



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

# Equipos de Obra en Edificación: Máquinas-Herramientas

<b>Apellidos, nombre</b>	Monfort i Signes, Jaume <sup>1</sup> (jaumemonfort@csa.upv.es) Fuentes Giner, Begoña <sup>1</sup> (bfuentes@csa.upv.es) Oliver Faubel, Immaculada <sup>1</sup> (inolfau@csa.upv.es)
<b>Departamento</b>	<sup>1</sup> Departamento de Construcciones Arquitectónicas
<b>Centro</b>	ETSIE. Universitat Politècnica de València



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



## 1 Introducción

El proceso edificatorio como **proceso productivo** que es, conlleva en sí mismo la creación de un espacio que lo posibilite de forma fehaciente, controlada, segura y rentable.

Más allá de los **materiales**, dispuestos según las técnicas constructivas adecuadas por **mano de obra** especializada en esas técnicas, el proceso productivo requiere de una serie de infraestructuras, máquinas, herramientas, estructuras provisionales, en resumen, **equipamientos**, tanto de trabajo como de servicio, prevención, seguridad, higiene y salud, que conviertan aquel espacio inicial en un **lugar de trabajo y de producción temporal**, donde sea posible llevar a cabo ese proceso edificatorio.

La rentabilidad del proceso, la calidad del producto final, la seguridad de los agentes intervinientes en el mismo, el cumplimiento de los requisitos legales y normativos que rigen este proceso edificatorio, etc., dependen obviamente del diseño inicial; pero también, inevitablemente, de **la programación y gestión de los recursos de producción**: de la adecuada elección de los mismos, de su oportuna incorporación al proceso, de su correcto montaje, uso, mantenimiento y desmontaje.

En este artículo vamos a presentar a una parte de estos **equipamientos** imprescindibles en toda obra de edificación: las llamadas **máquinas-herramientas**.

En prácticamente todas las fases de una obra de edificación vamos a hacer uso de máquinas-herramientas. Las llamamos máquinas porque funcionan a motor y las llamamos "herramientas" porque son de manejo manual.

Su uso en obras de edificación está condicionado por su adecuación al tipo de trabajo a realizar, por el tipo de energía que las haga funcionar, por la existencia de suministro de energía en la obra y por la oferta del mercado.

## 2 Objetivos

Los objetivos que se pretenden alcanzar con este artículo son:

- Identificar los distintos tipos de máquinas-herramientas y los distintos tipos de energía que consumen.
- Diferenciar las distintas formas de suministrar la energía en obra que consumen las máquinas-herramientas.
- Analizar las cualidades de cada una de las máquinas-herramientas.
- Seleccionar la máquina-herramienta más adecuada a las circunstancias y tipo de obra que ejecutamos.
- Aplicar las normas de montaje, uso y mantenimiento de cada una de las máquinas-herramientas.



## 3 Máquinas-herramientas

Podemos clasificar las máquinas-herramientas en función de la energía consumida para su funcionamiento, de este modo tenemos dos tipologías diferentes:

- **Neumáticas**, funcionan con aire comprimido generado por un moto-compresor
- **Eléctricas**, funcionan con energía eléctrica bien directamente del suministro eléctrico o en su defecto de grupos electrógenos

### 3.1 Máquinas-herramientas neumáticas

En una máquina-herramienta neumática se diferencian tres componentes principales; el grupo moto-compresor, la manguera y la herramienta.

#### Grupo moto-compresor

##### Definición

Producen aire comprimido para el funcionamiento de las máquinas-herramientas neumáticas. El **motor** transmite energía eléctrica al **compresor** y este consigue un determinado caudal de aire a una determinada presión para el funcionamiento de la máquina-herramienta.

##### Funcionamiento básico

En primer lugar se origina la **aspiración** de aire del exterior a presión atmosférica. Seguidamente se produce la **compresión** del aire hasta la presión demandada por la máquina-herramienta a conectar. En tercer lugar se genera el **almacenamiento** del aire comprimido en un depósito. Por último, se produce la **conducción** del aire a la máquina-herramienta a través de una manguera.

##### Criterios de elección

Presión máxima de trabajo:

- La que necesita la herramienta o herramientas para su funcionamiento
- Se mide en atmósferas
- La del grupo moto-compresor la determinará la herramienta que demande más presión de todas las máquinas-herramienta que vamos a conectar
- Las que necesiten menos presión se protegerán con un mano-reductor

Caudal máximo de aire:

- Cantidad de aire que debe alimentar a la herramienta
- Se mide en m<sup>3</sup>/minuto o l/minuto
- El del grupo moto-compresor lo determinará el sumatorio de los caudales de todas las herramientas que vamos a conectar
- Se reducirá el sumatorio de caudales por simultaneidad de uso
- Se tendrán en cuenta reservas para posibles ampliaciones



### Emplazamiento del grupo

- Cerca del punto de trabajo de la máquina-herramienta
- Nivelado
- Ventilado
- Protegido de polvo
- Calzado convenientemente

### Partes de un grupo moto-compresor

- Motor:
  - De una etapa
  - De dos etapas
- Depósito de combustible o conexión del motor a la red
- Compresor
- Depósito de aire comprimido
- Manguera (goma forrada de algodón impregnado de caucho)
- Refrigerador (en los de 2 etapas)
- Soporte con o sin ruedas (fijo o portátil)

### Normas de utilización del compresor

- Tapas cerradas durante su utilización
- Forzar ventilación en lugares cerrados
- Reparación, mantenimiento, etc, siempre con el motor parado

## **Mangueras**

### Normas de utilización de la manguera

- Dimensionado correcto de la sección útil de la manguera (pérdida de carga = 0,22 kg/cm<sup>2</sup> cada 50 m)
- Cortar el paso del aire antes de desconectar la manguera de la herramienta
- Mantenimiento de la protección de algodón de la manguera, manguitos, juntas, uniones, etc
- Fusible de corte de aire en caso de rotura de manguera

## **Herramientas neumáticas**

### Definición

- Funcionan por la acción de un determinado caudal de aire comprimido a una determinada presión actuando sobre un émbolo que golpea al accesorio de la herramienta
- El aire comprimido se genera externamente a la máquina (moto-compresor)
- La herramienta está libre del peso del motor
- Uso para trabajos en los que se requiera fuerza por encima de calidad de acabado



### Partes de una herramienta neumática

- Herramienta.
  - Empuñadura a la que se conecta la manguera con válvula reductora de aire
  - Cuerpo de la herramienta
  - Émbolo movido por la acción del aire comprimido
  - Vástago golpeado por el émbolo
- Accesorio de trabajo
  - Accesorio intercambiable según el tipo de trabajo

### Tipos de herramientas neumáticas

- Martillos:
  - De percusión o golpeo:
    - Rompedores: Trabajan por golpeo del accesorio de trabajo sobre el material soporte. Se emplean en demoliciones
    - Picadores Acuñaadores:
      - Trabajan por golpeo
      - Trabajos de demolición
      - Trabajos sobre terrenos endurecidos
      - Trabajos de levantado de terrenos, soleras, etc.
  - De rotación: Trabajan solo por rotación o rotación y golpeo. Trabajos sobre roca. Pueden ir montados en un soporte
  - Combinados rotativos y percutores
- Otras: labrantes, rozadoras, desincrustadoras, columna neumática, blanqueadora, taladradoras, roscadoras, remachadoras, vibradores, pistolas, pulidoras, cizallas etc.

### Normas de utilización

1. Ajuste de la presión del aire requerida por la herramienta.
2. Acople correcto del accesorio de trabajo (pica, broca, cincel, etc).
3. Corte del suministro de aire antes de la desconexión de la manguera.
4. Mantenimiento, engrasado, etc



## 3.2 Máquinas-herramientas eléctricas

Las máquinas-herramientas eléctricas funcionan conectadas al suministro eléctrico o a un grupo electrógeno (en obras donde no exista suministro eléctrico o donde este no es suficiente para la demanda de la obra).

### Grupos electrógenos

#### Definición

Equipo autónomo capaz de generar energía eléctrica a partir de otra fuente de energía, para alimentación y funcionamiento del resto de los equipos de obra e instalaciones provisionales.

Criterios para elegir su presencia en obra:

- Si no existe red de suministro eléctrico
- Si no es rentable la conexión a la red de suministro
- En apoyo a la red en horas punta
- En casos de emergencia

#### Criterios de elección

- Según potencia total demandada en obra
- Coeficiente de simultaneidad de uso
- Evitar sobrecarga y sobrecalentamientos del grupo
- Evitar hacerlo trabajar a pocas r.p.m. Rendimiento óptimo 75% potencia nominal
- Reserva de potencia para posibles ampliaciones
- Posible mejor rentabilidad instalando varios grupos menos potentes que uno sólo más potente
- Influencia de altas temperaturas y altitud en el rendimiento

#### Tipos

- A gasolina: Generan hasta 100 Kva. Utilización puntual en obra. Uso en obras de acondicionamiento de locales comerciales y similares (obra menor)
- A gas-oil: Generan desde 2 Kva hasta 2000 Kva. Son los más utilizados
- A gas natural: Necesitan red de suministro de gas. Movilidad nula. No se utilizan en obraegún potencia total demandada en obra.

## Máquinas-herramientas eléctricas

### Definición

Funcionan por la acción de un motor alimentado por energía eléctrica que mueve al accesorio de la máquina-herramienta. La herramienta lleva incorporado el motor. Uso para trabajos en los que se requiera calidad de acabado o manejabilidad de la herramienta por encima de la fuerza a aplicar, precisión.

### Partes de una herramienta eléctrica

- Cable de conexión al punto de suministro
- Herramienta
  - Empuñadura de manejo
  - Cuerpo de la herramienta con el motor
- Accesorio de trabajo
  - Accesorio cambiabile según el tipo de trabajo
- Protecciones

### Tipos

- Martillos:
  - de rotación: **Martillo perforador**; utilizados para trabajos de taladro. Es el de menor peso y potencia. Los taladros domésticos pertenecen a esta familia.
  - de percusión o golpeo: **Martillo rompedor** (imagen 1); para trabajos de corte y demolición, abujardado y apertura de rozas. Es el de mayor peso y potencia, se le exige el mayor rendimiento. Accesorios: picas, cinceles, bujardas; empuñadura de manejo; protector de polvo



*Imagen 1. Martillo rompedor*

- de rotación y golpeo combinados: **Martillo demoledor** (imagen 2): para trabajos de corte y demolición con perforación. Accesorios: brocas; empuñadura de manejo; protector de polvo; tope de profundidad.





*Imagen 2. Martillo demoledor*

- Para corte de materiales:
  - **Tronzadora** (imagen 3): Corte de precisión de mampostería, terrazo, ladrillos, etc. Mesa soporte móvil. Soporte-guía móvil del material a cortar. Depósito de recogida de residuos. Circuito de agua para refrigerar el disco y disminuir la producción de polvo. El disco está fijo y la pieza a cortar se desliza con su soporte. Potencias variables según modelos. Tensión de alimentación 220/380 v. Mandos al alcance del operario. Protegidos de accionamiento accidental. Uso por operario instruido en el manejo. Manejo con buena iluminación. Mantenimiento periódico



*Imagen 3. Tronzadora*

- Amoladora – **Sierra Radial** (imagen 4): Pulido y abrillantado de superficies rugosas. Máquina portátil. Tipos: de disco paralelo al eje; de disco perpendicular al eje; de bandas



*Imagen 4. Amoladora-Sierra radial*

- **Sierra circular:** Corte de madera en obra. Mesa soporte móvil. Disco alojado en una ranura de la mesa. Motor en la parte inferior de la mesa. Carcasa de protección fija
- Para otros usos:
  - **Pulidora:** Rejuntado, desbastado, pulido y limpieza de pavimentos de terrazo, mármol, etc.



- **Rozadora:** Apertura de ranuras o regatas en paramentos de fábrica para alojar instalaciones empotradas.
- **Vibradores:** Trifásicos. Convertidores con selección de frecuencia de vibrado. Utilizados para el vibrado del hormigón.
- **Mezcladora-Proyector de mezclas:** Trifásicos. Proyección sobre paramentos de pastas para revestimientos continuos.

## 4 Cierre

A lo largo de este objeto de aprendizaje hemos visto los distintos tipos de máquinas-herramientas que pueden ser incorporados a una obra de edificación; cómo hacerlo con todas las garantías de seguridad tanto para operarios como para terceros; y de forma que se garanticen los resultados esperados de calidad y económicos tanto del que promueve la construcción del edificio como del que lo ejecuta y siguiendo los condicionantes definidos en el Proyecto de Ejecución.

## 5 Bibliografía

[1] Fuentes Giner, B.; Martínez Boquera, J.J.; Oliver Faubel, I.; "Equipos de obra instalaciones y medios auxiliares: Capítulo I: Aspectos Generales; Capítulo II: Herramientas y útiles de obra", Editorial UPV. Ref.: 2001.700

[2] R.D.1644/2008 "Normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas"

[3] R.D.1215/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo"

[4] Ley 38/1999 "Ley de Ordenación de la Edificación"