

# Recuperación de válvulas distribuidoras de combustible

**L. Valdivia Pérez, N. Cecilia Simón, R. Alvarez Guerra**

Departamento de Mecánica. Facultad de Ciencias Técnicas.  
Universidad de Pinar del Río.

( Recibido el 15 de mayo de 1998; aceptado el 1 de julio de 1998 )

## Resumen

En el presente trabajo se señala el reacondicionamiento de la válvula distribuidora de la bomba surtidora de combustible utilizando como método o tecnología la aplicación de resinas y polvos como refuerzos. Para ello se utilizarán varios tipos de resinas como son: RESINA FURANO-EPOXÍDICA(de fabricación nacional),RESINA EPOXÍDICA(de importación)y refuerzos pulverizados de Latón y Aluminio aplicados a piezas de Bronce y Aluminio respectivamente.

Además aparecen los regímenes de corte y oros parámetros de la tecnología de mecanizado necesaria para la restitución de las dimensiones, la calidad superficial y la posición relativa de las distintas superficies de la pieza.

Se acompaña el trabajo con una valoración técnico - económica de los resultados obtenidos y su repercusión en la esfera de la producción, los servicios, así como de un grupo de recomendaciones que ayudan a una más eficiente aplicación del método empleado en el reacondicionamiento de esta pieza.

## 1. Introducción

Este trabajo aparece como respuesta a una necesidad planteada por la Empresa de Servicentros y Poncheras de la provincia de Pinar del Río a la Universidad debido al déficit de la piezas de repuestos para sus equipos. Esta situación se presenta también a nivel nacional, por lo que ha motivado una tendencia a desarrollar métodos y tecnologías para el reacondicionamiento o recuperación de piezas que han

perdido sus capacidades para cumplir la asignación de servicio, evitándose una inversión en divisas para la adquisición o fabricación de piezas nuevas.

Al caso particular de la válvula distribuidora (pieza a la que se refiere este trabajo),se pueden aplicar, en principio, muchos métodos de recuperación dadas las características de su funcionamiento, las propiedades mecánicas, la geometría y el tipo de desgaste.

**Tabla 1.** Tipos de superficies desgastadas

Tipo de superficie desgastada.	Aspecto de la superficie desgastada.
Por fatiga superficial	Grietas y caries.
Por abrasión	Escoriación, arañazos y ralladuras.
Por adhesión	Protuberancias, escamas, caries.
Por corrosión - mecánico	Productos de reacción (películas, partículas)

Las características geométricas (dimensionales, de rugosidad superficial y de forma-posición relativa de las superficies) de la pieza se pueden apreciar el plano de la misma que se anexa al final del trabajo.

En cuanto al funcionamiento, la misma está sometida a un régimen de fricción metal-metal en las dos superficies

paralelas, que en dicho plano se señalan, y como propiedades mecánicas se necesitan alta resistencia al desgaste por fricción metal-metal,resistencia ala corrosión química de los hidrocarburos y resistencia a la cavitación.

Las piezas en cuestión son fabricadas de hierro fundido bronce y aluminio indistintamente; materiales estos que

presenta buenas propiedades de fundición, que permiten obtener la forma complicada de dicha pieza y a la vez garantizan las propiedades mecánicas que se exigen.

Las superficies que se desgastan e invalidan la capacidad de trabajo de la pieza son las superficies paralelas sometidas a la fricción metal-metal. Esto ocurre por que con el desgaste de dichas superficies se pierde la hermeticidad

de del sistema (cuerpo del distribuidor-válvula) lo que provoca fugas de combustible en el circuito hidráulico por donde fluye el caudal de combustible que desvirtúan los valores indicados por el metro contador, con las consecuencias negativas que de esto se derivan.

La magnitud promedio del desgaste admisible se encuentra en el rango de 2.5-3.0 mm.

**Tabla 2.** Resultados de las mediciones

No. de pieza	Altura (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	Espesor (mm)
1(Al)	17.5 17.7	77.2 77.3	–	–	475-480
2(Al)	17.5 17.8	77.2 77.0	–	–	450-465
3(Br)	16.4 16.4	75.0 75.1	48.7 48.9	29.7 29.8	510-540
4(Br)	17.2 17.2	75.0 75.2	47.9 47.9	30.5 30.3	405-435
5(Br)	16.9 16.9	75.0 75.2	50.5 50.5	30.4 30.4	490-540
6(Br)	17.4 17.4	75.0 75.0	49.7 49.9	30.1 29.9	460-475

Por todo lo antes expuesto se considera que desde el punto de vista tecnológico es factible la aplicación de resinas con refuerzos para las superficies desgastadas como tecnología de recuperación de estas piezas.

Además este método ofrece otras ventajas que lo hacen más competente en comparación con otros, como son:

- Versatilidad y eficacia en piezas de compleja geometría
- No requiere de equipamiento especial, herramientas o instrumentos sofisticados, ni personal altamente calificado.
- No necesita consumo de energéticos.
- Se elimina el riesgo de alterar las propiedades del metal base que surgen a consecuencia de procesos térmicos muy frecuentes en el caso de la utilización de otros métodos de recuperación.

Estos argumentos decidieron la utilización de las resinas como método para recuperar esta válvula.

## 2. Tecnología de aplicación

Para desarrollar esta tecnología se escogieron solamente piezas de bronce y aluminio y no las de hierro fundido, puesto que las que las dos primeras aleaciones tiene un mayor uso en la fabricación de dichas piezas.

Se siguieron los siguientes pasos tecnológicos:

1. Defectación de las piezas. Aquí se logra la selección de las piezas aptas para la recuperación.
2. Limpieza de las superficies. Puede hacerse química o mecánicamente y permite la eliminación de grasas, costras etc., que limitan la adherencia de la resina.
3. Preparación de la superficie. Debe obtenerse una superficie irregular que garantice el agarre de la resina.
4. Preparación y aplicación de la mezcla. Lograr una mezcla homogénea de la resina, el catalizador y el refuerzo. Para las piezas de bronce el refuerzo utilizado fue el polvo de latón y para la pieza de siluminio se utilizó la resina cubana con polvo de aluminio, mezcla conocida con el nombre de Cemento Aluminico.

5. Aplicación de la mezcla. Se utilizan aros plásticos como moldes y plastilina como material de relleno en las partes en que no se desea aplicar la resina. La mezcla se aplica con espátula y pincel en varias capas, para evitar porosidades, y en presencia de pequeños vibraciones ó impactos.
6. Fraguado. Las resinas aplicadas fraguan en frío por lo que solamente se necesita dejar las piezas en reposo por espacio de 72 horas aproximadamente en un ambiente preferiblemente seco.
7. Maquinado. Después de cumplimentarse el tiempo de fraguado la pieza será maquinada para lograr las exigencias dimensionales, de rugosidad superficial y de forma-posición relativa de las superficies.

### 3. Valoración Económica

Esta valoración económica se fundamenta en un análisis comparativo de la recuperación de la pieza, con respecto a

su adquisición en el mercado internacional ó con su fabricación tecnología nacional.

- En cuanto a su adquisición, la pieza la comercializaba el antiguo CEATM por un valor de \$8.65, la de bronce y \$10.95, la de aluminio. Pero en la actualidad sería necesario adquirirla en MLC.
- En cuanto a su fabricación con tecnología cubana el costo calculado para una empresa del SIME sería aproximadamente de \$5.50 sin tener en cuenta la tasa de ganancia.(Solo costo de fabricación).

La fabricación de la pieza por el método de la aplicación de resinas arroja los siguientes resultados:

- Pieza de bronce con resina cubana-----\$3.82
- Pieza de bronce con resina importada---\$3.90
- Pieza de siluminio con resina cubana----\$3.85

**Tabla 3.** Ficha de Costo Normado

Partidas de Costo	Producción con Resina Cubana	Producción con Resina Epóxida	Producción con Cemento Aluminico.
Materias primas y materiales	\$ 0.13	\$ 0.21	\$ 0.16
Combustible y energía	\$ 0,09	\$ 0.09	\$ 0.09
Salario Básico	\$ 1.02	\$ 1.02	\$ 1.02
Salario Complementario	\$ 0.09	\$ 0.09	\$ 0.09
Aporte Seguridad Social	\$ 0.13	\$ 0.13	\$ 0.13
Gastos Generales de Dirección	\$ 2.36	\$ 2.36	\$ 2.36
Costo Total Unitario	\$ 3.82	\$ 3.90	\$ 3.85

### 4. Conclusiones

Este método demuestra su factibilidad y fiabilidad de aplicación.

No obstante se debe tener en cuenta ciertos aspectos que de ser violados invalidan la eficacia del método.

- Es imprescindible el estricto cumplimiento de los pasos tecnológicos propuestos en este trabajo.
- No se puede lograr la adherencia de las resinas sin una buena limpieza y preparación de las superficies.
- La no aplicación cuidadosa y disciplinada de la mezcla puede invalidare el efecto positivo de la recuperación.
- Debe observarse los regímenes de corte que garanticen las exigencias dimensionales, de rugosidad superficial y de forma-posición relativa de las superficies que aparecen en el plano de la pieza.

## Bibliografía

1. CIME. "Manual de Recuperación de Piezas".1993.
2. Guliaev, A. P. "Metalografía". Tomo I y II. Ed. MIR. Moscú.1978.
3. Martínez, Escanaverino, José. "Teoría y Práctica del Rozamiento". ISPJAE. MES .1986.
4. ASTM. "Erosion, Wear. Interfaces with corrosion". Washington.D.C.1976.
5. WEB LEUNA. "Catalogos Técnicos sobre Resinas y Pegamentos.1987.
6. Colectivo de autores. "Spravoshnik Konstruksiionnij Materialov". MIR. Moskva.1989.

---

## Recuperation of distributing valves for combustible

### Abstract

In the present work is indicated the recondition of the distributor valve of the supplying fuel pump using as method or technology the application of resins and powders as reinforcements. For this will be used several types of resins as: RESIN FURANO-EPOXÍDICA (national manufacture), RESIN EPOXÍDICA (imported), and pulverized reinforcements of brass and Aluminum applied to pieces of Bronze and Aluminum pieces respectively.

Furthermore the cutting regimen and other technology parameters of mechanized are given, these are necessary for the restitution of the dimensions, the superficial quality and the relative position of the different surfaces of the piece.

It is accompanied the work with a technical valuation - economic of the obtained results and repercussion in the production, the services, as well as a group of recommendations that help a most efficient application of the method used in the reconditioning of this piece.