mano de obra». En la figura 17 tenemos el detalle de un impreso como el que estamos considerando, una vez ha sido rellenado, después de varias paradas en el trabajo por diferentes causas.

También en la zona destinada a «Repuestos» se habrán consignado aquellas piezas o materiales que se hayan solicitado a la oficina y que han entrado a formar parte de las sustituciones realizadas durante la reparación. Las piezas sustituidas es obligatorio dárselas al cliente, de modo que deben ser guardadas en el mismo coche y dadas al encargado cuando éste realice la prueba final del vehículo y le dé el visto bueno definitivo después del cual serán entregadas al cliente junto con el coche.

La «Orden de trabajo», cumplimentada de la forma que se ha visto, pasará a la oficina. Aquí se podrán buscar los albaranes procedentes del proveedor para justificar el coste de los repuestos. Se sumarán todas las horas de mano de obra y se añadirán los precios de los repuestos. Con estos datos se podrá efectuar la factura que deberá estar confeccionada con gran rapidez para que el cliente pueda retirar al mismo tiempo el automóvil y hacer efectivo el pago.

Este sencillo proceso puede contener todo el trabajo que de tipo administrativo se le puede pedir a un operario, en un taller pequeño. Sin embargo, es necesario tener la seguridad de que todos los operarios apuntan con la máxima exacti-

**TALLER  
INTERNACIONAL**  
Calle Rilke, 25-27  
Teléfono 724-14-00

ORDEN DE REPARACION NO  
ORDEN DE TRABAJO

Fecha entrada .....  
Fecha salida .....

Matricula .....  
Modelo .....  
Kilometros .....  
Telef. del Sr. Cliente .....

TRABAJOS CONVENIDOS:

[illegible]

IMPORTE DE LA FACTURA

|                                    |                          |              |  |
|------------------------------------|--------------------------|--------------|--|
| Resumen de horas:                  | h. a                     | la hora..... |  |
| Total valor de los repuestos ..... |                          |              |  |
|                                    | Total sin impuestos..... |              |  |
|                                    | IVA .....                |              |  |
|                                    | TOTAL .....              |              |  |

Figura 16. Orden de trabajo. En este impreso hay espacio para apuntar las horas empleadas incluyendo sus posibles interrupciones.



tud sus horas de trabajo. Como quiera que es costumbre involucrar en ellas las pérdidas de tiempo debidas a su conducta personal, (ausencias al lavabo, «despistes» para desayunar, conversaciones improductivas con otros compañeros, etc., etc.) es necesario que el mismo encargado revise el número de horas antes de dar por bueno el documento de la «Orden de trabajo», con el fin de detectar los errores que puedan haberse cometido además de las exageraciones en las horas aplicadas que pudieran existir en la relación.

Una vez dado este visto bueno, será el momento de pasar a la oficina el documento.

(En algunos talleres puede ser necesario distinguir el precio de la hora según se trate de oficiales de primera, de segunda o de una categoría profesional más baja. Lógicamente no puede cobrarse al cliente al mismo precio de la hora de trabajo realizada por un peón especializado sólo en el cambio de aceites, que una delicada operación de búsqueda de una avería en el circuito de inyección de gasolina. Por esta razón, cuando existe en el taller esta diferencia —y los sueldos de los operarios son diferentes—, en las horas apuntadas debe ser perfectamente reconocible la firma del operario que las haya apuntado, sobre todo en el caso de que sean varios, y de diferente categoría técnica, los que intervienen en la reparación general).

#### *Horas de trabajo (ficha de asistencia)*

A todos los operarios que producen horas facturables se les tiene que controlar semanalmente las horas de presencia en el taller y ver si estas horas se corresponden con las horas facturadas. Ya hemos visto, en anteriores páginas, que todo el presupuesto del negocio del taller se basa en la venta de las horas de producción. Si estas horas no se controlan debidamente, podemos encontrarnos con dificultades para el pago de nuestros compromisos.

En efecto: si los operarios son propensos al absentismo y a los retrasos a la hora de incorporarse al trabajo, es evidente que perderemos horas facturables; de la misma forma, si los operarios nos apuntan debidamente y de las ocho horas de trabajo diario solamente apuntan seis, por ejemplo, atribuidas a trabajos de reparación, también hay que averiguar cuál es la causa de esta anomalía pues ello significa una importante pérdida de ingresos que a la larga se notará en el rendimiento del taller.

El control semanal de las horas de trabajo de todos los operarios es fundamental para tener la seguridad de que el taller trabaja al máximo de ocupación y factura todas las horas que tiene programadas.

El sistema más sencillo y también el más corrientemente adoptado para llevar a término este control consiste en equipar el taller con un reloj automático en el que es necesario que «marque» todo el personal de producción. Al entrar, por la mañana, todo operario deberá introducir su ficha en el reloj para conseguir con ello que el mecanismo especial del mismo imprima sobre la cartulina de la ficha la misma hora que señalan sus agujas. También deberá marcar todo el personal a la hora de la salida, tanto al mediodía como a la tarde.

En caso de que algún operario deba salir del taller por causas justificadas pero



Nº

Nombre

| Horas       |  |           | Ausencias - Causas |
|-------------|--|-----------|--------------------|
|             |  | DOMINGO   |                    |
|             |  | Mañana    |                    |
|             |  | Tarde     |                    |
|             |  |           | Domingo            |
|             |  | SABADO    |                    |
|             |  | Mañana    |                    |
|             |  | Tarde     |                    |
|             |  |           | Sábado             |
|             |  | VIERNES   |                    |
|             |  | Mañana    |                    |
|             |  | Tarde     |                    |
|             |  |           | Viernes            |
|             |  | JUEVES    |                    |
|             |  | Mañana    |                    |
|             |  | Tarde     |                    |
|             |  |           | Jueves             |
|             |  | MIÉRCOLES |                    |
|             |  | Mañana    |                    |
|             |  | Tarde     |                    |
|             |  |           | Miércoles          |
|             |  | MARTES    |                    |
|             |  | Mañana    |                    |
|             |  | Tarde     |                    |
|             |  |           | Martes             |
|             |  | LUNES     |                    |
|             |  | Mañana    |                    |
|             |  | Tarde     |                    |
|             |  |           | Lunes              |
| TOTAL HORAS |  |           |                    |

Mod. A S. 7 -

Figura 19. Reverso de la ficha de la figura anterior.

de las horas extraordinarias, así como las horas de recuperación. En la parte baja de la ficha pueden apuntarse las causas debidas a las faltas de asistencia o a lo que ocasiona las posibles faltas de puntualidad.

También resulta práctico el dorso de la ficha cuyo contenido puede verse en la figura 19. Esta es la parte que está dedicada a la justificación de las horas de ausencia por permisos. Cuando el operario obtiene un permiso extraordinario deberá introducir la ficha en el reloj, en posición invertida, y éste deja la impresión de la hora a que se ha efectuado la salida en el reverso. Posteriormente, cuando se pro-

duce el regreso del productor, éste debe introducir de nuevo la ficha, de la misma forma, y el reloj marcará la hora del regreso. En la parte de la derecha, la ficha tiene unas casillas en las que se puede proceder a apuntar las causas por las que se le ha dado el permiso.

Si todo este proceso de control de horas funciona bien (es decir, no ocurren anomalías tales como que los operarios se olviden de marcar, o lo hagan mal, abandonen el taller sin pedir permiso, marquen unos por otros, etc., todo ello malos síntomas de la más elemental falta de disciplina) el control de las horas de trabajo que se puede llevar a cabo por medio del reloj y de esta ficha, es de lo más efectivo.

Cuando, al final de la semana, el encargado o su administrativo, recojan todas las fichas de la semana anterior podrán ver con exactitud las horas de presencia de cada operario, así como las horas extras que hayan realizado a lo largo de la semana y las horas de no asistencia debidas a ausencias justificadas. También podremos ver con toda exactitud la puntualidad del operario tanto al entrar como al salir.

La suma de todas las horas de presencia de todos los operarios debe corresponderse con la suma de las horas facturadas. Si no es así se tendrá que considerar:

- a) Los tiempos muertos o momentos en los que no ha habido trabajo en el taller.
- b) Los tiempos improductivos como consecuencia de una mala organización del taller.
- c) La incorrecta forma de apuntar de todos o algunos operarios.

Ante estas causas se tendrán que tomar medidas y pasar a solucionar el problema que origina estos inconvenientes.

Pero si la falta de horas facturables en el taller es debida a los retrasos y al absentismo del personal, el responsable de esta situación es, sin duda, el director del taller, el cual debe tomar las medidas necesarias y convenientes para que su personal llegue a la hora estipulada, salga a la hora convenida y no cometa faltas de asistencia.

El director del taller no está desprotegido frente al personal que no cumple con sus obligaciones. La legislación prevé, a este respecto, una serie de sanciones que pueden ser aplicadas a todos aquellos operarios impuntuales que no se corrijan de su defecto después de las consiguientes y normales reprimendas. En última instancia cabe la necesidad de plantearse si el taller puede prescindir de los servicios de estas personas con tales y contumaces faltas de puntualidad y que tengan, además, el vicio de pedir muchos permisos o de hacer muchas faltas de asistencia más o menos injustificadas.

La organización administrativa de un pequeño taller queda completada de esta forma en lo que respecta a la parte técnica que es a lo que ahora nos estamos refiriendo. La parte contable (control de las facturas de los proveedores y sus pagos, control de las facturas de clientes; control de los gastos, reservas para el pago de impuestos, amortizaciones de determinadas máquinas, etc., etc.) es un tema

del que debe preocuparse la contabilidad y, con ella, la persona que lleve esta parte puramente administrativa del taller. A este respecto recordamos que un complemento del presente libro es el editado por esta misma editorial, escrito por J. Antoni Añon, y que lleva por título «Contabilidad y cálculos informatizados en un taller de reparación de automóviles». La ayuda del ordenador es fundamental para que una persona dedique pocas horas a la semana para llevar en perfecto orden una contabilidad incluso bastante complicada en el número de datos y cuentas.

### **Control de horas en un taller grande**

Seguimos pensando en un taller de reparación de automóviles de tipo corriente, sin entrar a considerar los grandes talleres de los concesionarios de importantes y populares marcas de coches, en los que, a su gran número de operarios y trabajadores, deben unir los problemas de las ventas de automóviles, servicios de asistencia y venta de repuestos a todos los agentes de la marca de la plaza y a todos los mecánicos de la misma. No es a estos macrotalleres a los que vamos a referirnos en este párrafo (ya que tienen características muy especiales y una organización invariable que viene dispuesta desde la misma casa madre) sino a talleres dotados de buenas instalaciones que, generalmente, se dedican a la reparación total del automóvil, disponiendo, por lo tanto, de servicios de mecánica, electricidad y planchistería y pintura. En estos talleres el número de operarios y sus diferentes especializaciones, rebasan ya un fácil control por parte de la memoria de un encargado general, pues son muchos los coches que se reparan al día, muchos de los operarios, y varios y muy diversos los oficios que intervienen. Aquí se requiere una organización práctica del trabajo un poco más compleja a la vez que más estricta porque estos establecimientos suelen tener un precio-hora taller más elevado que los talleres pequeños y, por consiguiente, las horas mal apuntadas podrían dar origen a facturas muy improcedentes y mal calculadas. Tal error podría ocasionar la reclamación del cliente o, lo que es peor, su deserción definitiva.

En los talleres que son agencias de marcas concretas, las horas que deben ser aplicadas en la factura como resultado de una determinada reparación deben ser las indicadas en los baremos llamados de «Tiempos de reparación». En estos baremos la fábrica analiza y da una serie de tiempos que corresponden a todas las reparaciones posibles, de modo que el taller en cuestión debe conseguir que sus operarios cumplan estos tiempos ya que en la factura no se pueden aplicar más horas de las indicadas en el baremo. Más adelante ya nos ocupamos de un ejemplo de estos «Tiempos de reparación» para que el lector tenga un conocimiento exacto de los mismos.

Por lo que respecta a los talleres grandes, han de tener en cuenta que el cumplimiento de los tiempos del baremo es importante para conseguir mantener la clientela, de modo que resulta siempre conveniente consultar las horas empleadas en nuestro taller con respecto a aquellas indicadas en baremo, para ver las posibles desviaciones y corregir las causas que las provocan.

Al igual que el taller pequeño, también el grande debe disponer del documento clásico fundamental para el control del trabajo. Este documento debe ser la



ya conocida «Orden de reparación», aunque en este caso deberá tener unas condiciones más amplias y de mayores posibilidades. Pero en el caso de un taller grande tendremos que contar también con un nuevo documento, el llamado «Boletín de trabajo» que deberá ser entregado a cada operario y cuya descripción veremos más adelante. Por el momento comencemos por el primero de los documentos citados.

### *Orden de reparación*

Este documento debe tener las mismas características que hemos visto en el taller pequeño, pero es conveniente que sea más explícito y que tenga una serie de encasillados para apuntar con una simple cruz los trabajos más repetitivos como suelen ser los reglajes y cambios de aceites, etc.

En la figura 20 tenemos el anverso de uno de estos posibles documentos en los que se han considerado los puntos que hemos indicado hasta este momento.

El encargado, al recibir al cliente, deberá concertar con él, el tipo de avería que el coche presenta y la clase de reparación que es preciso realizar para eliminar la avería o para conseguir neutralizarla.

Una vez efectuado este acuerdo, se deberá apuntar sobre la cartulina de este impreso el número asignado a este trabajo (número de reparación) y se procederá luego a la descripción de los trabajos a realizar en la casilla «Detalle de los trabajos». Luego se deberá hacer firmar al cliente al pie del documento para que acredite su conformidad a que el taller proceda a la realización de la reparación, tal como es preceptivo en todos los casos.

Una de las copias de este impreso pasará al coche, el cual quedará a la espera de ser asignado a un operario para que se proceda al trabajo concreto de la reparación.

Como puede verse, el impreso lleva una gran cantidad de datos de control que, en la práctica rara vez es necesario rellenar. El control de datos tales como la cantidad de gasolina que hay en el depósito, las herramientas del cliente o el número de la llave, etc., no suelen ser, en la práctica, cumplimentados, pero a veces podrían ser muy útiles ante posibles reclamaciones del cliente. Esta operación de cumplimentado completo de la ficha corresponde al recepcionista y, de ser necesario, puede ser exigida hasta las últimas consecuencias desde la misma oficina de administración.

Una copia de esta «Orden de reparación» pasará también a la oficina en donde la retendrán hasta la llegada de los boletines de horas de trabajo en los que se encuentra el tiempo empleado por los operarios que han intervenido en la reparación.

El reverso de la ficha que vimos en la figura 20 es el que nos muestra ahora la figura 21.

En esta parte se lleva el control de la mano de obra empleada en la reparación y también de las piezas de repuesto que han sido necesarias.

La parte central del documento muestra una serie de casillas en las que pueden apuntarse cada una de las características de coste de las piezas, procedentes

# RENAULT

## orden de reparación

0770609

# Taller

Primerizado el día \_\_\_\_\_ a las \_\_\_\_\_

Nº de Reparación: **264498**

Fecha: **26.05.83**

Cliente: **Autos de la Guardia**

Domicilio: **Barrio de la Guardia**

Código Postal: **28010**

Teléfono: **745**

Nacionalidad: **Argentino**

Nº de la tarjeta: **83**

CIUDAD: **Madrid**

CLIF o DCL: **CLIF**

Fecha entrega VN: **26.05.83**

Carburante: **0**

114

12

34

1

Rueda repuesto: **1**

Hermetización: **1**

Grupo, manivela: **1**

Codificación: **0**

Mito: **1**

Clasificación: **1**

Carburante: **1**

Kilometraje: **0**

Carburante: **1**

Observaciones:

Observaciones:

Reglas y Cambio de aceite

Control y Regalías

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Detalle de los trabajos

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Códigos

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

Tempo

Revisión

M.O.

Para su seguridad (debe reparar)

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Detalle de los trabajos

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Para su seguridad (debe reparar)

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Detalle de los trabajos

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Para su seguridad (debe reparar)

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Detalle de los trabajos

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Para su seguridad (debe reparar)

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Detalle de los trabajos

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Para su seguridad (debe reparar)

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Detalle de los trabajos

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Para su seguridad (debe reparar)

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Detalle de los trabajos

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Para su seguridad (debe reparar)

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Detalle de los trabajos

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Para su seguridad (debe reparar)

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Detalle de los trabajos

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Para su seguridad (debe reparar)

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Detalle de los trabajos

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Para su seguridad (debe reparar)

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Detalle de los trabajos

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Para su seguridad (debe reparar)

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Detalle de los trabajos

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Para su seguridad (debe reparar)

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Detalle de los trabajos

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Para su seguridad (debe reparar)

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Detalle de los trabajos

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Para su seguridad (debe reparar)

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Detalle de los trabajos

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Para su seguridad (debe reparar)

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Detalle de los trabajos

Programa de Mantenimiento

Regalías y cambio de aceite

Mantenimiento Control

Regalías y cambio de aceite

Revisión General

Figura 20. Orden de reparación muy completa, propia de un taller agente de una marca.

A rellenar por superposición de la banda de mano de obra

Figura 21. Reverso de la orden de reparación de la figura anterior.

estos datos de los albaranes o, de poseerlas el taller en stock, de la numeración dada en las fichas de almacén correspondientes.

En cuanto a las casillas de la derecha y de la izquierda sirven para ir apuntando las horas empleadas de acuerdo con el tiempo asignado por los operarios.

Cuando el trabajo se termina se pasa a facturar de acuerdo con el baremo de «Tiempos de reparación», lo que queda indicado en la casilla llamada de «Tiempos codificados»; sin embargo, es necesario comprobar la productividad del taller a base de recapitular las horas realmente empleadas en la práctica, las cuales se pasan en la casilla denominada de «Tiempos pasados». Ahora convendrá ver, en el total, si hay exceso o defecto en la cantidad de horas empleadas.

### *Boletín de trabajo*

Cada operario deberá tener un bloc de impresos especiales en los que deberá apuntar el tiempo que realmente emplea en cada uno de los trabajos que lleve a cabo durante el día. Cada uno de estos papeles recibe el nombre de *boletín de trabajo*.

En este tipo de boletines el operario debe rellenar la fecha, poner el número que le ha sido asignado como operario y relacionar el número de la «Orden de reparación» que lleva la cartulina que va con el coche.

A continuación debe escribir la hora que señala el reloj del taller en el mismo momento en que se pone a trabajar.

Cuando termine, o cuando sufra una interrupción por causas justificadas (falta de una pieza de repuesto, una orden contradictoria de su jefe inmediato, etc.) deberá consignar el momento de la suspensión del trabajo y el paso a otro número de la otra orden de trabajo en la que se ocupa ahora. Cuando, más adelante, vuelva de nuevo al trabajo inicial, deberá consignarlo de nuevo.

Es muy frecuente que un boletín de trabajo de este tipo pueda tener, en un día, varias anotaciones las cuales se refieran a un mismo trabajo pero realizado con diferentes interrupciones de importancia. Todo ello depende de la forma como se haya presentado el trabajo durante el día.

Realmente aquí no hay más complicación que el hecho de que el operario tenga la buena voluntad de querer cumplir con este requisito de la misma forma que lo hace con un trabajo cualquiera de los muchos que existen en el taller y que, por estar al margen de los estrictos trabajos de reparación, no son siempre agradables (recoger las herramientas y ponerlas en su lugar, barrer parte del taller, ir a buscar repuestos, etc., etc.).

En estos boletines debe preverse también un espacio para hacer constar los materiales empleados. Este espacio será sólo de comprobación porque en la oficina ya habrán tomado nota, desde los albaranes o los vales de almacén, del material que corresponde a cada una de las reparaciones. Lo principal, en este caso, es que se efectúe una asignación correcta de las horas de producción atribuidas a cada reparación.

Al terminar la jornada los boletines de trabajo deberán ser entregados a la oficina. Una vez recibidos en la oficina, se deberán pasar a las casillas del dorso de las «Ordenes de reparación» los tiempos indicados en los boletines, de modo que

el curso de las reparaciones se tendrá siempre a punto para hacer la factura en cuanto el taller entregue a la oficina la cartulina original de la «Orden de reparación» relativa a un trabajo concreto.

Como puede verse, en un taller grande es absolutamente necesario complicar un poco más la burocracia y hacer que los empleados de producción colaboren con un poco más de dedicación, pero ello es indispensable para la buena marcha del control del taller y de su rendimiento.

#### *Ficha de asistencia*

Las características de la ficha de asistencia en los talleres grandes debe tener las mismas condiciones que vimos para los talleres que hemos denominado pequeños.

La realidad es que resulta todavía más importante que en los pequeños talleres el hecho de controlar al personal de que dispone un taller grande ya que éste es en mayor número y resultaría más fácil el «despiste» si no se consigue un sistema efectivo de control.

El control a base de una ficha como la que hemos visto en las pasadas figuras 18 y 19 resulta totalmente efectivo. Como que ya se han descrito sus ventajas y la forma de su utilización no vamos a volver a insistir sobre este tema en este párrafo.

### **Tiempos de reparación**

Ya hemos dicho muchas veces que para que un taller se muestre debidamente competitivo tiene que conseguir realizar las reparaciones de las averías con la mayor rapidez posible. No basta con que el precio-hora sea barato con respecto a los otros talleres de la competencia si, en la práctica, lo que hacemos es estar más tiempo que ellos en la realización del mismo trabajo.

Si, por ejemplo, para desmontar y montar una culata en nuestro taller se emplean 3 horas y media y en otro taller hacen el mismo trabajo en 2 horas y media, aunque este taller facture la hora a 2,60 Ses y nosotros la facturemos a 2,20 Ses, el montante de nuestra factura por el mismo trabajo será más elevado. Basta hacer unos pocos números para darse cuenta de que nosotros nos veremos obligados a cobrar  $3,50 \times 2,20 = 7,70$  Ses, mientras el taller de la competencia cobrará  $2,50 \times 2,60 = 6,50$  Ses.

Como quiera que hemos de tener claro que uno de los temas que va a traernos más clientela va a consistir en los buenos precios a que facturemos, ya se ve la importancia tan destacada que tiene el hecho de que vigilemos mucho los tiempos empleados por los operarios en cada uno de sus trabajos y, de vez en cuando, los verifiquemos con la lista de los tiempos de reparación que cada fabricante adjunta en el Manual de Taller de cada modelo.

Estos «tiempos de reparación» son el resultado de un prolongado análisis del trabajo concreto del desmontaje y montaje de cada uno de los elementos de que consta el automóvil. Resultan del promedio registrado por el trabajo efectuados por diversos operarios y no exige de estos una actividad extraordinaria durante la

prueba, sino una marcha normal, pero, eso sí, sin distracciones, vacilaciones, ni pérdidas de tiempo injustificadas.

También es importante considerar que para conseguir los tiempos que veremos en cada uno de estos baremos se considera que el operario dispone de los utillajes y herramientas adecuadas para poder actuar con la mayor eficacia, utillajes que se han construido específicamente para los motores o demás elementos de la marca y, muchas veces, incluso para el mismo modelo en el que se está trabajando.

También se considera que, en caso de sustitución de piezas, éstas sean recambios originales proporcionados por los concesionarios o agentes de las marcas, en los que se supone una adaptación más rápida y perfecta a todos los mecanismos que los procedentes de la industria auxiliar.

Solamente con el fin de orientar al lector de una manera muy general (insistimos en la necesidad de que la comparación se realice siempre con los «tiempos de reparación» de cada modelo en concreto, los cuales están reseñados en los Manuales de taller) vamos a indicar a continuación los tiempos estimados por su fabricante en la reparación de un modelo tan popular de automóvil como es el modelo Escort de 1990 de la casa FORD.

Antes de entrar en la exposición de toda una completa tabla de «tiempos de reparación» es conveniente que usted tenga en cuenta algunas consideraciones como las siguientes:

La valoración de las reparaciones se suele hacer en los Manuales por medio de la unidad hora y fracción decimal de la misma. Nosotros, sin embargo, para facilitar una comprensión lo más rápida posible de los tiempos los daremos, en las siguientes tablas, con conversión ya directa de las horas y los minutos. Las horas están señaladas con la letra «h», mientras los minutos serán abreviados con «min», como es habitual.

Otra cuestión a tener en cuenta es la distinción entre «Operaciones básicas» y «Operaciones combinadas».

Las primeras comprenden la actuación completa del trabajo mientras las segundas (que vamos a distinguir con la presencia de un asterisco (\*)) en el mismo enunciado de la operación) son aquellas que deben añadirse al tiempo especificado para la operación básica. Así pues, una operación básica puede necesitar la suma de varias operaciones combinadas en cuyo caso hay que sumarle los tiempos para conseguir el total de tiempo empleado en la reparación.

Hechas estas consideraciones pasemos a ver los tiempos recomendados por su fabricante para el coche y el modelo que hemos citado, es decir, todas las variantes del modelo Escort de FORD.

Con el fin de que puedan localizarse con mayor rapidez cada una de las operaciones mencionadas vamos a dividir este estudio en las siguientes partes.

- CONJUNTO MOTOR.
- EMBRAGUE Y CAJA DE CAMBIOS.
- DIRECCION.
- SUSPENSION.
- FRENOS.
- ELECTRICIDAD.
- CLIMATIZACION Y EQUIPOS.
- CARROCERIA.

---

**CONJUNTO MOTOR**


---

*Comprobación de la compresión del motor*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de las bujías.

— Con el motor caliente:

|  |         |
|--|---------|
| Motor de gasolina (carburador e inyección) . . . . . | 24 min. |
| Motor Diesel . . . . .                               | 36 min. |

— Con el motor frío:

|  |         |
|--|---------|
| Motor de gasolina (carburador e inyección) . . . . . | 36 min. |
| Motor Diesel . . . . .                               | 48 min. |

---

*Desmontaje e instalación del conjunto motor con su caja de cambios*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje del capot, el radiador y la transmisión, con operaciones de ajuste cuando fuera necesario. Los tiempos se dan para cada uno de los modelos de la gama Escort.

|  |              |
|--|--------------|
| — Modelos OHV 1.1 y CVH . . . . .            | 3 h. 6 min.  |
| — Modelo con inyección de gasolina . . . . . | 4 h. 36 min. |
| — Modelo Diesel . . . . .                    | 3 h. 0 min.  |
| — Modelo CVH turbo . . . . .                 | 4 h. 18 min. |

*\*Separación y conexión conjunto de motor*

|  |         |
|--|---------|
| — Conjunto de motor y transmisión retirado . . . . . | 24 min. |
|--|---------|

*\*Desmontaje y montaje del conjunto del motor*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de accesorios, la comprobación del desgaste de los componentes (cambiándolos cuando sea necesario). El cambio de los aros de pistón, ajustando según sea necesario durante el montaje.

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| — Modelo OHV 1.1 . . . . . | 5 h. 36 min. |
| — Modelo CVH . . . . .     | 5 h. 48 min. |
| — Modelo Diesel . . . . .  | 7 h. 42 min. |

---

*Montaje de una nueva unidad de repuesto del conjunto motor*

Nota: Incluye el sacado de accesorios del equipo viejo para montarlos en el nuevo, con operaciones de ajuste, limpieza y engrase.

|  |              |
|--|--------------|
| — Modelo OHV 1.1 . . . . .                   | 5 h. 24 min. |
| — Modelo CVH . . . . .                       | 6 h. 0 min.  |
| — Modelo con inyección de gasolina . . . . . | 6 h. 24 min. |
| — Modelo Diesel . . . . .                    | 6 h. 36 min. |
| — Modelo CVH con turbo . . . . .             | 7 h. 0 min.  |

---

*Desmontaje y montaje soporte de montaje del motor*

|  |         |
|--|---------|
| — Tiempo para cada uno en cualquier modelo . . . . . | 30 min. |
|--|---------|

---

---

**Cigüeñal, bielas, cilindros y pistones**


---

*Desmontaje y montaje de la polea del cigüeñal*

Nota: Incluye el ajuste de la correa del ventilador.

|                                   |             |
|-----------------------------------|-------------|
| — Modelos OHV 1.1 y CVH . . . . . | 24 min.     |
| — Modelo Diesel . . . . .         | 2 h. 0 min. |

*\*Desmontaje y montaje del volante*

Nota: Con el motor o caja de cambios ya retirados.

|  |         |
|--|---------|
| — Tiempo para todos los modelos . . . . .          | 24 min. |
| — Plato de presión del embrague retirado . . . . . | 12 min. |

*\*Cambio de la corona dentada del volante*

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| — Con el volante retirado . . . . . | 18 min. |
|-------------------------------------|---------|

*\*Cambio retén delantero del cigüeñal*

Nota: Con el motor desmontado.

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| — Modelos OHV 1.1 y CVH . . . . . | 12 min. |
| — Modelo Diesel . . . . .         | 42 min. |

Con la tapa delantera retirada:

|                               |        |
|-------------------------------|--------|
| — Todos los modelos . . . . . | 6 min. |
|-------------------------------|--------|

*\*Cambio retén trasero del cigüeñal*

Nota: Con el motor desmontado del cofre motor.

|                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| — Modelo OHV . . . . .           | 3 h. 6 min.  |
| — Modelo CVH . . . . .           | 3 h. 36 min. |
| — Modelo Diesel . . . . .        | 4 h. 54 min. |
| — Modelo CVH con turbo . . . . . | 3 h. 54 min. |

*\*Cambio de casquillos de cojinetes de bancada*

Nota: Con el motor retirado e incluyendo en esta operación la comprobación del desgaste y daños de los componentes y su cambio en caso necesario y la comprobación del desgaste de los casquillos de biela.

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| — Modelo OHV . . . . .    | 3 h. 0 min.  |
| — Modelo CVH . . . . .    | 3 h. 18 min. |
| — Modelo Diesel . . . . . | 4 h. 54 min. |

---

*Desmontaje y montaje de un conjunto pistón-biela*

Nota: Se incluye aquí el desmontaje previo de la culata y del cárter, y su posterior montaje. El motor en el coche.

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| — Modelo CVH . . . . .    | 3 h. 42 min. |
| — Modelo Diesel . . . . . | 4 h. 12 min. |

Nota: Si el motor ha sido desmontado del cofre anteriormente, el tiempo para esta operación será:

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| — Modelo OHV . . . . .    | 2 h. 0 min.  |
| — Modelo CVH . . . . .    | 2 h. 6 min.  |
| — Modelo Diesel . . . . . | 3 h. 54 min. |

---



*Desmontaje y montaje de todos los conjuntos pistón-biela*

Nota: Se incluye el desmontaje y montaje de la culata y el cárter, la comprobación de daños y el cambio de componentes si es necesario.

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| — Modelo CVH    | 4 h. 48 min. |
| — Modelo Diesel | 5 h. 18 min. |

*\*Cambio de todos los casquillos de biela*

Nota: Se considera el motor desmontado del cofre. Se incluye la comprobación del desgaste y el cambio de componentes si es necesario.

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| — Modelo OHV    | 1 h. 30 min. |
| — Modelo CVH    | 1 h. 24 min. |
| — Modelo Diesel | 1 h. 36 min. |

*\*Desmontaje y montaje del conjunto de cilindros*

Nota: El motor desmontado del cofre. Se incluye la transferencia de culata, tapa delantera, cárter, volante y equipo auxiliar.

|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| — Operaciones de ajuste | 3 h. 18 min. |
|-------------------------|--------------|

**Culata***Desmontaje y montaje de la culata*

Nota: Con el motor en el mismo cofre.

|                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| — Modelo OHV                       | 2 h. 12 min. |
| — Modelo CHV                       | 2 h. 30 min. |
| — Modelo con inyección de gasolina | 2 h. 36 min. |
| — Modelo Diesel                    | 2 h. 48 min. |
| — Modelo CVH con turbo             | 2 h. 54 min. |

*\*Desmontaje y montaje de la culata*

Nota: Con el motor desmontado del cofre.

|                        |              |
|------------------------|--------------|
| — Modelo OHV           | 1 h. 0 min.  |
| — Modelo CVH           | 1 h. 24 min. |
| — Modelo Diesel        | 2 h. 30 min. |
| — Modelo CVH con turbo | 1 h. 42 min. |

*\*Descarbonización de la culata*

Nota: Válvulas montadas y culata ya desmontada.

|                     |         |
|---------------------|---------|
| — Todos los modelos | 18 min. |
|---------------------|---------|

*\*Cambio del tapón obturador de la culata*

Nota: Con la culata ya desmontada.

|                     |        |
|---------------------|--------|
| — Todos los modelos | 6 min. |
|---------------------|--------|

*Desmontaje y montaje de los balancines*

Nota: Incluye el ajuste de taqués

|                        |         |
|------------------------|---------|
| — Modelo CVH           | 42 min. |
| — Modelo CVH con turbo | 48 min. |

*Desmontaje y montaje del eje de balancines*

Nota: De un lado. Incluye el ajuste de taqués

|              |         |
|--------------|---------|
| — Modelo OHV | 42 min. |
| — Modelo CVH | 54 min. |

*\*Revisión del conjunto del eje de balancines*

Nota: El eje de balancines ha sido retirado previamente.

|                     |         |
|---------------------|---------|
| — Todos los modelos | 12 min. |
|---------------------|---------|

*Ajuste de la tolerancia de las válvulas*

|                 |         |
|-----------------|---------|
| — Modelo OHV    | 36 min. |
| — Modelo CVH    | 42 min. |
| — Modelo Diesel | 54 min. |

*\*Desmontaje y montaje de una válvula*

Nota: Con la culata desmontada. Incluye el rectificado de la válvula

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| — Motores de gasolina | 12 min. |
| — Motores Diesel      | 30 min. |

*\*Cambio de los retenes de todos los vástagos de las válvulas*

Nota: Se considera la culata desmontada del motor

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| — Modelo OHV                 | 24 min. |
| — Modelo CVH y modelo Diesel | 54 min. |

*Desmontaje y montaje de un muelle de válvula*

Nota: Se incluye también el ajuste de la válvula

|                        |              |
|------------------------|--------------|
| — Modelo OHV           | 48 min.      |
| — Modelo CVH           | 42 min.      |
| — Modelo Diesel        | 1 h. 36 min. |
| — Modelo CVH con turbo | 48 min.      |

*Desmontaje y montaje de todos los muelles de válvula*

Nota: Se incluye también el ajuste de las válvulas

|                        |              |
|------------------------|--------------|
| — Modelo OHV           | 1 h. 30 min. |
| — Modelo CVH           | 1 h. 36 min. |
| — Modelo Diesel        | 2 h. 12 min. |
| — Modelo CVH con turbo | 1 h. 42 min. |

*\*Desmontaje y montaje de todas las válvulas de una culata*

Nota: Se entiende con la culata desmontada e incluye el rectificado de las válvulas cuando sea necesario.

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| — Modelo OHV    | 1 h. 12 min. |
| — Modelo CVH    | 1 h. 12 min. |
| — Modelo Diesel | 1 h. 36 min. |

*\*Rectificado de válvulas*

Nota: Trabajo efectuado con esmeriladora y con las válvulas ya desmontadas.

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| — Modelo OHV          | 12 min. |
| — Modelo CVH y Diesel | 18 min. |

*\*Escariado de una guía de válvula*

Nota: La válvula ya ha sido desmontada. Incluye el fresado del asiento.

|                     |         |
|---------------------|---------|
| — Todos los modelos | 12 min. |
|---------------------|---------|

**Distribución***Desmontaje y montaje de la tapa de la correa de distribución*

Nota: Con el motor montado en el cofre.

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| — Modelo OHV                   | 30 min. |
| — Modelo desde febrero de 1982 | 36 min. |
| — Modelo Diesel                | 18 min. |

*\*Desmontaje y montaje de la tapa de la correa con el motor fuera del cofre*

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| — Modelo OHV                   | 6 min.  |
| — Modelo desde febrero de 1982 | 12 min. |
| — Modelo Diesel                | 6 min.  |

*Desmontaje y montaje de la tapa delantera*

Nota: El motor en el cofre. Incluye el desmontaje y montaje del cárter.

|              |              |
|--------------|--------------|
| — Modelo OHV | 2 h. 0 min.  |
| — Modelo CVH | 2 h. 24 min. |

*\*Desmontaje y montaje de la tapa delantera*

Nota: El motor desmontado.

|                |              |
|----------------|--------------|
| — Modelo OHV   | 1 h. 18 min. |
| — Modelo CVH   | 1 h. 30 min. |
| — Motor Diesel | 2 h. 24 min. |

*Cambio de la cadena de la distribución*

Nota: El motor en el cofre. Incluye el desmontaje y montaje del cárter y de la tapa delantera.

|              |              |
|--------------|--------------|
| — Modelo OHV | 2 h. 18 min. |
| — Modelo CVH | 2 h. 36 min. |

*\*Cambio de la cadena de distribución*

Nota: El motor está ahora desmontado del coche. Se incluye el desmontaje y montaje del cárter y de la tapa delantera.

|              |              |
|--------------|--------------|
| — Modelo OHV | 1 h. 30 min. |
| — Modelo CVH | 1 h. 36 min. |

*Desmontaje y montaje de los engranajes de la distribución*

Nota: Con el motor desmontado del cofre.

|                |              |
|----------------|--------------|
| — Modelo OHV   | 1 h. 36 min. |
| — Modelo CVH   | 42 min.      |
| — Motor Diesel | 2 h. 6 min.  |



*Cambio del retén del engranaje impulsor de la bomba de inyección*

|                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| — Sólo en modelos Diesel . . . . . | 54 min. |
|------------------------------------|---------|

*Desmontaje y montaje del árbol de levas*

Nota: El motor en el cofre. Incluye el desmontaje y montaje de la tapa de balancines.

|                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| — Modelo CVH y CVH turbo . . . . . | 1 h. 42 min. |
| — Motor Diesel . . . . .           | 1 h. 30 min. |

*\*Desmontaje y montaje del árbol de levas*

Nota: El motor retirado del automóvil.

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| — Modelos OHV y CVH . . . . . | 2 h. 24 min. |
| — Motor Diesel . . . . .      | 48 min.      |

*\*Cambio de cojinetes del árbol de levas*

Nota: El motor desarmado.

|                        |         |
|------------------------|---------|
| — Modelo OHV . . . . . | 48 min. |
|------------------------|---------|

*Cambio del retén del árbol de levas*

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| — Modelo CVH . . . . .   | 48 min. |
| — Motor Diesel . . . . . | 54 min. |

*\*Cambio del retén del árbol de levas*

Nota: Con el motor retirado.

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| — Modelo CVH . . . . .   | 24 min. |
| — Motor Diesel . . . . . | 36 min. |

*Cambio de la correa de la distribución*

Nota: Motor en el cofre. Incluye también su ajuste.

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| — Modelo CVH . . . . .   | 48 min. |
| — Motor Diesel . . . . . | 42 min. |

*\*Cambio de la correa de distribución*

Nota: El motor retirado. Incluye el ajuste de la correa.

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| — Modelos CVH y Diesel . . . . . | 24 min. |
|----------------------------------|---------|

*Desmontaje y montaje del tensor de la correa de distribución*

Nota: Motor en el cofre. Incluye también el ajuste de la tensión.

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| — Modelo CVH . . . . .   | 48 min. |
| — Motor Diesel . . . . . | 42 min. |

*\*Desmontaje y montaje del tensor de la correa de distribución*

Nota: El motor retirado. Incluye el ajuste de la tensión de la correa.

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| — Modelo CVH . . . . .   | 18 min. |
| — Motor Diesel . . . . . | 24 min. |

---

**Engrase**


---

*Comprobación de la presión de aceite*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje del interruptor.

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| — Con el motor ya caliente . . . . . | 18 min. |
| — Con el motor frío . . . . .        | 30 min. |
| — Modelo CVH turbo . . . . .         | 24 min. |

---

*Apriete de los tornillos de retención del cárter*

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| — Modelos OHV y CVH . . . . .    | 24 min. |
| — Modelo Diesel . . . . .        | 30 min. |
| — Modelo CVH con turbo . . . . . | 30 min. |

---

*Desmontaje y montaje del cárter*

Nota: El motor en su cofre.

|                                     |              |
|-------------------------------------|--------------|
| — Modelos OHV y CVH turbo . . . . . | 1 h. 12 min. |
| — Modelos CVH y Diesel . . . . .    | 1 h. 18 min. |

*\*Desmontaje y montaje del cárter.*

Nota: El motor retirado del cofre.

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| — Modelo OHV . . . . .    | 48 min. |
| — Modelo CVH . . . . .    | 54 min. |
| — Modelo Diesel . . . . . | 48 min. |

---

*Desmontaje y montaje de la bomba de aceite*

Nota: El motor en su cofre.

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| — Modelos OHV . . . . .           | 36 min.      |
| — Modelos CVH . . . . .           | 1 h. 12 min. |
| — Desde febrero de 1982 . . . . . | 2 h. 24 min. |

*\*Desmontaje y montaje de la bomba de aceite*

Nota: El motor retirado del cofre. Incluye el desmontaje y montaje del cárter.

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| — Modelo OHV . . . . .    | 12 min.      |
| — Modelo CVH . . . . .    | 54 min.      |
| — Modelo Diesel . . . . . | 3 h. 24 min. |

*\*Revisión de la bomba de aceite*

Nota: Con la bomba ya sacada del motor.

|                        |         |
|------------------------|---------|
| — Modelo OHV . . . . . | 24 min. |
|------------------------|---------|

---

*Cambio del filtro de aceite*

Nota: Incluye la comprobación del nivel de aceite en el cárter.

|                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| — Para todos los modelos . . . . . | 18 min. |
|------------------------------------|---------|

---

---

**Alimentación y escape**

---

*Desmontaje y montaje del depósito de combustibles*

Nota: Incluye el vaciado y llenado de gasolina.

- |                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| — Para todos los modelos . . . . . | 54 min. |
|------------------------------------|---------|
- 

*Desmontaje y montaje del filtro de combustible*

Nota: Incluye la purga del circuito.

- |                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| — Motores de gasolina . . . . . | 24 min. |
| — Motores Diesel . . . . .      | 18 min. |
| — Motor CVH turbo . . . . .     | 18 min. |
- 

*Desmontaje y montaje de la bomba de combustible*

- |                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| — Para todos los modelos . . . . . | 24 min. |
|------------------------------------|---------|
- 

*Ajuste de la articulación del acelerador*

- |                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| — Para todos los modelos . . . . . | 12 min. |
|------------------------------------|---------|
- 

*Desmontaje y montaje del pedal acelerador*

- |                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| — Para todos los modelos . . . . . | 24 min. |
|------------------------------------|---------|
- 

*Desmontaje y montaje del cable acelerador*

Nota: Incluye también su ajuste.

- |                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| — Para todos los modelos . . . . . | 24 min. |
|------------------------------------|---------|
- 

*Cambio del filtro de aire*

- |  |         |
|--|---------|
| — Motores con carburador normal . . . . .              | 12 min. |
| — Motores con carburador de difusor variable . . . . . | 18 min. |
| — Motores Diesel . . . . .                             | 12 min. |
- 

*Desmontaje y montaje del carburador*

Nota: Se incluye también el ajuste del ralenti y de la mezcla en CO.

- |   |         |
|---|---------|
| — Weber 2V 1.4 y VV estrang. automático . . . . . | 42 min. |
| — Weber 2V 1.6 . . . . .                          | 36 min. |
| — Motor CVH . . . . .                             | 48 min. |
| — Carburador con difusor variable . . . . .       | 42 min. |
-

*\*Limpieza del carburador*

Nota: Con el carburador separado del motor. Incluye el desmontaje y ajuste de los surtidores. (No se aplica a los carburadores de difusor variable).

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| — Carburador Weber 2V 1.4 . . . . . | 48 min. |
| — Carburador Weber 2V 1.6 . . . . . | 30 min. |

*Desmontaje y montaje del estrangulador automático*

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| — Carburador VV . . . . .       | 30 min. |
| — Carburador Weber 2V . . . . . | 42 min. |

*Desmontaje y montaje de la caja de válvula de mariposa*

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| — Motores CVH inyección . . . . . | 30 min. |
| — Motores CVH turbo . . . . .     | 48 min. |

**Inyección***Prueba de presión del sistema de combustible*

|   |         |
|---|---------|
| — Para todos los modelos de inyección . . . . . | 18 min. |
|---|---------|

*Desmontaje y montaje del distribuidor de combustible*

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| — Inyección . . . . . | 30 min. |
| — CVH turbo . . . . . | 48 min. |

*Desmontaje y montaje del regulador de calentamiento del combustible*

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| — Tiempo empleado . . . . . | 18 min. |
|-----------------------------|---------|

*Desmontaje y montaje del regulador de presión electromagnético*

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| — Tiempo empleado . . . . . | 18 min. |
|-----------------------------|---------|

*Desmontaje y montaje del inyector de arranque*

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| — Inyección . . . . . | 18 min. |
| — CVH turbo . . . . . | 30 min. |

*Desmontaje y montaje del potenciómetro del sensor de aire*

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| — Tiempo empleado . . . . . | 36 min. |
|-----------------------------|---------|

*Desmontaje y montaje del dispositivo de aire auxiliar*

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| – Inyección . . . . . | 18 min. |
| – CVH turbo . . . . . | 24 min. |

*Comprobación de un inyector*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje del inyector.

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| – Motores Diesel . . . . . | 30 min. |
|----------------------------|---------|

*Desmontaje y montaje de todos los inyectores*

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| – Motores de gasolina . . . . . | 42 min. |
| – Motores Diesel . . . . .      | 30 min. |
| – CVH turbo . . . . .           | 36 min. |

*Desmontaje y montaje de todas las tuberías de entrega a los inyectores*

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| – Motores de gasolina . . . . . | 30 min. |
| – Motores Diesel . . . . .      | 24 min. |
| – CVH turbo . . . . .           | 30 min. |

**Turbocompresor***Desmontaje y montaje del tubo*

|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| – Tiempo empleado . . . . . | 1 h. 24 min. |
|-----------------------------|--------------|

*Ajuste de la presión del turbo*

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| – Tiempo empleado . . . . . | 1 h. 0 min. |
|-----------------------------|-------------|

*Desmontaje y montaje de la válvula de control de solenoide*

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| – Tiempo empleado . . . . . | 18 min. |
|-----------------------------|---------|

*Desmontaje y montaje del enfriador de aire de carga*

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| – Tiempo empleado . . . . . | 30 min. |
|-----------------------------|---------|



---

**Colectores**


---

*Desmontaje y montaje del conjunto del colector de admisión*

Nota: Motor en el cofre. Incluye la purga y el llenado del sistema de refrigeración y ajuste.

|                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| — Modelo OHV . . . . .           | 54 min.      |
| — Modelo CVH . . . . .           | 1 h. 12 min. |
| — Modelo Diesel . . . . .        | 30 min.      |
| — Modelo CVH con turbo . . . . . | 1 h. 24 min. |

*\*Desmontaje y montaje conjunto colector de admisión*

Nota: El motor retirado del cofre.

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| — Modelo OHV . . . . .    | 12 min. |
| — Modelo CVH . . . . .    | 18 min. |
| — Modelo Diesel . . . . . | 12 min. |

*\*Cambio del colector de admisión*

Nota: El conjunto del colector ya retirado. Incluye la transferencia de componentes.

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| — Modelos OHV y CVH . . . . . | 18 min. |
| — Modelo Diesel . . . . .     | 12 min. |

---

*Desmontaje y montaje del colector de escape*

Nota: Con el motor en el cofre.

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| — Modelo OHV . . . . .           | 36 min. |
| — Modelos CVH y Diesel . . . . . | 42 min. |

*\*Desmontaje y montaje del colector de escape*

Nota: Con el motor retirado.

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| — Todos los modelos . . . . . | 12 min. |
|-------------------------------|---------|

---

*Cambio del sistema de escape*

Nota: Comprende el corte y cambio de correas y soportes de montaje si ello es necesario.

|  |         |
|--|---------|
| — Modelos sin turbocompresor . . . . . | 36 min. |
| — Modelos con turbocompresor . . . . . | 24 min. |

---

*Cambio silenciador delantero*

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| — Todos los modelos . . . . . | 30 min. |
|-------------------------------|---------|

---

*Cambio silenciador trasero*

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| — Todos los modelos . . . . . | 24 min. |
|-------------------------------|---------|

---

*Desmontaje y montaje del catalizador*

- Todos los modelos que lo llevan . . . . . 30 min.

*Cambio tubo de escape delantero derecho*

- Todos los modelos . . . . . 24 min.

*Cambio del retén del colector al tubo de escape*

- Modelo XR2 . . . . . 24 min.

*Cambio de todas las correas de sujeción de montajes del escape*

- Todos los modelos . . . . . 18 min.

**Refrigeración***Prueba de presión del circuito de refrigeración*

Nota: Comprende la comprobación del estado de los manguitos.

- Todos los modelos . . . . . 12 min.

*Vaciado y llenado del sistema de refrigeración*

- Todos los modelos . . . . . 18 min.

*\*Lavado del sistema de refrigeración*

Nota: Con el radiador desmontado.

- Todos los modelos . . . . . 24 min.

*Desmontaje y montaje del ventilador*

Nota: Incluye el ajuste de la tensión de la correa y el desmontaje y montaje del radiador en caso necesario.

- Todos los modelos . . . . . 18 min.

*Desmontaje y montaje del conjunto de la bomba de agua*

Nota: El motor montado en el cofre. Incluye el vaciado y llenado de la refrigeración con el desmontaje y montaje del radiador si es necesario.

- Modelo OHV . . . . . 1 h. 0 min.  
 — Modelo CVH . . . . . 1 h. 6 min.  
 — Modelo Diesel . . . . . 30 min.

*\*Cambio de la correa de transmisión de la bomba de agua*

- Todos los modelos . . . . . 12 min.

*\*Desmontaje y montaje del conjunto de la bomba de agua*

Nota: Con el motor retirado de su ubicación en el automóvil.

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| — Modelo OHV . . . . .    | 18 min. |
| — Modelo CVH . . . . .    | 30 min. |
| — Modelo Diesel . . . . . | 30 min. |

*Desmontaje y montaje de la polea de transmisión de la bomba de agua*

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| — Todos los modelos . . . . . | 24 min. |
|-------------------------------|---------|

*Desmontaje y montaje del termostato*

Nota: Incluye el posible vaciado y llenado de refrigerante.

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| — Modelos OHV y Diesel . . . . . | 30 min. |
| — Modelo CVH . . . . .           | 24 min. |

*Cambio de todos los manguitos del radiador*

Nota: Comprende la purga y el llenado del sistema de refrigeración.

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| — Todos los modelos . . . . . | 30 min. |
|-------------------------------|---------|

*Desmontaje y montaje del radiador*

Nota: Incluye la purga y el llenado del sistema de refrigeración y el cambio de los manguitos, si es necesario.

|  |             |
|--|-------------|
| — Motores con refrigerador de aceite . . . . . | 48 min.     |
| — Modelo CVH con turbo . . . . .               | 1 h. 0 min. |
| — Los demás modelos . . . . .                  | 36 min.     |

*Cambio de la correa de transmisión de la bomba de agua*

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| — Motores de gasolina . . . . . | 18 min. |
| — Motores Diesel . . . . .      | 24 min. |

**EMBRAGUE Y CAJA DE CAMBIOS***Desmontaje y montaje del plato de presión y disco de embrague*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de la caja de cambios.

|  |              |
|--|--------------|
| — Modelos con caja de cuatro velocidades . . . . . | 2 h. 0 min.  |
| — Modelos CVH con caja de 5 marchas . . . . .      | 2 h. 30 min. |

*\*Desmontaje y montaje del plato de presión y disco de embrague*

Nota: El motor y la caja de cambios se hallan ya retirados.

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| — Todos los modelos . . . . . | 12 min. |
|-------------------------------|---------|

*\*Cambio de forros del disco del embrague*

Nota: Con el motor o la caja ya desmontada y la tapa retirada.

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| — Todos los modelos . . . . . | 12 min. |
|-------------------------------|---------|

*\*Cambio de los forros del disco de embrague*

Nota: Con el disco de embrague ya retirado.

- Todos los modelos . . . . . 18 min.

*Desmontaje y montaje del pedal del embrague*

Nota: Incluye el cambio de casquillos, ajuste juego libre del pedal.

- Todos los modelos . . . . . 24 min.

*Desmontaje y montaje del cable del embrague*

Nota: Incluye ajuste recorrido libre del pedal del embrague

- Todos los modelos . . . . . 18 min.

**Caja de cambios***Desmontaje y montaje del conjunto de la caja de cambios*

Nota: Incluye la comprobación del nivel del aceite.

- Modelos con caja de 4 marchas y CVH . . . . . 2 h. 0 min.
- Modelos con caja de 5 marchas . . . . . 2 h. 18 min.
- Modelo CVH con turbo . . . . . 3 h. 12 min.

*\*Revisión del tren de engranajes*

Nota: Con el conjunto de la caja retirado. No se incluye la revisión del estado del diferencial.

- Modelos con caja de 4 marchas . . . . . 1 h. 48 min.
- Modelos con caja de 5 marchas . . . . . 2 h. 24 min.

*\*Desmontaje y montaje del conjunto del diferencial*

Nota: Con el conjunto de la caja de cambios retirado.

- Modelos con caja de 4 marchas . . . . . 1 h. 42 min.
- Modelos con caja de 5 marchas . . . . . 2 h. 18 min.
- Modelo CVH con turbo . . . . . 2 h. 12 min.

*\*Revisión del conjunto de la caja de cambios*

Nota: Con el conjunto de la caja retirado. Incluye la comprobación del desgaste, daños de los componentes y su sustitución si fuera necesario.

- Modelos con caja de 4 marchas . . . . . 2 h. 24 min.
- Modelos con caja de 5 marchas . . . . . 3 h. 0 min.
- Modelo CVH con turbo . . . . . 2 h. 54 min.

*\*Cambio de los cojinetes del diferencial*

Nota: Con el diferencial retirado.

- Modelos con caja de 4 marchas . . . . . 1 h. 30 min.
- Modelos con caja de 5 marchas . . . . . 2 h. 6 min.

*Cambio de todos los sincronizadores*

Nota: Con la caja retirada.

- Modelos con caja de 4 marchas . . . . . 1 h. 24 min.
- Modelos con caja de 5 marchas . . . . . 2 h. 0 min.

*\*Cambio sincronizador de tercera y cuarta*

Nota: Con la caja retirada.

|   |              |
|---|--------------|
| — Modelos con caja de 4 marchas . . . . . | 1 h. 18 min. |
| — Modelos con caja de 5 marchas . . . . . | 1 h. 54 min. |

*\*Desmontaje y montaje del mecanismo selector*

Nota: Con la caja retirada.

|   |              |
|---|--------------|
| — Modelos con caja de 4 marchas . . . . . | 1 h. 12 min. |
| — Modelos con caja de 5 marchas . . . . . | 1 h. 54 min. |

---

**Transmisión**

---

*Desmontaje y montaje del eje de transmisión delantero (sólo un lado)*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de la rueda.

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| — Todos los modelos . . . . . | 54 min. |
|-------------------------------|---------|

*Desmontaje y montaje de los ejes de transmisión delantera en ambos lados*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de las ruedas.

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| — Todos los modelos . . . . . | 1 h. 36 min. |
|-------------------------------|--------------|

*\*Revisión del eje de transmisión delantero (un lado)*

Nota: Con el conjunto del tubo retirado.

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| — Todos los modelos . . . . . | 24 min. |
|-------------------------------|---------|

*Cambio del capuchón del eje de transmisión interior delantero*

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| — Todos los modelos . . . . . | 36 min. |
|-------------------------------|---------|

*Cambio del capuchón del eje de transmisión exterior delantero*

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| — Todos los modelos . . . . . | 36 min. |
|-------------------------------|---------|

*Cambio del retén del eje de transmisión interior en ambos lados*

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| — Todos los modelos . . . . . | 54 min. |
|-------------------------------|---------|

---

**DIRECCION**

---

*Comprobación de la alineación de las ruedas delanteras*

Nota: Incluye la comprobación de la caída, el avance, la inclinación del pivote y la convergencia.

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| — Todos los modelos . . . . . | 24 min. |
|-------------------------------|---------|

---

*Ajuste de la convergencia*

Nota: Incluye el centrado del volante si ello es necesario.

- Todos los modelos . . . . . 18 min.

*Ajuste de la convergencia y la caída*

Nota: Incluye el centrado del volante si ello fuera necesario.

- Todos los modelos . . . . . 36 min.

*Desmontaje y montaje del volante de la dirección*

- Todos los modelos . . . . . 18 min.

*Desmontaje y montaje de la columna de la dirección*

- Todos los modelos . . . . . 48 min.

*Cambio de la columna de la dirección*

Nota: Incluye la transferencia del antirrobo y el eje de dirección.

- Todos los modelos . . . . . 54 min.

*Cambio del cojinete superior de la columna de la dirección*

- Todos los modelos . . . . . 30 min.

*Desmontaje y montaje del conjunto del mecanismo de la dirección*

Nota: Incluye la transferencia de extremos de las barras de acoplamiento al ajuste de la convergencia.

- Todos los modelos . . . . . 1 h. 24 min.

*Cambio de ambos capuchones de la cremallera*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de los extremos de la barra de acoplamiento y ajuste de la convergencia.

- Todos los modelos . . . . . 1 h. 30 min.

*Desmontaje y montaje de las barras de acoplamiento de ambos lados*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de mecanismos de la dirección y ajuste de la convergencia.

- Todos los modelos desde mayo de 1983 . . . . . 1 h. 48 min.

*\*Cambio de los extremos de la barra de acoplamiento (ambos)*

Nota: Incluye el ajuste de la convergencia.

- Todos los modelos . . . . . 1 h. 6 min.

---

**SUSPENSION**


---

**Suspensión delantera**


---

*Desmontaje y montaje del conjunto, en ambos lados, de la suspensión y mangueta*

Nota: Se incluye el desmontaje y montaje de las ruedas, brazo inferior, barra de acoplamiento y eje de transmisión así como la purga del sistema de frenos.

— Todos los modelos . . . . . 1 h. 36 min.

---

*Desmontaje y montaje de una unidad de suspensión delantera*

— Todos los modelos . . . . . 30 min.

---

*Cambio montaje superior de un lado suspensión delantera*

— Todos los modelos desde mayo 1983 . . . . . 18 min.

---

*Desmontaje y montaje de un muelle de un sólo lado*

— Todos los modelos . . . . . 48 min.

*\*Desmontaje y montaje muelle delantero*

Nota: Con el conjunto de la suspensión desmontado.

— Todos los modelos . . . . . 18 min.

---

*Desmontaje y montaje del conjunto del brazo inferior de un lado*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de la rueda.

— Todos los modelos . . . . . 24 min.

---

*Cambio del casquillo del brazo inferior en ambos lados*

— Todos los modelos . . . . . 42 min.

---

*Cambio de las rótulas del brazo inferior en ambos lados*

— Todos los modelos . . . . . 30 min.

---

*Desmontaje y montaje de la barra estabilizadora*

— Todos los modelos . . . . . 42 min.

---



*Cambio de ambos casquillos de montaje de la barra estabilizadora*

— Todos los modelos . . . . . 42 min.

*Desmontaje y montaje de los conjuntos del cubo delantero en ambos lados*

— Todos los modelos . . . . . 54 min.

*Cambio del cojinete interior y exterior de la rueda delantera*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje del conjunto de la rueda, cubo y portamangueta.

— Todos los modelos . . . . . 1 h. 0 min.

*Desmontaje y montaje del portamangueta*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de la rueda y el cubo.

— Todos los modelos . . . . . 48 min.

*\*Cambio del portamangueta*

Nota: Se supone éste desmontado.

— Todos los modelos . . . . . 12 min.

*Cambio de los retenes de grasa de los cojinetes de las ruedas delanteras*

Nota: Incluye la desconexión de los ejes de transmisión del portamanguetas.

— Todos los modelos . . . . . 1 h. 30 min.

**Suspensión trasera***Desmontaje y montaje del conjunto de la suspensión trasera (ambos lados)*

— Todos los modelos . . . . . 1 h. 48 min.

*Desmontaje y montaje de la mangueta trasera en un sólo lado*

— Todos los modelos . . . . . 42 min.

*Desmontaje y montaje del conjunto del cubo trasero en un sólo lado*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de la rueda.

— Todos los modelos . . . . . 24 min.

*Desmontaje y montaje del conjunto de ballesta trasera (ambos lados)*

— Todos los modelos . . . . . 24 min.

*\*Cambio de los casquillos de la ballesta*

Nota: La ballesta se supone retirada.

— Todos los modelos . . . . . 12 min.



*Desmontaje y montaje del brazo inferior del eje trasero en ambos lados*

- Todos los modelos . . . . . 30 min.

*Desmontaje y montaje de la barra de acoplamiento trasera en ambos lados*

- Todos los modelos . . . . . 30 min.

*Desmontaje y montaje del amortiguador trasero*

- Todos los modelos . . . . . 36 min.

*Cambio del aislador del amortiguador trasero*

- Todos los modelos . . . . . 24 min.

**Ruedas***Equilibrado conjunto de dos ruedas*

Nota: Incluye su desmontaje y montaje.

- Todos los modelos . . . . . 42 min.

*Cambio de neumático*

Nota: Con el conjunto de la rueda ya retirada.

- Todos los modelos . . . . . 12 min.

**FRENOS***Inspección de los frenos*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de las ruedas, la limpieza y la verificación de las piezas articuladas, las fugas del sistema y el desgaste de las pastillas y zapatas así como el del freno de mano.

- Todos los modelos . . . . . 1 h. 0 min.

*Purga del sistema de frenos*

Nota: Los dos circuitos.

- Todos los modelos . . . . . 36 min.

*Cambio del líquido del sistema de frenos*

Nota: Incluye también la purga de los circuitos.

- Todos los modelos . . . . . 1 h. 24 min.

*Desmontaje y montaje de la válvula de control de presión de frenos*

Nota: Incluye la purga del circuito.

- Todos los modelos . . . . . 54 min.

*Desmontaje y montaje de todas las tuberías del circuito de frenos*

Nota: Incluye la purga del circuito.

- Todos los modelos . . . . . 2 h. 0 min.

*\*Cambio de la tubería de la válvula de control del cilindro maestro al eje trasero*

- Todos los modelos . . . . . 24 min.

*\*Cambio de la tubería del cilindro maestro a válvula*

- Todos los modelos . . . . . 12 min.

*Desmontaje y montaje del pedal del freno*

Nota: Incluye el cambio de casquillos.

- Todos los modelos . . . . . 24 min.

*Desmontaje y montaje del depósito del líquido de frenos*

Notas: Incluye la purga del sistema de frenos.

- Todos los modelos . . . . . 36 min.

*Desmontaje y montaje del cilindro maestro*

Nota: Incluye la purga del sistema de frenos.

- Modelos equipados con servo . . . . . 42 min.  
— Modelos sin servofreno . . . . . 1 h. 0 min.

*\*Revisión del cilindro maestro*

- Todos los modelos . . . . . 18 min.

*Desmontaje y montaje de la bomba de vacío*

- Todos los modelos . . . . . 24 min.

*Desmontaje y montaje del servofreno*

Nota: Incluye la purga del sistema de frenos.

- Todos los modelos . . . . . 1 h. 0 min.

---

**Frenos delanteros**


---

*Comprobación de la desviación de los dos discos delanteros*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de las ruedas.

- Todos los modelos . . . . . 24 min.
- 

*Desmontaje y montaje de un disco de freno en una rueda*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de la rueda, la separación del disco del cubo, la comprobación del desgaste de las pastillas y su cambio en caso necesario.

- Todos los modelos . . . . . 30 min.
- 

*Rectificación del disco de un freno*

Nota: Con el conjunto del cubo y disco ya retirados.

- Todos los modelos . . . . . 24 min.
- 

*Cambio de las pastillas de freno*

Nota: Con la rueda ya desmontada.

- Todos los modelos . . . . . 6 min.
- 

*Desmontaje y montaje del conjunto de la pinza delantera*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de la rueda, la comprobación y posible cambio de las pastillas y la purga del sistema de frenos.

- Todos los modelos . . . . . 48 min.
- 

*Desmontaje y montaje alojamiento de pistón de pinza delantera*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de la rueda, la purga del sistema y la comprobación o cambio de las pastillas.

- Todos los modelos . . . . . 42 min.
- 

---

**Frenos traseros**


---

*Desmontaje y montaje del tambor de un freno*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de la rueda.

- Todos los modelos . . . . . 24 min.
- 

*Desmontaje y montaje de las zapatas de un freno*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de la rueda.

- Todos los modelos . . . . . 36 min.

*\*Desmontaje y montaje de las zapatas de un freno*

Nota: Con el tambor trasero ya retirado.

- Todos los modelos . . . . . 12 min.

*\*Rectificación de los cuatro forros de freno*

Nota: Con las zapatas ya retiradas.

- Todos los modelos . . . . . 18 min.

*Desmontaje y montaje del cilindro de la rueda trasera*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de la rueda y la purga del circuito.

- Todos los modelos . . . . . 54 min.

*Desmontaje y montaje de la placa del portafrenos trasero*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de la rueda, la transferencia de componentes y la purga del circuito.

- Todos los modelos . . . . . 1 h. 0 min.

**Freno de mano***Ajuste del freno de mano*

- Todos los modelos . . . . . 12 min.

*Desmontaje y montaje del conjunto de la palanca del freno de mano*

Nota: Incluye el ajuste del freno de mano.

- Todos los modelos . . . . . 30 min.

*Cambio del cable del freno de mano*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de rueda y tambor, así como el ajuste.

- Todos los modelos . . . . . 36 min.

**ELECTRICIDAD****Encendido***Ajuste de la puesta a punto del distribuidor*

Nota: Incluye la puesta a punto del encendido y el ángulo de contacto.

- Modelos con ruptor mecánico . . . . . 24 min.
- Modelos sin ruptor mecánico . . . . . 18 min.

*Desmontaje y montaje del distribuidor*

Nota: Incluye el ajuste del ángulo de contacto, la puesta a punto del encendido y la comprobación de las características del avance del encendido.

- Modelos con ruptor mecánico ..... 48 min.
- Modelos sin ruptor mecánico ..... 30 min.

*\*Cambio del elemento de vacío*

Nota: Con el distribuidor ya retirado.

- Todos los modelos ..... 6 min.

*\*Cambio del engranaje del distribuidor*

Nota: Con el distribuidor ya retirado.

- Todos los modelos ..... 6 min.

*Cambio de los platinos*

Nota: Incluye el ajuste del ángulo de contacto y del encendido.

- Todos los modelos ..... 24 min.

*Cambio del condensador*

Nota: Sin retirar del coche el distribuidor.

- Todos los modelos ..... 18 min.

*Cambio de la tapa del distribuidor*

Nota: Sin retirar del coche el distribuidor.

- Todos los modelos ..... 18 min.

*Desmontaje y montaje del módulo amplificador del encendido*

- Todos los modelos ..... 18 min.

*Prueba de la bobina de encendido*

- Todos los modelos ..... 12 min.

*Comprobación de la resistencia de los cables de alta tensión*

- Todos los modelos ..... 18 min.

*Desmontaje y montaje de las bujías*

- Todos los modelos ..... 18 min.

---

**Sistema de carga**


---

*Prueba del estado de la batería*

Nota: Incluye la comprobación del electrolito y su nivel, y la limpieza y engrase de los terminales.

- Todos los modelos ..... 12 min.
- 

*Ajuste de la correa de arrastre del alternador*

- Todos los modelos ..... 12 min.
- 

*Cambio de la correa de arrastre del alternador*

- Todos los modelos ..... 18 min.
- 

*Desmontaje y montaje del conjunto del alternador*

- Motor OHV ..... 30 min.  
— Motor CVH ..... 24 min.
- 

*\*Revisión del conjunto del alternador*

Nota: Con el alternador retirado. Incluye la comprobación del desgaste de los componentes y su sustitución si es necesario.

- Todos los modelos ..... 1h. 12 min.
- 

*Cambio de las escobillas del alternador*

- En un alternador BOSCH ..... 24 min.  
— En un alternador LUCAS ..... 30 min.  
— En un alternador LUCAS integral ..... 36 min.  
— En un alternador MOTOROLA ..... 30 min.
- 

*\*Cambio de las escobillas del alternador*

Notas: Con el alternador ya retirado.

- Todos los modelos ..... 12 min.
- 

*Desmontaje y montaje de la polea del alternador*

- Todos los modelos ..... 24 min.
- 

*Desmontaje y montaje del regulador*

- Es un alternador BOSCH integral ..... 24 min.  
— Es un alternador LUCAS integral ..... 36 min.  
— En un alternador MOTOROLA ..... 24 min.
-

---

**Motor de arranque**


---

*Desmontaje y montaje del motor de arranque*

Nota: Incluye la desconexión y conexión de la batería.

- Todos los modelos ..... 30 min.

*\*Revisión del estado del motor de arranque*

Nota: Con el motor ya retirado. Incluye la comprobación del desgaste de sus componentes y su cambio (si es necesario). También el rectificado del colector y una prueba de funcionamiento.

- Todos los modelos ..... 1 h. 18 min.

*\*Cambio de las escobillas*

Nota: Con el motor de arranque ya retirado. Incluye la limpieza del colector.

- Todos los modelos ..... 40 min.

*\*Desmontaje y montaje del solenoide de arranque*

Nota: Con el motor de arranque ya retirado.

- Todos los modelos ..... 12 min.
- 

**Panel de instrumentos**


---

*Desmontaje y montaje del grupo de instrumentos*

- Todos los modelos ..... 24 min.

*\*Desmontaje y montaje del circuito impreso*

Nota: Con el grupo de instrumentos ya desmontado.

- Todos los modelos ..... 12 min.

*\*Desmontaje y montaje del cristal*

Nota: Con el grupo de instrumentos ya retirado.

- Todos los modelos ..... 6 min.
- 

*Cambio de una bombilla de iluminación*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje del grupo de instrumentos necesarios.

- Todos los modelos ..... 24 min.
- 

*Desmontaje y montaje del cable interior y exterior del cuentakilómetros*

- Todos los modelos ..... 30 min.
- 

*Desmontaje y montaje del cuentarrevoluciones*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje del grupo de instrumentos.

- Todos los modelos ..... 36 min.
-

*Desmontaje y montaje del interruptor de dirección del conjunto de cerradura*

— Todos los modelos ..... 36 min.

---

*Desmontaje y montaje del interruptor de la luz del maletero*

— Todos los modelos ..... 18 min.

---

**Alumbrado***Desmontaje y montaje del conjunto de los faros*

Nota: Incluye el ajuste de faros.

— Todos los modelos ..... 18 min.

---

*Cambio conjunto de cristal y reflector de faro*

Nota: Incluye el ajuste del faro.

— Todos los modelos ..... 24 min.

---

*Cambio de una lámpara del faro*

— Todos los modelos ..... 12 min.

---

*Desmontaje y montaje del conjunto del intermitente delantero*

Nota: Incluye el desmontaje del faro.

— Todos los modelos ..... 30 min.

---

*Desmontaje y montaje de los dos faros antiniebla*

Nota: Se incluye su ajuste.

— Todos los modelos ..... 30 min.

---

*Desmontaje y montaje conjunto de una luz trasera*

Nota: Incluye su ajuste.

— Todos los modelos ..... 30 min.

---

*Cambio de una lámpara de la luz trasera*

— Todos los modelos ..... 12 min.

---

*Cambio lámpara iluminación de la matrícula*

— Todos los modelos ..... 12 min.

---



---

**Limpiaparabrisas**


---

*Desmontaje y montaje del motor del limpiaparabrisas*

- Todos los modelos ..... 24 min.
- 

*Desmontaje y montaje del varillaje del limpiaparabrisas*

- Todos los modelos ..... 30 min.
- 

*Cambio de las dos raquetas del limpiaparabrisas*

- Todos los modelos ..... 12 min.
- 

*Cambio del depósito del lavaparabrisas*

- Del parabrisas ..... 18 min.  
— De la luneta trasera ..... 24 min.
- 

---

**Instalación eléctrica**


---

*Cambio del cable de la batería al solenoide de arranque*

- Todos los modelos ..... 18 min.
- 

*Cambio del cable de la batería a masa*

- Todos los modelos ..... 18 min.
- 

*Desmontaje y montaje de haces de cables*

*Nota:* Se refiere a los mazos principales. Incluye el desmontaje y montaje del grupo de instrumentos y la calandra del radiador.

- Modelos GL ..... 4 h. 6 min.  
— Modelos GT, GXL y Ghia ..... 4 h. 54 min.
- 

*Desmontaje y montaje del mazo de cables para el cierre centralizado de ventanillas*

*Nota:* Desde el panel de instrumentos a consola central.

- Todos los modelos ..... 2 h. 18 min.
- 

*Desmontaje y montaje del conjunto del mazo y placa de interruptor de encendido*

- Todos los modelos ..... 24 min.
-

---

**CLIMATIZACION Y EQUIPOS**


---

*Ajuste de los mandos de la calefacción*

- Todos los modelos ..... 12 min.
- 

*Desmontaje y montaje de los mandos de la calefacción*

- Todos los modelos ..... 24 min.
- 

*Desmontaje y montaje del conjunto del calefactor*

Nota: Incluye la purga y el llenado con refrigerante.

- Todos los modelos ..... 1 h. 0 min.

*\*Desmontaje y montaje del calefactor*

Nota: Con el conjunto retirado del automóvil.

- Todos los modelos ..... 12 min.
- 

*Desmontaje y montaje del radiador del calefactor*

Nota: Incluye la purga y el llenado del sistema.

- Todos los modelos ..... 1 h. 0 min.
- 

*Desmontaje y montaje del motor del calefactor*

- Todos los modelos ..... 24 min.
- 

*Cambio de todos los manguitos de la calefacción*

Notas: Incluye la purga y llenado con refrigerante.

- Todos los modelos ..... 30 min.
- 

*Montaje de un receptor de radio*

Nota: Incluye el montaje de un altavoz y de una antena manual.

- Todos los modelos ..... 1 h. 36 min.
- 

*Desmontaje y montaje de una antena manual de radio*

- Todos los modelos ..... 42 min.
- 

*Desmontaje y montaje de un altavoz*

- Todos los modelos ..... 18 min.
-

---

**CARROCERIA**


---

**Paragolpes**


---

*Desmontaje y montaje del conjunto del paragolpes delantero*

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| — Sin lavafaros ..... | 24 min. |
| — Con lavafaros ..... | 42 min. |
| — CVH turbo .....     | 48 min. |

---

*Desmontaje y montaje de un paragolpes lateral delantero*

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| — Todos los modelos ..... | 18 min. |
|---------------------------|---------|

---

*Desmontaje y montaje del conjunto del paragolpes trasero*

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| — Todos los modelos ..... | 24 min. |
|---------------------------|---------|

---

*Desmontaje y montaje de un paragolpes lateral trasero*

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| — Todos los modelos ..... | 18 min. |
|---------------------------|---------|

---

*Cambio del paragolpes delantero o trasero*

Nota: Con el conjunto del paragolpes ya desmontado.

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| — Delantero y trasero ..... | 6 min.  |
| — Con moldura .....         | 12 min. |
| — GL y Ghia .....           | 12 min. |

---

*Desmontaje y montaje de una moldura del paragolpes*

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| — Todos los modelos ..... | 18 min. |
|---------------------------|---------|

---

**Capot**


---

*Desmontaje y montaje del conjunto del capot*

Nota: Incluye la alineación de la pieza.

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| — Todos los modelos ..... | 24 min. |
|---------------------------|---------|

---

*Desmontaje y montaje del cable de cierre del capot*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de la calandra del radiador y el ajuste del cable en caso necesario.

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| — Todos los modelos ..... | 24 min. |
|---------------------------|---------|

---

*Ajuste del conjunto del capot*

- Todos los modelos ..... 12 min.

*Desmontaje y montaje del conjunto de la cerradura del capot*

- Todos los modelos ..... 18 min.

**Puertas laterales***Desmontaje y montaje del conjunto de una puerta*

Nota: Incluye su ajuste.

- Delantera o trasera ..... 30 min.  
 — Con ventanilla eléctrica ..... 1 h. 0 min.

*Desmontaje y montaje de la manecilla exterior de una puerta*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje del panel de revestimiento de la puerta.

- Todos los modelos ..... 24 min.

*Desmontaje y montaje del bombín de la cerradura de una puerta*

- Todos los modelos ..... 24 min.

*Desmontaje y montaje del conjunto de telemando de la cerradura de la puerta*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje del panel tapizado de la puerta.

- Con cierre manual ..... 30 min.  
 — Con cierre centralizado ..... 36 min.

*Desmontaje y montaje de un retrovisor de puerta*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje del panel de revestimiento de la puerta si fuera necesario.

- Con mando manual ..... 12 min.  
 — Con mando eléctrico ..... 42 min.

*Cambio del burlete de abertura de puerta*

- Todos los modelos ..... 18 min.

*Desmontaje y montaje del cristal de la ventanilla*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje del panel de revestimiento.

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| — Alzacristales manual .....    | 36 min. |
| — Alzacristales eléctrico ..... | 48 min. |

*Desmontaje y montaje del conjunto del elevallunas*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje del panel de revestimiento.

|                               |             |
|-------------------------------|-------------|
| — Elevallunas manual .....    | 42 min.     |
| — Elevallunas eléctrico ..... | 1 h. 0 min. |

*\*Desmontaje y montaje del conjunto del elevallunas*

Nota: Con el panel de revestimiento ya retirado.

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| — Elevallunas manual .....    | 18 min. |
| — Elevallunas eléctrico ..... | 30 min. |

*Desmontaje y montaje del panel tapizado de la puerta*

|                   |         |
|-------------------|---------|
| — Delantera ..... | 24 min. |
| — Trasera .....   | 18 min. |

*Desmontaje y montaje de la manecilla de telemando de la puerta*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje del panel.

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| — Todos los modelos ..... | 36 min. |
|---------------------------|---------|

*Desmontaje y montaje del motor de cerradura de la puerta*

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| — Todos los modelos ..... | 30 min. |
|---------------------------|---------|

*Desmontaje y montaje del motor de accionamiento de las ventanillas*

|                           |             |
|---------------------------|-------------|
| — Todos los modelos ..... | 1 h. 0 min. |
|---------------------------|-------------|

**Portón trasero***Desmontaje y montaje del conjunto del portón*

Nota: Incluye su ajuste.

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| — Todos los modelos ..... | 36 min. |
|---------------------------|---------|

*Desmontaje y montaje de la manecilla exterior del portón*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje del panel tapizado.

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| — Todos los modelos ..... | 18 min. |
|---------------------------|---------|



*Desmontaje y montaje de un amortiguador del portón*

- Todos los modelos ..... 6 min.

*Cambio del burlate del portón*

- Todos los modelos ..... 18 min.

**Lunas***Desmontaje y montaje del parabrisas*

Nota: Incluye también su hermetización.

- Con parabrisas térmico ..... 1 h. 0 min.  
 — Sin inserto ..... 42 min.  
 — Con moldura cromo ..... 1 h. 0 min.

*Desmontaje y montaje de una luna lateral fija*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje del panel de revestimiento de la puerta y de la corredera de la ventanilla.

- Todos los modelos ..... 30 min.

*Desmontaje y montaje del conjunto de derivabrisas trasero practicable*

- Todos los modelos ..... 30 min.

*Desmontaje y montaje del pestillo del derivabrisas trasero*

Nota: Incluye desmontaje y montaje del conjunto completo.

- Todos los modelos ..... 30 min.

*Desmontaje y montaje del burlate del derivabrisas trasero*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje del conjunto completo.

- Todos los modelos ..... 30 min.

*Desmontaje y montaje de la luneta del portón*

Nota: Incluye la hermetización de la luna.

- Con inserto Mylar ..... 42 min.  
 — Sin inserto Mylar ..... 36 min.  
 — Con moldura cromo ..... 48 min.

---

**Molduras y embellecedores**


---

*Desmontaje y montaje de la moldura del vierteaguas*

- Todos los modelos ..... 12 min.
- 

*Desmontaje y montaje de la moldura del parabrisas*

- Todos los modelos ..... 24 min.
- 

*Desmontaje y montaje de la moldura de la luneta*

- Con inserto Mylar ..... 24 min.  
 — Moldura de cromo ..... 30 min.
- 

*Desmontaje y montaje del panel de aislamiento del capot*

- Todos los modelos ..... 18 min.
- 

*Desmontaje y montaje de la calandra del radiador*

- Todos los modelos ..... 12 min.
- 

*Desmontaje y montaje del emblema de la calandra del radiador*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de la calandra, en caso necesario.

- Todos los modelos ..... 12 min.
- 

*Desmontaje y montaje de la moldura del marco de la ventanilla*

- Delantera o trasera (cada una) ..... 18 min.
- 

*Desmontaje y montaje de emblema letras en el portón*

- Todos los modelos ..... 12 min.
- 

*Desmontaje y montaje del alerón del portón*

- En los modelos que lo llevan ..... 30 min.
-

---

**Guarnecidos interiores**


---

*Desmontaje y montaje del recubrimiento del piso delantero y trasero*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de los asientos delanteros.

- Todos los modelos ..... 1 h. 0 min.
- 

*Desmontaje y montaje de los paneles tapizados laterales traseros*

- Todos los modelos ..... 36 min.
- 

*Desmontaje y montaje del conjunto de la guantera*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de la tapa, en caso necesario.

- Todos los modelos ..... 18 min.
- 

*Desmontaje y montaje del soporte de la bandeja porta-equipajes trasera*

- Todos los modelos ..... 30 min.
- 

---

**Asientos**


---

*Desmontaje y montaje del conjunto de un asiento delantero individual*

- Todos los modelos ..... 18 min.

*\*Cambio de la corredera de un asiento delantero*

Nota: Con el asiento ya desmontado.

- Todos los modelos ..... 6 min.
- 

*Desmontaje y montaje del respaldo del asiento trasero*

- Todos los modelos ..... 18 min.
- 

*Desmontaje y montaje de un cinturón de seguridad delantero*

Nota: Incluye también sus enganches.

- Con carrete de inercia ..... 18 min.  
 — Modelos de dos puertas ..... 30 min.
- 

*Montaje de cinturones de seguridad traseros*

- Todos los modelos menos el cabriolé ..... 1 h. 6 min.
-



---

**Techo**


---

*Desmontaje y montaje de la cobertura de capota*

- En el modelo cabriolé ..... 5 h. 24 min.
- 

*Cambio del forro del techo*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje del parabrisas y luneta trasera, para-soles, luces interiores, asideros y asientos traseros, además del desmontaje y montaje del derivabrisas y costales.

- Sedán dos puertas ..... 3 h. 0 min.  
 — Con techo corredizo ..... 4 h. 0 min.  
 — Sedán cuatro puertas ..... 2 h. 48 min.  
 — Con techo corredizo ..... 3 h. 48 min.
- 

*Desmontaje y montaje del techo corredizo*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de la tapa y su ajuste.

- Todos los modelos ..... 36 min.
- 

*Desmontaje y montaje del burlate de la tapa del techo corredizo*

Nota: Incluye el desmontaje y montaje de la tapa.

- Todos los modelos ..... 18 min.
- 

Aunque esta lista pueda parecer extensa, la realidad es que todavía está muy resumida. Las posibilidades de relacionar todos aquellos trabajos capaces de ser minutados es mucho más extensa de lo que puede verse en estas páginas. Sin embargo, y como se puede apreciar, hemos tratado de destacar las reparaciones más importantes, lo cual ya puede servir de base para cualquier encargado. Los grandes fabricantes se preocupan de hacer minuciosos listados, con el máximo detalle posible, de todas las operaciones a realizar para la reparación de las averías en sus modelos concretos, lo cual constituye los baremos de que hablábamos antes, con los cuales se forman verdaderos libros para cada modelo.

Para el encargado de taller tiene un enorme interés poder controlar el tiempo que sus operarios emplean en realizar su trabajo y poderlo comparar con el tiempo recomendado por la fábrica para esa misma tarea. Esta comparación significará saber hasta qué punto el personal de nuestro taller es competitivo y también nos dará una orientación muy válida de los precios a facturar y de nuestra adecuación al mercado.

---

### 3. Reorganización del taller

---

Para terminar vamos a dar algunos breves consejos finales a aquellos talleres que no son de nueva planta, es decir, que ya están montados y están trabajando, y que quieran revisar su sistema de organización y, en lo posible, optimizar su rendimiento.

Por ejemplo: ¿Qué ocurre cuando comprobamos por muchas veces los tiempos empleados por nuestros operarios en reparaciones concretas, y vemos que siempre están por encima —o muy por encima— de los tiempos indicados por el fabricante en su baremo de «tiempos de reparación»? (El resultado es que nuestras facturas son, sencillamente, caras).

No hay duda de que algo falla en el taller. Puede que no dispongamos de los utillajes necesarios (en cuyo caso hay que hacerse con ellos); puede que en nuestro taller haya una gran indisciplina y el personal pierda mucho tiempo de una manera injustificada (en cuyo caso no hay más remedio que «meterle mano» a la disciplina, pues de otro modo el barco se hunde); puede que los operarios apunten muy mal en los trabajos (en cuyo caso el encargado deberá tomar medidas para estar pendiente de este detalle)... pero puede también que la organización del taller sea pésima, que la forma de trabajar sea inadecuada, que el encargado tenga la mala costumbre de estar constantemente interrumpiendo el trabajo de sus operarios y mezclando trabajos, independientes entre sí, pésima costumbre que hace perder la moral al operario y su estado de concentración en el trabajo.

Cualquiera de estas causas no es fácil de advertir cuando ya estamos metidos en una dinámica de funcionamiento organizativo del taller. Es decir, cuando ya llevamos años con un mismo sistema y éste se ha ido pudriendo poco a poco sin darnos cuenta.

Muchas veces ocurre que una persona desde dentro se ve imposibilitada de encontrar las causas del mal rendimiento de su taller. Los operarios sacan malos tiempos y acabamos consolándonos y diciendo que los baremos de tiempos están

hechos con el fin de explotar a los trabajadores y que sólo un «primer espada» puede hacer aquella reparación en el tan poco tiempo señalado. Pues bien: nos estamos engañando. Nada más alejado de la verdad: cualquier profesional que domine su oficio (en algunos casos con algún utillaje especial, es cierto, pero, otras muchas veces, con las herramientas tradicionales y universales del taller) conociendo a fondo de antemano la operación que va a realizar, la puede llevar a cabo no sólo en el tiempo indicado en el baremo, sino incluso en bastante menos tiempo. Los «tiempos» allí indicados son *tiempos promedio*, de modo que solamente un operario que esté lleno de dudas y vacilaciones no los puede cumplir satisfactoriamente.

Por eso, una persona que llegue al taller por primera vez con ánimo de reorganizarlo, y vea serenamente el panorama del funcionamiento del taller, se da cuenta en seguida de todos aquellos puntos en los que hay pérdidas de tiempo innecesarias. Estos puntos, que pasan totalmente inadvertidos para el mismo jefe del taller que convive con ellos sus problemas diariamente, son advertidos con facilidad en cuanto se hace un ligero análisis del proceso. Por ello, esta persona ajena a nuestros problemas cotidianos, tiene la mente en blanco y no busca justificaciones sino que se atiene a los hechos, a lo que realmente pasa.

Si queremos intervenir en un análisis profundo y racional de las causas que producen esta pérdida de productividad del taller reflejada en la obstrucción de malos tiempos, bastará que apliquemos unas cuantas sencillas reglas de fría observación, reglas de las que vamos a ocuparnos en este breve y último capítulo.

### **Factores que afectan al empleo del tiempo**

Cuando los tiempos de reparación son malos existe la tentación de culpar de ello a los operarios. Se suele decir que son lentos, negligentes, que trabajan mal. El encargado suele querer arreglar esta deficiencia con «broncas» y amargando la vida del operario. En muchas ocasiones tampoco consigue nada positivo (sino al contrario, empeora la situación) porque la causa puede ser muy diferente.

Hay que analizar todos los factores que intervienen en los casos en que se produce una falta de productividad. Los principales (dejando aparte la mala voluntad de los operarios que, dicho sea de paso, no suele ser habitual) son los siguientes:

- a) Herramientas viejas e ineficaces.
- b) Falta de máquinas básicas o utillajes para hacer comprobaciones o ajustes muy repetitivos.
- c) Falta de formación de los operarios o dudosa puesta al día de sus conocimientos.
- d) Distribución inadecuada del trabajo.

Veamos por separado cada uno de estos puntos seleccionados y pasemos a hacer algunas consideraciones prácticas sobre su importancia y la manera de detectar sus defectos y tomar medidas para eliminarlos en lo posible.



*a) Herramientas viejas e ineficaces.*

Muchos encargados están convencidos de que su trabajo empieza y termina con el hecho de «vigilar» a los operarios y distribuirles el trabajo. Ciertamente que esta parte de su tarea es importante, pero también debe velar por conseguir que el operario esté en las mejores condiciones posibles para llevar a cabo su trabajo.

Uno de los puntos principales es el hecho de que el taller posea buenas herramientas y que cada puesto de trabajo se encuentre con el número necesario de ellas. Hay que responsabilizar a cada operario de las herramientas que se le entreguen pero no hay que amargarle la vida si pierde alguna de ellas. Estamos hablando de una cantidad de dinero insignificante con respecto a lo que valen sólo diez minutos de su tiempo facturable.

Nuestros operarios deben estar siempre dotados de buenas y efectivas herramientas y no debemos tolerar que, por nuestra tacañería en este aspecto, un operario pierda el tiempo en «paseos» por el taller en busca de una llave de tubo de la que, por su raro tamaño, solamente hay una en el taller. El tiempo que pierde buscando la llave vale más que la llave misma. No lo olvidemos.

*b) Falta de máquinas básicas o utillajes para hacer comprobaciones o ajustes muy repetitivos*

Hay que admitir, desde el principio, que una de las mayores responsabilidades del encargado del taller es velar para que los operarios consigan buenos tiempos de reparación. Además del control de las herramientas que hemos visto antes, conviene también preocuparse por la adquisición de todos aquellos utillajes mediante los cuales se puede conseguir acelerar el tiempo empleado en cada reparación.

La realidad es que el número de utillajes de este tipo es enorme y carísimo, lo que implica llevar a cabo una selección hecha con el mejor y más estricto criterio. En efecto: todas las marcas de automóvil tienen sus propios utillajes que muchas veces no son adaptables para todos los modelos, incluso de la misma marca, sino que hay que comprar equipos para cada uno de ellos. Dado el gran número de marcas de automóviles que existe en el mercado, y el mayor número de modelos, y dado el hecho de que un taller como el que nosotros ahora consideramos se dedica a la reparación de todo tipo de marcas, la obtención de todos los utillajes significaría una inversión tan grande que es imposible llevarla a cabo.

Ahora bien: el encargado debe conocer cuáles son sus clientes y los coches que habitualmente se reparan en el taller. Además debe conocer también el tipo de reparaciones que resulta más frecuente. Basta para ello que un día, que disponga de tiempo, recoja todas las copias de las facturas realizadas y seleccione el tipo de reparaciones que el taller ha efectuado durante el año.

Con este trabajo obtendrá una preciosa información sobre aquellas reparaciones que son más frecuentes. Conviene entonces que analice todos los pasos requeridos para llevar a cabo cada una de las reparaciones más frecuentes observadas y vea cuáles son las máquinas o los utillajes que podrían acelerar el desarrollo de este trabajo. Con este dato ya dispone del suficiente elemento de juicio para ver

la necesidad de adquirir determinado utillaje, herramienta especial o máquina, en la seguridad de amortizar sin dificultades su precio.

La experiencia que nos proporciona el control de los trabajos realizados y reflejados en las facturas, nos da mucha seguridad sobre las posibilidades de acierto y utilidad que va a significar adquirir nueva maquinaria sin equivocarnos en su elección.

Si el taller dispone de la maquinaria adecuada y de sus utillajes convenientes, y de acuerdo con el trabajo más repetitivo que realice, es muy posible que consiga sin dificultad los tiempos de los baremos. Con ello logrará también hacer más trabajo y poder facturar a un precio muy competitivo.

*c) Falta de formación de los operarios o dudosa puesta al día de sus conocimientos*

Hay que suponer siempre que los operarios tienen buena voluntad por hacer su trabajo de la mejor manera posible y con la mayor rapidez. Por lo tanto no hay que considerar que si no obtienen buenos tiempos ello es debido exclusivamente a su «gandulería».

Una de las causas por las que un operario puede tener dificultades para alcanzar estos tiempos es por su falta de formación.

El automóvil es un elemento que, como todos sabemos, tiene una dinámica de perfeccionamiento o de cambio, en la que intervienen nuevas tecnologías. La electrónica, por ejemplo, puede fundir los esquemas mentales de cualquier mecánico cuando aparecen nuevos modelos equipados con un sistema de funcionamiento que ya no es puramente «mecánico» sino que corresponde, o participa, de otro tipo de tecnología.

El operario, como profesional que es, se compromete a solucionar cualquier tipo de avería que exista en un automóvil, pero muchas veces, si se encuentra frente a una avería por primera vez y con un mecanismo desconocido, tiene que analizar y pensar, y ello le lleva a vacilaciones, pruebas, búsquedas...

Estos son los momentos en que pierde tiempo. La causa de ello es que le falta formación complementaria sobre este determinado mecanismo.

El taller debe proveerse de la mayor cantidad de documentación técnica de la que se pueda disponer. Deben comprarse libros, sobre todo aquellos dedicados a la explicación y descripción de las nuevas técnicas (inyección de gasolina, frenos ABS, ordenadores de a bordo, electrónica del automóvil en general, etc.) y también han de poseerse, en la medida de lo posible, la mayor cantidad de Manuales de taller.

El encargado debe velar por aprovechar todas las oportunidades que se le presenten para mejorar la formación de sus mecánicos. A veces se le puede ofrecer algún cursillo de perfeccionamiento llevado a cabo por las casas fabricantes. Debe aprovecharlo. Sólo contando con operarios bien formados y conocedores lo mejor posible de todas las tecnologías que actualmente se integran en un automóvil, se pueden conseguir reparaciones no solamente bien hechas, sino hechas también con rapidez.

#### d) Distribución inadecuada del trabajo

Ahora bien: Al margen de todas las ganancias de tiempo que pueda proporcionarnos la adecuada dotación de herramientas y máquinas, e incluso de la buena formación del operario, existe la posibilidad de organizar la *forma* como se trabaja, de modo que se gane tiempo en el modo de hacer la reparación, es decir, en su proceso.

Nótese que no queremos decir aquí que el operario trabaje más deprisa, nos referimos sólo a efectuar un estudio de los procesos o pasos seguidos en la reparación para conseguir que ésta sea realizada con orden y en el menor tiempo posible.

Si se observan atentamente los movimientos y desplazamientos que en cada momento realiza un operario mientras trabaja será fácil, a simple vista, poder diferenciar distintas clases o formas de emplear el tiempo. Lo importante es analizar estas formas, ya que cada una de ellas tiene diferente valor para colaborar en conseguir la realización de la tarea propuesta. Pueden clasificarse en cuatro grupos principales que son:

1. Tiempo productivo.
2. Tiempo de producción indirecto.
3. Tiempo de manejo o transporte.
4. Tiempo perdido o de espera.

El *tiempo productivo* es el empleado en la ejecución práctica del trabajo de reparación. Por lo mismo, es el que produce el adelanto sensible en la realización de la citada reparación. Por ejemplo, si es preciso desmontar una culata se considera tiempo productivo aquel invertido en desmontar los manguitos de la refrigeración o al hecho de sacar cada uno de los culatines, etc., etc.

El *tiempo de producción indirecto* es el tiempo empleado en efectuar tareas necesarias para poder hacer el trabajo sobre las piezas u objetos a reparar, pero que no realizan algún cambio o modificación sobre estas piezas. Por ejemplo, la búsqueda de las herramientas necesarias es tiempo de producción indirecto. El tiempo de espera a que el motor se caliente o se enfríe, etc. Este trabajo no hace avanzar la reparación en sí pero resulta necesario para llevarla a cabo.

El *tiempo de manejo o transporte* es el que se emplea en trasladar el mismo vehículo hasta ponerlo en el puesto de trabajo, el que se pierde al ir a buscar un determinado recambio al almacén, el tiempo empleado en lavar las piezas desmontadas en el lavadero, el tiempo perdido en sacar y poner coches en el taller, etc., etc.

Finalmente, nos queda por definir el *tiempo de espera* que es siempre un tiempo perdido. Es aquel durante el cual el mecánico no trabaja en algo que sea estrictamente favorable para que contribuya a la realización de la reparación. Por ejemplo, cuando está esperando que le traigan una pieza de recambio desde el almacén; cuando espera que otro operario acabe con el uso de una determinada máquina (una taladradora, una lámpara estroboscópica, etc.) de la que debe hacer uso.

Como podemos deducir de esta clasificación, el *tiempo productivo* es el verdaderamente valioso e importante, pues es el que ayuda del modo más directo a la ejecución del trabajo.

El *tiempo de producción indirecto* es también necesario y también imprescindible pero tiene un distinto valor por cuanto no añade avance a la reparación que se está realizando.

En cuanto a los *tiempos de manejo y transporte y de espera* son, por lo general, una pura pérdida y debe estudiarse la manera de eliminarlos pues son los responsables de un aumento improductivo del costo interno de la hora de producción.

### **Estudio de los tiempos de trabajo**

Para lograr el mayor rendimiento en el trabajo que se efectúa en el taller, el encargado debe analizar y estudiar el empleo que del tiempo hacen sus operarios y tomar las medidas adecuadas para corregir al mínimo los tiempos muertos de espera y manejo.

Para mejorar el empleo del tiempo, el mejor procedimiento consiste en analizar un trabajo determinado, de los más repetitivos en el taller, y estudiar con atención todos los movimientos realizados por el operario en su ejecución efectuando todas aquellas modificaciones que sean necesarias para conseguir la máxima simplificación en los citados movimientos. La búsqueda y selección previa de todas las herramientas adecuadas y su colocación ordenada, siempre al alcance de la mano, en una posición cómoda sobre el cofre del automóvil, puede ser un factor que ahorre pequeñas pérdidas de tiempo que, sumadas, tengan importancia para el total del tiempo empleado en la reparación.

Pero los tiempos perdidos de mayor importancia seguro que los vamos a encontrar en las esperas que el operario realiza por alguna causa más o menos justificada. Por ejemplo:

La búsqueda de alguna herramienta que no tiene en su equipo y que trata de localizar en algún compañero:

la espera a que el encargado le dé instrucciones frente a alguna anomalía especial observada (el encargado está con algún cliente);

la espera a la llegada de algún ayudante para que le sostenga alguna pieza o conjunto mientras trabaja en otra parte del mecanismo;

la espera en la recepción de la llegada de alguna pieza de recambio;

la interrupción en su trabajo para sacar un coche que estaba aparcado detrás de su puesto de trabajo;

la falta de instrucciones no recibidas por el operario, para comenzar otro trabajo inmediato cuando acaba de terminar el que estaba realizando, etc., etc.

Conocidas las causas que producen en nuestro taller las mayores pérdidas de tiempo habremos dado un gran paso para poder sacar conclusiones y encontrar soluciones efectivas por medio de las cuales se eliminen estas pérdidas, ya sea con una mejor ordenación del trabajo o efectuando cambios en los sistemas de transporte de los vehículos y su aparcamiento en el interior del taller.

Sobre todo, el estudio de los tiempos de manejo y transporte son de un interés extraordinario. Al hacerlo, podemos incluso encontrarnos con la sorpresa de que buena parte del tiempo que se tarda en realizar una operación puede ser debida al manejo y transporte de herramientas o del propio vehículo. Aunque estos desplazamientos son inevitables hay que estudiarlos con toda atención para ver en qué momento pueden reducirse y aumentar, en consecuencia, el tiempo productivo.

El estudio de los tiempos de producción indirecta es más difícil, puesto que, generalmente, son tiempos cortos. Sin embargo, no es infrecuente que se presente alguno con una duración apreciable. El encargado debe estudiar primero los tiempos indirectos que se producen en su taller como un conjunto. Después ya analizará sus detalles.

Una gran variedad de trabajos pueden ser clasificados como indirectos, entre ellos todos los de preparación de las herramientas y demás útiles.

Puede decirse que estos trabajos son necesarios y forman parte de la reparación, pero hay que tener en cuenta que muchos de ellos pueden ser ejecutados por persona distinta del mismo mecánico (aprendices, oficiales de tercera) y que los tiempos pueden acortarse también si se establecen las disposiciones adecuadas de corrección.

Algunos inconvenientes que producen un aumento del tiempo de producción indirecto son la falta de herramientas adecuadas, la falta de utillajes concretos, las instrucciones de desmontaje o montaje incorrectas, el equipo defectuoso, etc., etc.

En lo que respecta a los tiempos productivos es posible, en muchas ocasiones, realizar economías considerables si se estudia con este objeto el desarrollo de la operación. Ocurre muchas veces que, por no molestarse el mecánico en desmontar un elemento que le dificulta el acceso a otro mecanismo, pierde el tiempo miserablemente tratando con gran incomodidad de trabajar en este mecanismo en unas condiciones difícilísimas. La pérdida de tiempo representada en la reparación final puede ser muy superior a los pocos minutos que hubiera empleado en el desmontaje y montaje del elemento que le obstaculiza el acceso. En la práctica podemos encontrar otros muchos ejemplos similares. El mal orden en el desmontaje de un mecanismo puede ocasionar, del mismo modo, pérdidas de tiempo y dificultades posteriores para el mismo operario. El encargado debe velar para que se sigan las normas dadas por el fabricante y debe conocer bien el contenido de los Manuales de taller de la mayoría de los modelos para hacer observaciones a los operarios cuyo objetivo no es otro que el mejoramiento del trabajo en este sentido.

### **La simplificación del trabajo**

La simplificación del trabajo consiste en la eliminación de la mayor parte posible de tiempo no productivo. Para ello se entiende que hay que modificar los procesos o métodos de trabajo que hasta este momento son habituales, y lograr así una economía en el tiempo empleado en la reparación.



Para realizar esta simplificación se deberá comenzar por hacer un análisis detallado del proceso que se sigue en cada una de las reparaciones más frecuentes, anotando convenientemente todos los datos obtenidos sobre el sistema que en la actualidad se lleva a cabo.

A continuación se pasa a estudiar las modificaciones posibles.

Este estudio de simplificación debe hacerse bajo el criterio de que *todo lo que no sean operaciones que conduzcan a un adelanto efectivo de la reparación es un despilfarro de tiempo* y, en su consecuencia, debe tenderse a ser eliminado del proceso o sustituido por otra forma de proceder.

Para llegar a este control de una forma que pase inadvertida y no influya en el comportamiento del operario, una buena solución, empleada por muchos organizadores de talleres, consiste en filmar con una cámara de vídeo la operación desde el principio hasta el final. Posteriormente, y a solas en el gabinete de trabajo, se puede introducir la cinta en el magnetoscopio (vídeo) y ver con detalle la realización del trabajo, siguiendo todo su proceso y con las ventajas de poder apreciar imagen por imagen, o con cámara lenta, la forma como se ha ido resolviendo el trabajo.

Un mecánico experto podrá darse cuenta de los tiempos muertos, de los procesos que pueden mejorarse y de las pérdidas de tiempo que pueden originarse por la falta de un utillaje o herramienta especial.

Si no se quiere filmar (o no se dispone de una cámara) no hay más remedio que ir tomando nota en un papel de las operaciones, fraccionándolas tanto como sea posible. Sin embargo, si el operario se siente observado, tendrá tendencia a trabajar de una manera más consciente y rápida lo que alterará los resultados finales de la medición del tiempo con respecto a la misma reparación efectuada en el futuro.

### *Diagrama del proceso*

Para ayudarnos a descomponer cada una de las operaciones que intervienen en el trabajo de resolución de una reparación, se utiliza con ventaja un impreso como el mostrado en la figura 22 en el que se encuentran las casillas distribuidas de forma que faciliten el trabajo de análisis.

En la cabecera figuran los datos para identificar el proceso de que se trata. En la parte denominada «Descripción con todos los detalles» se escribe lo que se hace durante cada fase o fracción de trabajo. Por ejemplo, si se trata de desmontar un distribuidor, se pueden descomponer las operaciones a efectuar en los siguientes puntos:

- Abrir el capó.
- Poner los protectores de las aletas para evitar daños a la pintura.
- Desconectar el cable de masa de la batería. (Desplazamiento a buscar una llave del 12).
- Desconectar los cables de las bujías.
- Quitar la tapa del distribuidor.



| DIAGRAMA DEL PROCESO METODO ACTUAL   |                                    |  |            |                      |   |           |               |
|--|------------------------------------|--|------------|----------------------|---|-----------|---------------|
| Objeto del estudio _____<br>Proceso registrado _____<br>_____<br>Hecho por _____<br>Diagrama n.º _____ Hoja n.º _____  |                                    | Preguntas para cada fase<br>¿Qué se hace?<br>¿Por qué se hace?<br>¿Dónde se hace?<br>¿Cuándo se hace?<br>¿Quién lo hace?<br>¿Cómo se hace? |            |                      | Fecha _____<br>Taller _____<br>Departamento _____<br>Dibujo n.º _____ |           |               |
| <span style="margin-right: 20px;">○ OPERACION</span> <span style="margin-right: 20px;">➡ TRANSPORTE</span> <span style="margin-right: 20px;">△ ESPERA</span> <span>□ COMPROBACION</span> |                                    |  |            |                      |   |           |               |
| Fase n.º   | DESCRIPCION CON TODOS LOS DETALLES | Operación  | Transporte | Espera<br>Almacenaje | Comprobación  | Distancia | OBSERVACIONES |
|  |                                    |  |            |                      |   |           |               |
|  |                                    |  |            |                      |   |           |               |
|  |                                    |  |            |                      |   |           |               |
|  |                                    |  |            |                      |   |           |               |
|  |                                    |  |            |                      |   |           |               |
|  |                                    |  |            |                      |   |           |               |
|  |                                    |  |            |                      |   |           |               |

Figura 22. Diagrama de proceso para el estudio y análisis de los tiempos empleados en los trabajos del taller, y para ver de mejorar los sistemas empleados.

- Desconectar el enchufe múltiple del cableado de corriente de baja tensión.
- Desconectar el tubo de vacío.
- Sacar los tornillos de sujeción de la base del distribuidor.
- Sacar el cuerpo del distribuidor.

En cada una de estas operaciones en que se descompone el trabajo se habrá anotado el tiempo empleado y las sub-operaciones llevadas a cabo, tales como la retirada de los tornillos, etc. Lo verdaderamente importante al rellenar un impreso de métodos de trabajo es no olvidarse de ningún detalle de modo que la operación esté reflejada con toda exactitud y por el mismo orden empleado por el operario.

#### *Análisis de los datos*

Una vez se tenga relleno el impreso con la descripción lo más detallada posible se pasará a realizar el análisis completo con el criterio de encontrar la forma de reducir el tiempo.

La simplificación de un proceso de trabajo se deriva de la respuesta que pueda darse a las siguientes preguntas:

- ¿Qué operaciones se pueden eliminar?
- ¿Se puede combinar este trabajo con alguna otra fase?
- ¿Resulta beneficioso cambiar el orden?
- ¿Se puede hacer de una forma más rápida?
- ¿Existe alguna herramienta que podría acelerar este proceso?
- ¿Se puede hacer el trabajo de una forma más sencilla?

Todas estas preguntas nos las hemos de plantear frente a cada una de las fases o fraccionamientos del trabajo. Por ejemplo: veamos la operación de «abrir el capó». Esta operación puede ser eliminada si el encargado, al ponerse los protectores de las aletas directamente desde recepción e incluso delante del mismo cliente a quien le causará buena impresión el cuidado que en el taller se tiene con su coche.

El desplazamiento a buscar una llave del 12 indica la mala previsión del mecánico ante la operación que ya debería haber previsto la necesidad que va a tener de esta llave.

En fin: el logro de una mayor o menor simplificación está, como es lógico, condicionado por las circunstancias en que se desarrolla el trabajo en el taller. Sin embargo, la actitud mental del encargado, y de todo el grupo de hombres que trabajan a su mando, es un factor fundamental para realizar progresos en el sentido de la simplificación.

Un encargado o jefe y un grupo de buenos operarios conocedores y convencidos de las ventajas que reporta la simplificación del trabajo, y decididos a llevarla a cabo, pueden llegar a obtener ahorros de tiempo importantísimos, con la consiguiente mejora en el rendimiento económico del taller; lo que debe traducirse en aceptables beneficios para todo el grupo.

Aunque no siempre sean acertadas, el encargado no debe olvidar nunca la importancia que tienen las sugerencias de los operarios para la mejora de los métodos de trabajo. En este aspecto la comunicación entre los operarios y el encargado debe ser constante y cordial. La colaboración mutua y el saber formar un verdadero equipo es fundamental para que un taller pueda salir a flote en todas las circunstancias adversas que se le puedan presentar. Mantener este espíritu es obra de un buen encargado o de un buen jefe de taller.

---

# Indice

---

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Prólogo que es conveniente leer ..... | 7  |
| Introducción .....                    | 11 |
| Tipos de talleres .....               | 13 |
| Presupuesto .....                     | 15 |
| Recursos .....                        | 17 |
| Constitución de este libro .....      | 19 |

## **Primera parte**

### **Diversos tipos de talleres y su instalación**

#### **1. Diferentes tipos de talleres**

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| Talleres de mecánica .....      | 22 |
| Talleres de electricidad .....  | 24 |
| Talleres de chapa/pintura ..... | 25 |
| Talleres especializados .....   | 27 |
| Conclusión final .....          | 28 |

#### **2. Características del local**

|   |    |
|---|----|
| Condiciones que hay que valorar en un local ..... | 30 |
| a) Espacio del Local .....                        | 30 |

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Distribución de la extensión ..... | 36 |
| Producción de este taller .....    | 36 |
| b) Iluminación .....               | 37 |
| Iluminación natural .....          | 37 |
| c) Ventilación .....               | 46 |
| d) Otros factores .....            | 48 |

### 3. Maquinaria y herramientas mínimas

|   |     |
|---|-----|
| Las herramientas según el tipo de talleres .....        | 53  |
| Equipo mínimo para talleres de mecánica .....           | 53  |
| Equipo mínimo para talleres de electricidad .....       | 56  |
| Equipo mínimo para talleres de planchistería .....      | 58  |
| Equipo mínimo para taller de pintura .....              | 59  |
| Equipo mínimo para talleres de motocicleta .....        | 59  |
| Equipo mínimo de los talleres especializados .....      | 60  |
| Máquinas y herramientas que existen en el mercado ..... | 62  |
| 1. Bancos de trabajo .....                              | 63  |
| 2. LLaves de mano .....                                 | 68  |
| 3. Maquinaria neumática y eléctrica de mano .....       | 89  |
| 4. Elevadores, gatos y soportes .....                   | 95  |
| 5. Utillajes especiales de marca .....                  | 105 |
| 6. Máquinas especiales .....                            | 111 |
| 7. Bancos de pruebas y aparatos de verificación .....   | 132 |
| 1. Bancos de pruebas para electricistas .....           | 133 |
| 2. Bancos de prueba Diesel .....                        | 137 |
| 3. Analizadores de motores .....                        | 137 |
| 4. Aparatos de verificación varios .....                | 140 |

## Segunda parte

### Proyecto de un taller como negocio

|  |     |
|--|-----|
| ¿Qué clase de taller quiero montar? .....  | 151 |
| Conclusión .....   | 155 |
| ¿Qué clase de herramientas y maquinaria voy a necesitar? .....                                       | 155 |
| ¿Cuánto me va a costar todo esto? .....  | 155 |
| ¿Cuáles son mis recursos y las posibilidades de crédito de que dispongo? ..                          | 164 |
| ¿Cuánta va a ser la cantidad de trabajo que se estima va a venir al taller una vez inaugurado? ..... | 172 |
| a) Coste del personal .....  | 174 |
| b) Coste de las cargas de estructura (sin intereses) .....   | 176 |
| c) Coste de los intereses .....  | 178 |
| Resumen general de gastos .....  | 180 |

|  |     |
|--|-----|
| Distribución de beneficios .....   | 180 |
| ¿Cuánta va a ser la cantidad de trabajo que se estima va a venir al taller una vez inaugurado? ..... | 185 |

### **Tercera parte**

#### **Organización del taller y del trabajo**

##### **1. Organización del espacio físico del taller**

|   |     |
|---|-----|
| Estudio de la distribución del taller ..... | 196 |
| Taller especializado .....                  | 205 |

##### **2. Organización administrativa del taller**

|   |     |
|---|-----|
| Control de trabajo .....                    | 214 |
| Control de horas en un taller pequeño ..... | 215 |
| Control de horas en un taller grande .....  | 227 |
| Tiempos de reparación .....                 | 232 |

##### **3. Reorganización del taller**

|   |     |
|---|-----|
| Factores que afectan al empleo del tiempo ..... | 270 |
| Estudio de los tiempos de trabajo .....         | 274 |
| La simplificación del trabajo .....             | 275 |



---

## **BIBLIOTECA DEL AUTOMÓVIL**

### **Títulos publicados**

- La dirección
  - Trucaje de motores de 4 tiempos
  - Puesta a punto de motores
  - La distribución
  - El alternador
  - Carburadores
  - Preparación de motores de competición
  - Bombas de inyección Diesel
  - Sobrealimentación de motores
  - Reparación de carrocerías
  - Tecnología de circuitos hidráulicos
  - Tractores
  - Pequeñas reparaciones del automóvil
  - Turbo. Sobrealimentación de motores rápidos
  - Inyección Diesel en camiones y automóviles
  - Trucos del oficio del mecánico de automóviles
  - La inyección de gasolina
  - Ordenadores de a bordo
  - Vehículos todo terreno
  - Equipos de sonido
  - Dispositivos electrónicos
  - Motores Diesel para automóviles
  - Contabilidad en el taller del automóvil
  - Organización del taller del automóvil
-





---

## **GUÍAS INYECCIÓN GASOLINA**

Títulos publicados

- Modelos Renault
  - Modelos Ford
  - Modelos Volkswagen
  - Modelos Peugeot/Citroen
-



---

## **ENCICLOPEDIA DEL AUTOMÓVIL**

Títulos publicados

- El motor de gasolina
  - Electricidad del Automóvil (I-Alimentación y arranque)
  - Electricidad del Automóvil (II-Encendido)
  - El motor Diesel en automoción
  - Transmisiones y bastidor
  - El motor de 2 tiempos
  - Historia del Automóvil
  - Diccionario del Automóvil
  - La electrónica en el automóvil
  - La carrocería. Pintura
-



