



Manuales de buenas prácticas ambientales

Soldadura



---

*Colección:* MANUALES DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES  
*Título:* SOLDADURA  
*Edita:* GOBIERNO DE NAVARRA  
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y VIVIENDA  
*Colabora:* SERVICIO NAVARRO DE EMPLEO  
  
*Textos:* CONCHA FERNÁNDEZ DE PINEDO  
*Coordinación técnica:* NAVARRA DE MEDIO AMBIENTE INDUSTRIAL S.A.  
*Diseño gráfico:* JAVIER ARBILLA  
*Fotografía:* ANTONIO ARENAL

*Nº de ejemplares:* 2000

*Depósito legal:* NA.1686-2001

*Impreso en papel ecológico*

## P R E S E N T A C I Ó N

---

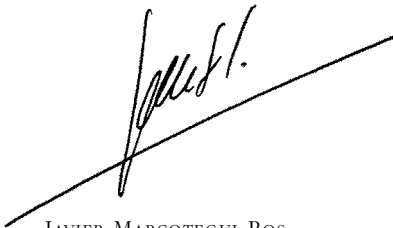


El Gobierno de Navarra, a través de la publicación de estos manuales de buenas prácticas ambientales, avanza en el cumplimiento de tres objetivos fundamentales que tiene marcados para esta legislatura: La mejora del medio natural, el fomento de una actividad industrial más respetuosa con los ecosistemas y la aplicación del principio de responsabilidad compartida en la conservación de la naturaleza.

El Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda viene impulsando decididamente desde hace años los programas de formación y educación ambiental dirigidos a todos los sectores sociales, sin olvidar la vertiente económica. Es en este campo donde la labor de la empresa pública Navarra de Medio Ambiente Industrial S.A. (NAMAINSA) tiene una especial importancia como elemento dinamizador para lograr que la conciencia ambiental esté cada vez más presente en los diferentes niveles productivos.

Por tanto, resulta imprescindible acercar el medio ambiente a las actividades económicas y las actividades económicas, al medio ambiente. Y ambas, al progreso social para hacer efectivo el criterio de desarrollo sostenible definido en Río de Janeiro. La formación es una vía especialmente adecuada. Con estos manuales pretendemos ofrecer los contenidos necesarios para la integración de los conocimientos sobre el medio ambiente en la necesaria formación ocupacional y continua del mundo laboral, a través de la aplicación de códigos de buenas prácticas en varias profesiones.

Queda, sin duda, mucha tarea por cumplir en esta apasionante labor de configurar políticas de desarrollo sostenible. Estos manuales son nuestra aportación, creemos que humilde, pero confiamos que sean útiles, para alcanzar ese trascendental objetivo.



JAVIER MARCOTEGUI ROS

CONSEJERO DE MEDIO AMBIENTE, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y VIVIENDA

GOBIERNO DE NAVARRA



## *I N T R O D U C C I Ó N*

---

Este manual va dirigido a profesionales, formadores y alumnado que desarrollan actividades de soldadura de estructuras metálicas ligeras, y por extensión a cualquier persona interesada.

El principal problema ambiental derivado de las tareas de soldadura y corte de metales es la emisión de contaminantes a la atmósfera. Se originan humos metálicos de zinc, plomo, cadmio, cobre, etc. y gases que pueden contener anhídrido carbónico, monóxido de carbono, ozono, acroleína, fosgeno, cloruros, fluoruros, óxidos alcalinos, vapores nitrosos. A veces incluso se producen escapes de gases empleados en los procesos (acetileno, argón, CO<sub>2</sub>).

Este manual pretende sensibilizar sobre la afección que generamos al medio ambiente, desde nuestras profesiones más comunes, aportando soluciones mediante el conocimiento de la actividad y la propuesta de prácticas ambientales correctas.

El manual se ha elaborado tomando como base el certificado de profesionalidad de la ocupación de soldador de estructuras metálicas ligeras (Real Decreto 82/1997, de 24 de enero) y contando con profesionales expertos en la formación ocupacional.

# El puesto de trabajo

## PERFIL PROFESIONAL



El soldador de estructuras metálicas ligeras realiza trabajos de unión de elementos metálicos de espesores finos y medios, utilizando instalaciones de soldadura oxiacetilénica, arco eléctrico con electrodos revestidos y soldadura semiautomática MAG y MIG; así como trabajos de corte de metales empleando instalaciones de uso manual y automatizadas de oxicorte y arco-plasma.

En operaciones que incluyen:

- Corte para construcciones metálicas por procedimientos manual y automático de oxicorte y arco-plasma.
- Soldar por oxiacetilénica chapas y tubos de espesores finos de acero suave, latón, cobre y aleaciones.
- Soldar por arco eléctrico con electrodos revestidos elementos metálicos de acero suave, hasta espesores medios.
- Soldar por arco eléctrico con procesos semiautomáticos MAG-MIG aceros al carbono, inoxidable y aluminio.

## RECURSOS QUE UTILIZA



### • Instalaciones:

Iluminación natural o artificial, ventilación normal con extracción forzada de humos, acometida eléctrica, cabinas aisladas con aspiración de humos y caseta para botellas. Almacén.

### • Equipo y maquinaria:

Carro transportador de botellas de gas, electroesmeriladoras fijas, taladradora fija de columna, taladradora portátil, desbarbadoras portátiles, tas planos



de acero, yunques bicornio, bancos de trabajo con tornillos, pantallas biombo para aislar los puestos de trabajo, instalación automática de oxicorte con seguimiento óptico por célula fotoeléctrica, instalación automática para corte arco-plasma por control de CNC, mesas de soldadura, taburetes regulables, equipos completos de oxiacetilénica y oxicorte, equipo arco-plasma para corte manual, mesas para corte de materiales metálicos con piscina, equipos de soldadura semiautomática MAG-MIG, armarios para herramientas, tenaza voltiamperimétrica, prensa para plegado de probetas, sierra alternativa, sierras de disco y de cinta, equipos de soldadura por arco con electrodos, horno de secado de electrodos.



#### Herramientas y utillaje:

Extintores, martillos de bola, cortafíos, juegos de agujas para limpiar boquillas, granetes, puntas de trazar, reglas de acero milimetradas, limas, alicates universales, juegos de llaves fijas, arcos de sierra, destornilladores, llave inglesa, llave Stillson, numeración de acero, cintas métricas, escuadras de tacón, cepillos de púas de acero para acero inoxidable y aluminio, piquetas de soldador, alicate corta alambre, entenalla, gato de apriete, mangueras normalizadas UNE para gases a presión.

#### Material de consumo:

Silicona para proyecciones con pulverizador, cristal transparente para gafas de esmeril homologadas, cristal inactínico normalizado para pantalla de soldadura y para pantalla-biombo de soldadura o cabina, cristal transparente para pantalla-biombo de soldadura, discos de esmeril, hoja de sierra, cristales soldadura oxiacetilénica, chapas de acero suave, chapas de aluminio, chapas de latón, electrodos rutilo y básico, perfiles normalizados, tubos de acero suave, tubos de cobre y de bronce, carretes de hilo continuo de acero suave, inoxidable y aluminio, varillas, desoxidantes, muelas de esmeril, brocas, hojas de sierra, botellas de CO<sub>2</sub> + argón, botellas de argón, botella de acetileno, botellas de oxígeno, cinta aislante, trapos.



#### Elementos de protección

Botas de protección, gafas para esmerilar y

para soldar oxiacetilénica, guantes, polainas, chaquetas de cuero para soldadores, manguitos y mandiles de cuero-cromo, pantalla soldadura oxiacetilénica con cristal verde para oxiacorte, pantalla-casco de fibra con cristal inactínico normalizado, orejeras para el ruido.

- Energía.
- Gases.
- Agua.



## DESECHOS QUE GENERA \_\_\_\_\_



- **Asimilables a residuos urbanos:** Restos de alimentos, papel y cartón, latas, botellas de vidrio, plásticos, otros envases, trapos y ropa.
- **Residuos industriales inertes:** Restos de metales como chapas de acero suave, aluminio y latón. Restos de tubos metálicos de acero suave, cobre y bronce. Restos de varillas de acero suave, latón. Restos de electrodos. Virutas metálicas. Herramientas viejas. Cristales de gafas y pantallas protectoras.
- **Residuos peligrosos:** Partículas y polvos metálicos, filtros de campanas de extracción, aerosoles, fluorescentes, pilas.
- **Emisiones a la atmósfera:** Humos metálicos,  $\text{NO}_x$ , CO y  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_3$ . Gases (acroleína, fosgeno, fluoruros). Escapes de gases (acetileno, argón,  $\text{CO}_2$ ). Ruido.



## Efectos sobre el Medio Ambiente

En el desarrollo de la actividad se contribuye a distintos problemas ambientales, en la forma que a continuación se indica:

### AGOTAMIENTO DE RECURSOS

- Usando energía eléctrica procedente de centrales de combustión de carbón o gas natural.
- No aprovechando al máximo los materiales.
- No reutilizando los restos de chapas y tubos.

### CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA

- Con los humos y gases desprendidos en la soldadura.
- Con los escapes de gases empleados en los procesos (acetileno, argón, CO<sub>2</sub>).
- Con el ozono desprendido en el oxicorte.

### REDUCCIÓN DE LA CAPA DE OZONO

- Utilizando aerosoles con \*CFC.
- Con el uso de desengrasantes con CFC.
- Empleando extintores con halones.

### CONTAMINACIÓN DEL AGUA

- Con las partículas metálicas de los humos que llegan al agua.
- Con las aguas sucias de la limpieza de las instalaciones.

### RESIDUOS

- No cambiando los filtros de los sistemas de extracción con la frecuencia necesaria para que cumplan su función.
- No separando los distintos residuos según sus requisitos de gestión.
- Adquiriendo productos con un embalaje excesivo.

---

\*CFC: Cloro Fluoro Carbonados.

\*COV: Compuestos Orgánicos Volátiles.

\*PVC: Policloruro de Vinilo.

\*PCB: Policlorobifenilos.



## Buenas prácticas ambientales de la ocupación

- Emplear materiales y productos con certificaciones que garanticen una gestión ambiental adecuada (materiales extraídos con el mínimo impacto negativo, etc.).

- Evitar, en lo posible, soldar materiales impregnados con sustancias que produzcan emisiones tóxicas o peligrosas.

- Desarrollar prácticas respetuosas con el medio de ahorro de materiales y energía.

• Estar en posesión de las autorizaciones administrativas de la actividad como licencias de actividad y apertura, autorización de emisiones.

• Cumplir la normativa ambiental vigente para la actividad (emisiones atmosféricas, niveles sonoros o de vibraciones).

• Reducir la producción de emisiones y residuos.

• Gestionar los residuos de manera que se evite el daño ambiental.



## Buenas prácticas en la utilización de los recursos

### APROVISIONAMIENTO



#### Maquinaria, equipos y utensilios:

- Adquirir equipos y maquinaria que tengan los efectos menos negativos para el medio (sistemas de captación de humos y de ventilación eficaces, con bajo consumo de energía, baja emisión de humos y ruido, etc.).
- Elegir herramientas y útiles más duraderos y con menos consumo, en su elaboración, de recursos no renovables y energía.
- Adquirir extintores sin halones (gases destructores de la capa de ozono).

#### Materiales:

- Estar informado para evitar el empleo innecesario de materiales que puedan transmitir elementos tóxicos o contaminantes a la atmósfera.
- Conocer el significado de los símbolos o marcas “ecológicos” como las ecoetiquetas de AENOR Medio Ambiente, Etiqueta ecológica de la Unión Europea, Distintivo de Garantía de Calidad Ambiental, Cisne Escandinavo, Angel Azul, etc.
- Elegir, en lo posible, materiales y productos ecológicos con certificaciones que garanticen una gestión ambiental adecuada (materiales extraídos con el mínimo impacto negativo, productos elaborados con las mínimas afecciones al entorno, etc.).
- Emplear, preferentemente, materiales exentos de emanaciones nocivas, duraderos, transpirables, resistentes a las variaciones de temperatura, fácilmente reparables, obtenidos con materias renovables, reciclados y reciclables.





- Evitar aerosoles con CFC y sustituirlos por pulverizadores, y materiales plásticos (ej. pantallas protectoras) con PVC.
- Solicitar a los proveedores que envasen los productos en recipientes fabricados con materiales reciclados, biodegradables y que puedan ser retornables o al menos reutilizables.
- Comprar evitando el exceso de envoltorios y en envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envases.

#### Productos químicos:

- Conocer los símbolos de peligrosidad y toxicidad.
- Comprobar que los productos están correctamente etiquetados, con instrucciones claras de manejo.
- Elegir, en lo posible, los productos entre los menos agresivos con el medio (cera antiadherente en lugar de silicona, materiales base con la mínima cantidad de recubrimiento, metales de aportación que generen emisiones y residuos menos peligrosos; detergentes biodegradables, sin fosfatos ni cloro; limpiadores no corrosivos; etc.).





### Papel:

Adquirir papel reciclado y sin blanqueadores con cloro.

### ALMACENAMIENTO

- Garantizar que los elementos almacenados puedan ser identificados correctamente.
- Minimizar el tiempo de almacenamiento gestionando los “stocks” de manera que se evite la producción de residuos.
- Observar estrictamente los requisitos de almacenamiento de cada materia o producto.
- Evitar la caducidad de productos.

## USO Y CONSUMO

### En general:

- Evitar la mala utilización y el derroche.
- Aprovechar al máximo las materias.
- Separar los residuos y acondicionar un contenedor para depositar cada tipo de residuo en función de las posibilidades y requisitos de gestión.

### Materiales y maquinaria:

- Buscar la idoneidad también desde el punto de vista ambiental y, en su caso, valorar la posibilidad de sustitución.
- Optimizar el corte de chapas para reducir al mínimo los recortes. Almacenar y gestionar los recortes para reducir residuos.
- Optimizar el corte de materiales largos. Almacenar y gestionar los recortes para reducir residuos.
- Tener en funcionamiento la maquinaria el tiempo imprescindible reducirá la emisión de ruido y contaminantes atmosféricos.
- Reutilizar, en lo posible, materiales y componentes y también los envases.



### Energía:

- Ahorrar energía durante el desarrollo del trabajo aprovechando al máximo la luz natural, usando aparatos de bajo consumo, colocando temporizadores, empleando luminarias de máxima eficiencia energética (las de carcasa metálica son preferibles a las plásticas y los reflectores mejores que los difusores), lámparas de bajo consumo y larga duración, si se usan tubos fluorescentes no apagarlos y encenderlos con frecuencia, ya que el mayor consumo se produce en el encendido.
- Promover, en lo posible, soluciones que propicien la reducción del consumo energético.
- Reutilizar, en lo posible, materiales y componentes y también los envases.
- Separar los residuos y acondicionar un contenedor para depositar cada tipo de residuo en función de las posibilidades y requisitos de gestión.



### MANTENIMIENTO

- Realizar revisiones regulares de los equipos y maquinaria para optimizar el consumo de energía y minimizar la emisión de humos y gases y los escapes.
- Limpiar periódicamente las lámparas y luminarias para optimizar la iluminación.
- Controlar la acometida de agua para detectar fugas y evitar sobreconsumos de agua por averías y escapes.
- Controlar las bombonas de gases para evitar escapes.



## Buenas prácticas en el manejo de los residuos

Se contribuye a una gestión ambientalmente correcta de los residuos:

- Adquiriendo productos que contengan materiales reciclados (ej. gafas protectoras de materiales plásticos reciclados).
- Utilizando elementos (ej. pulverizadores) que posean una elevada aptitud para ser reciclados.
- Gestionando desechos como chatarra a través de las “Bolsas de subproductos”.

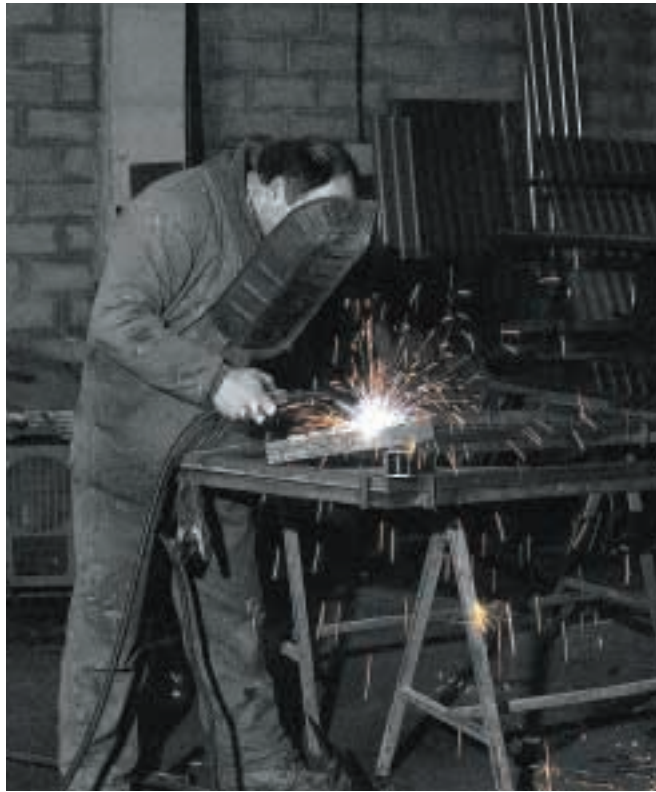


- Rechazando los elementos que se transforman en residuos tóxicos o peligrosos al final de su uso como los aerosoles con CFC.
- Con un manejo de los residuos que evite daños ambientales y a la salud de las personas.
- Informándose de las características de los residuos y de los requisitos para su correcta gestión.
- Cumpliendo la normativa, lo que supone:
  - Separar correctamente los residuos.
  - Presentar por separado o en recipientes especiales los residuos susceptibles de distintos aprovechamientos o que sean objeto de recogidas específicas.
  - Depositar los residuos en los contenedores determinados para ello.
  - Seguir las pautas establecidas en el caso de residuos objeto de servicios de recogida especial.

## EMISIONES ATMOSFÉRICAS

**Cumplir la normativa vigente y para ello:**

- Comunicarlas a la Administración competente como actividades potencialmente contaminantes.
- Disponer de dos libros de registro oficiales suministrados por la Administración:
  - Libro de emisiones.
  - Libro de mantenimiento.
- En el libro de emisiones se deben registrar los resultados de los controles que es necesario realizar.
- En el libro de mantenimiento deben constar las operaciones de mantenimiento realizadas en las instalaciones.



**Reducir las emisiones:**

- **Humos y gases:** Aplicando las técnicas más adecuadas para evitar emisiones innecesariamente contaminantes, empleando adecuadamente los equipos y los filtros instalados para captarlas.
- **Ruido:** Reducir estas emisiones empleando maquinaria y utensilios menos ruidosos y manteniendo desconectados los equipos cuando no se estén utilizando.

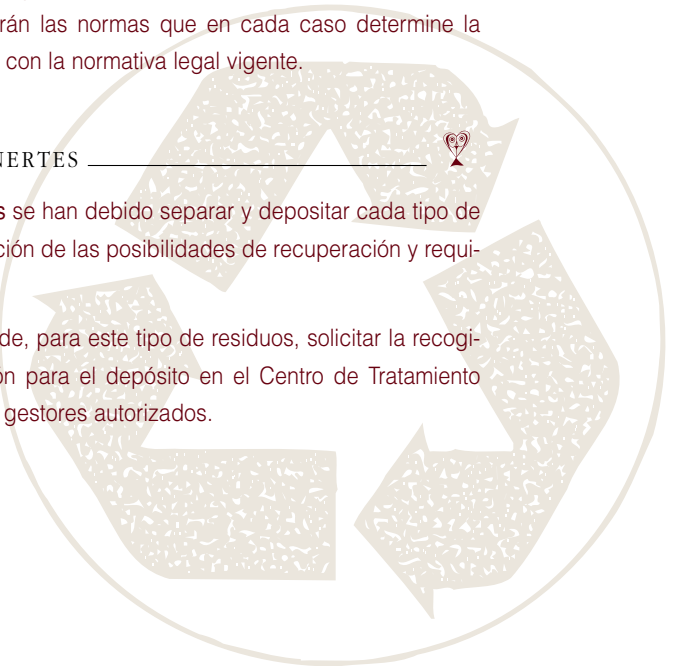
## RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS \_\_\_\_\_

Estos residuos son objeto de recogida domiciliaria para lo que se depositarán en los contenedores o se observarán las normas que en cada caso determine la Mancomunidad de conformidad con la normativa legal vigente.

## RESIDUOS INDUSTRIALES INERTES \_\_\_\_\_

En el interior de las instalaciones se han debido separar y depositar cada tipo de residuo en contenedores en función de las posibilidades de recuperación y requisitos de gestión.

En el traslado al exterior se puede, para este tipo de residuos, solicitar la recogida y transporte o la autorización para el depósito en el Centro de Tratamiento correspondiente o entregarlos a gestores autorizados.





## RESIDUOS PELIGROSOS

En las instalaciones de la actividad se debe:

- Separar correctamente los residuos.
- Identificar los contenedores con una etiqueta que por legislación debe incorporar:
  - Código de residuo.
  - Símbolo correspondiente según sea un producto nocivo, tóxico, inflamable, etc.
  - Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos.
  - Fecha de envasado (cuando se tiene el contenedor completo).

• Almacenar los residuos en contenedores adecuados, de un material que no sea afectado por el residuo y resistentes a la manipulación. El plazo máximo de almacenamiento es de seis meses (salvo autorizaciones, por escrito, del Departamento de Medio Ambiente).

- Colocar los contenedores de residuos peligrosos:
  - En una zona bien ventilada y a cubierto del sol y la lluvia.
  - De forma que las consecuencias de algún accidente que pudiera ocurrir fueran las mínimas.
  - Separados de focos de calor o llamas.
  - De manera que no estén juntos productos que puedan reaccionar entre sí.
- Dar de alta los residuos en un registro con los siguientes datos:
  - Origen de los residuos.
  - Cantidad, tipo de residuo y código de identificación.
  - Fecha de cesión de los residuos (la de entrega a un gestor).
  - Fecha de inicio y final del almacenamiento.

- En el traslado al exterior:

Tanto los residuos peligrosos como los envases que los han contenido y no han sido reutilizados y los materiales (trapos, papeles, ropas) contaminados con estos productos deben ser entregados para ser gestionados por gestores autorizados.



# ¿Qué hacer con los residuos?

DEPOSITAR	RESIDUOS	RECOMENDACIONES
<b>Contenedor de papel y cartón</b>	Periódicos, revistas, catálogos, cartas, cartones embalajes, hueveras y otros envases de cartón.	No echar papeles sucios ni bolsas de plástico. Doblar los cartones.
<b>Contenedor de vidrio</b>	Botellas y botellines. Tarras y botes de cristal.	Quitar tapas, tapones y corchos. Limpiar los recipientes antes de echarlos al contenedor.
<b>Contenedor de envases</b>	Latas. Briks. Envases plásticos. Bolsas de plástico.	Aplastar los briks Escurrir o limpiar los envases antes de echarlos al contenedor.
<b>Receptáculo en contenedor de vidrio Pequeño contenedor Establecimientos de venta</b>	Pilas.	No echarlas en ningún otro contenedor.
<b>Farmacias</b>	Medicamentos.	No echarlos en ningún otro contenedor.
<b>Contenedor de materia orgánica y resto</b>	Materia orgánica (restos de comida). Papeles sucios y trapos sucios. Pañales.	Bolsas cerradas para evitar ensuciar los contenedores.
<b>Punto verde</b>	Aceites de fritura inutilizables. Filtros de campanas. Pinturas, disolventes, decapantes. Baterías, aceites, filtros, anti-congelantes y otros fluidos de automóviles. Fluorescentes. Medicamentos. Aerosoles. Pilas. Pequeños electrodomésticos, ropa, madera, juguetes. Envases.	<b>Centro comercial EROSKI.</b> Polígono Agustinos. Horario: lunes - sábados de 10 a 22 h.
 <b>Llamar por teléfono para recogida a puerta</b>	Voluminosos: Electrodomésticos, muebles, trapos y ropa.	<b>Traperos de EMAÚS</b> Comarca de Pamplona: 948 302 898 Estella: 948 550 554 Resto Navarra: Mancomunidad de Residuos respectiva.

# Direcciones de interés

DIRECCIONES DE INTERÉS	PARA SABER MÁS SOBRE
<b>IDAE Instituto para la diversificación y Ahorro de la Energía</b> Pº de la Castellana, 95 - 28071 Madrid Tel.: 91 5568415 <a href="http://www.idae.es">http://www.idae.es</a>	ENERGÍA
<b>Agencia energética del Ayuntamiento de Pamplona</b> C/Mayor, 20 Bajo - 31001 Pamplona Tel.: 948 229 542	ENERGÍA
<b>AENOR (Asociación española de normalización y certificación)</b> C/Fernández de la Hoz, 52 - 28010 Madrid Tel.: 91 3104851 <a href="http://www.aenor.es">http://www.aenor.es</a>	ECOETIQUETAS
<b>Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra</b> C/Alhóndiga, 1 - 31002 Pamplona Tel.: 948 427 638 <a href="http://www.cfnavarra.es/MEDIOAMBIENTE/calidadindex.htm">http://www.cfnavarra.es/MEDIOAMBIENTE/calidadindex.htm</a>	INFORMACIÓN GENERAL
<b>Gestores de Residuos autorizados por el Gobierno de Navarra</b> <a href="http://www.cfnavarra.es/MEDIOAMBIENTE/calidad/GestRes/index.htm">http://www.cfnavarra.es/MEDIOAMBIENTE/calidad/GestRes/index.htm</a>	RESIDUOS
<b>Cámara de Comercio e Industria de Navarra</b> C/General Chinchilla, 2 - 31002 Pamplona Tel.: 948 077 070 (centralita) C/Sancho el Fuerte, 10 - 31500 Tudela Tel.: 948 411 859 <a href="http://www.camaranavarra.com">http://www.camaranavarra.com</a>	INFORMACIÓN GENERAL
<b>Bolsa de subproductos</b> Cámara de Comercio e Industria de Navarra <a href="http://www.cscamaras.es.bolsa">http://www.cscamaras.es.bolsa</a>	RECICLAJE

MANCOMUNIDADES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS URBANOS	LOCALIDAD	TELÉFONO DE ATENCIÓN AL CLIENTE
<b>Comarca de Pamplona</b>	Pamplona	948 423 242
<b>Bortziriak</b>	Etxalar	948 635 254
<b>Baztán</b>	Elizondo	948 580 006
<b>Goizueta-Arano</b>	Goizueta	948 514 006
<b>Alto Araxes</b>	Arriba Atallo	948 513 087
<b>Leiza-Larraun</b>	Leitza	948 510 009
<b>Malda-Erreka</b>	Santesteban	948 451 746
<b>Sakana</b>	Lakuntza	948 464 853
<b>Zona 10</b>	Aoiz	948 336 005
<b>Luzaide-Valcarlos</b>	Luzaide/Valcarlos	948 790 117
<b>Bidausi</b>	Aribe	948 764 008
<b>Eska-Salazar</b>	Navascués	948 470 008
<b>Comarca de Sangüesa</b>	Sangüesa	948 871 247
<b>Montejurra</b>	Estella	948 552 250
<b>Arga Valdizarbe</b>	Puente la Reina	948 340 722
<b>Mairaga</b>	Tafalla	948 703 305
<b>Ribera Alta</b>	Peralta	948 713 179
<b>Valle del Aragón</b>	Carcastillo	948 725 111
<b>Ribera</b>	Tudela	948 411 894



Manuales de buenas prácticas ambientales

---

*Soldadura*



*Impreso en papel ecológico*