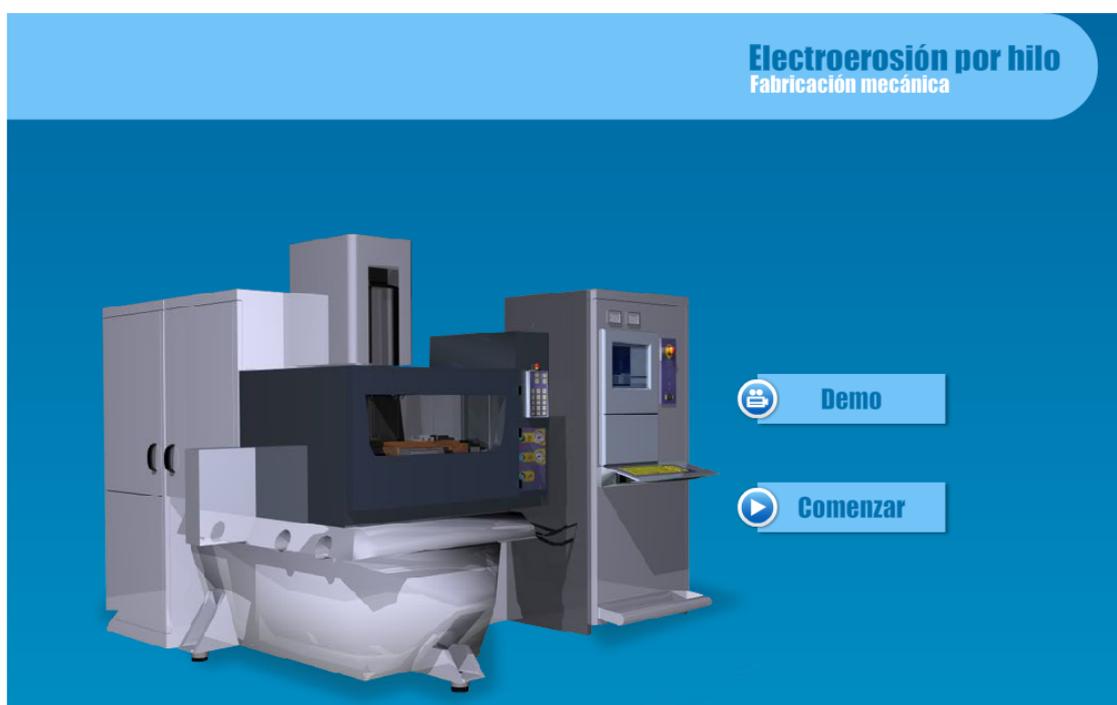


# SOLUCIONARIO DEL SIM36

## “ELECTROEROSIÓN POR HILO” – FABRICACIÓN MECÁNICA



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO



UNIÓN EUROPEA  
ESTE PROYECTO HA SIDO  
COFINANCIADO POR EL FONDO  
EUROPEO DE DESARROLLO  
REGIONAL  
(FEDER)  
Una manera de hacer Europa

## Contenido

Introducción.....	4
Pedido nº 1. Óvalo.....	5
Hoja de pedido.....	5
Diagrama de flujo.....	5
Diseño de la pieza.....	5
Tablas tecnológicas.....	6
Seguridad.....	6
Medioambiente.....	6
Preparación del material.....	6
Selección de útiles de amarre.....	7
Amarre de la pieza.....	8
Carga de hilo.....	8
Decalaje de la pieza.....	9
Código CNC.....	12
Carga de datos.....	13
Modificación de tablas tecnológicas.....	13
Seguimiento.....	13
Extracción de la pieza.....	13
Mantenimiento.....	13
Finalización.....	14
Pedido nº 2. Pieza dentada.....	15
Hoja de pedido.....	15
Diagrama de flujo.....	15
Diseño de la pieza.....	15
Tablas tecnológicas.....	16
Seguridad.....	16
Medioambiente.....	16
Preparación del material.....	16
Selección de útiles de amarre.....	17
Amarre de la pieza.....	18
Carga de hilo.....	18
Decalaje de la pieza.....	19
Código CNC.....	22
Carga de datos.....	23
Modificación de tablas tecnológicas.....	23
Seguimiento.....	23
Extracción de la pieza.....	23
Mantenimiento.....	23
Finalización.....	24
Pedido nº 3. Bisagra.....	25
Hoja de pedido.....	25
Diagrama de flujo.....	25
Diseño de la pieza.....	25
Tablas tecnológicas.....	26
Seguridad.....	26
Medioambiente.....	26
Preparación del material.....	26
Selección de útiles de amarre.....	27
Amarre de la pieza.....	28
Carga de hilo.....	28
Decalaje de la pieza.....	29
Código CNC.....	32
Carga de datos.....	33
Modificación de tablas tecnológicas.....	33
Seguimiento.....	33

Extracción de la pieza.....	33
Mantenimiento .....	33
Finalización.....	34
Pedido nº 4. Rosa.....	35
Hoja de pedido.....	35
Diagrama de flujo.....	35
Diseño de la pieza .....	35
Tablas tecnológicas .....	36
Seguridad.....	36
Medioambiente .....	36
Preparación del material.....	36
Selección de útiles de amarre .....	37
Amarre de la pieza.....	38
Carga de hilo.....	38
Decalaje de la pieza .....	39
Código CNC.....	42
Carga de datos .....	43
Modificación de tablas tecnológicas .....	43
Seguimiento .....	43
Extracción de la pieza.....	43
Mantenimiento .....	43
Finalización.....	44
Anexo I. Incidencias. ....	45
Errores de CNC .....	45
Errores de seguimiento.....	45
Anexo 2. Averías. ....	46

## Introducción

En este solucionario se indican todos los pasos necesarios para completar la simulación con éxito tanto en el modo Pruebe como en el Demuestre. En los diferentes apartados se describen, diferenciados, todos los pedidos que se pueden realizar durante la simulación.

En la pantalla de configuración inicial se seleccionará el caso de uso así como el nivel de dificultad de la simulación.



Según el nivel de dificultad elegido la puntuación y los tiempos de realización de las tareas serán más o menos ajustados, como se indica en la Guía Didáctica.

La pantalla de configuración para el modo **Demuestre** permite activar incidencias para añadir un problema adicional a la simulación.



☞ Pulsar el botón **Confirme su selección** una vez ajustada la configuración.

## Pedido nº 1. Óvalo.

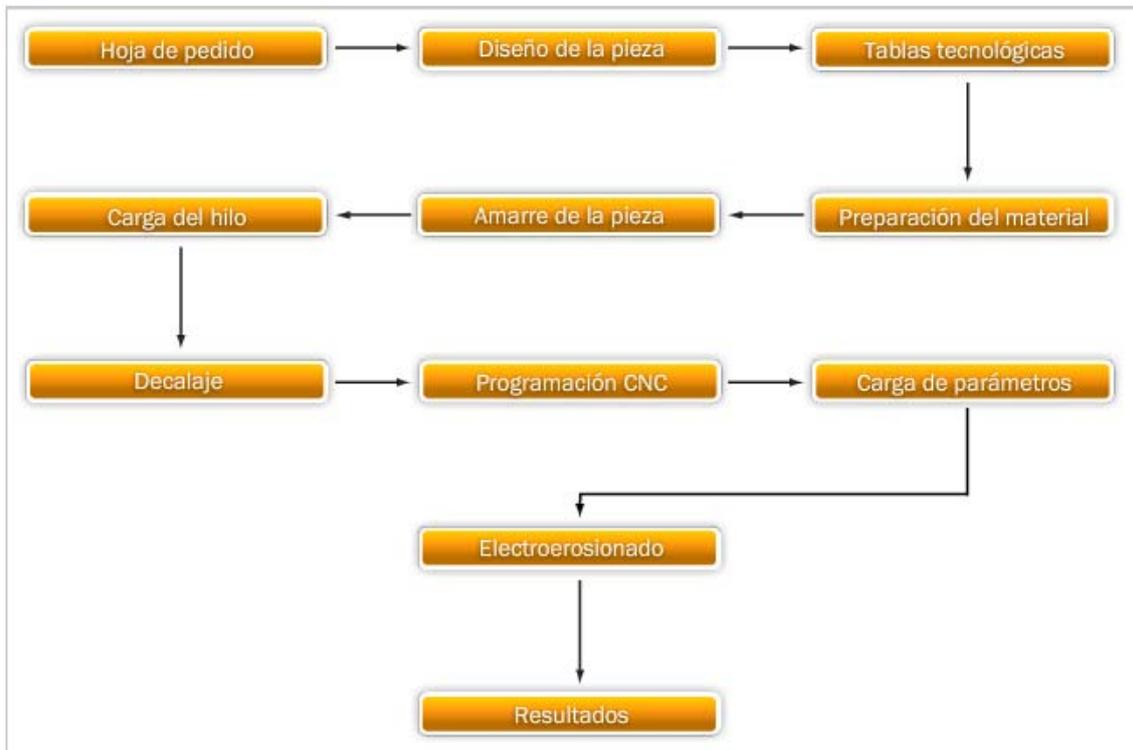
### Hoja de pedido

En el escenario Oficina seleccionar el punto caliente situado en el ordenador resaltado. Se mostrará la pantalla se muestra el pedido a realizar.

☞ Pulsar el botón **Continuar**.

### Diagrama de flujo

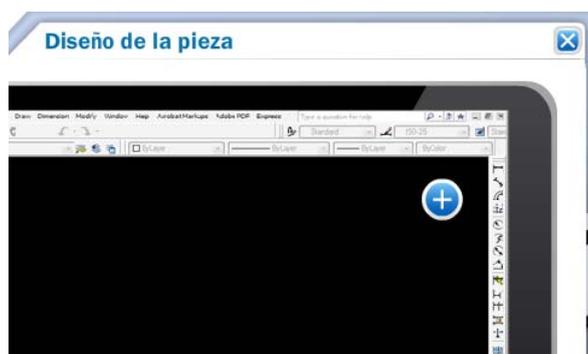
Colocar correctamente las operaciones en el esquema arrastrando las cajas de texto sobre el diagrama según se indica en la figura a continuación:



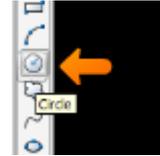
☞ Pulsar el botón **Continuar** una vez finalizado el esquema.

### Diseño de la pieza

Para realizar el diseño de la pieza es necesario hacer clic sobre el botón circular con el símbolo más que aparece a la derecha, sobre la pantalla de diseño, como se muestra en la figura.



Durante el proceso seguir las instrucciones de la aplicación seleccionando los capítulos del diseño uno a uno y haciendo clic sobre las flechas que indican la operación a realizar, hasta completarlo. Las flechas son como se muestran en la figura de la derecha.



Inicialmente llevan una pequeña animación para resaltar la necesidad de interacción por parte del usuario.

También existe la posibilidad de avanzar rápidamente utilizando los botones que aparecen a la derecha y que permiten avanzar por la simulación del proceso de diseño. Existe también un botón de cerrar pero en ese caso no se completaría la simulación y se produciría un error.



Una vez finalizado el diseño se vuelve a la pantalla anterior y el personaje indica que ha terminado.

 Pulsar el botón **Continuar**.

## **Tablas tecnológicas**

En el escenario oficina seleccionar el punto caliente situado en los libros resaltados en la estantería. Se muestra la pantalla del subproceso..

Seleccionar la tabla adecuada para mecanizar el material en la lista de la izquierda:

 **Cobre 10 mm**

Se presenta en pantalla la tabla tecnológica seleccionada. A continuación pulsar el botón **Continuar**.

## **Seguridad**

Seleccionar los EPI's de seguridad laboral aplicables al uso de esta máquina, haciendo clic en las casillas correspondientes a los elementos que se indican a continuación:

 **Casco**

 **Gafas**

 **Guantes**

 **Botas**

A continuación pulsar el botón **Continuar**.

## **Medioambiente**

Realizar correctamente las labores de protección del medioambiente.

 Pulsar **Vaciado de Agua** y esperar a que se enciendan los tres indicadores luminosos.

 Pulsar **Vaciado de Hilo** y esperar a que se encienda el indicador luminoso.

 Pulsar el botón **Continuar**.

## **Preparación del material**

En el escenario taller se seleccionar el punto caliente situado en la estantería resaltada en la parte izquierda de la pantalla. Se muestra la pantalla del subproceso.

Seleccionar el material indicado en la hoja de pedido:

 **Cobre**

Quedará resaltado con un halo rosado.

Introducir las dimensiones de la pieza:

 Anchura (mm): **90**

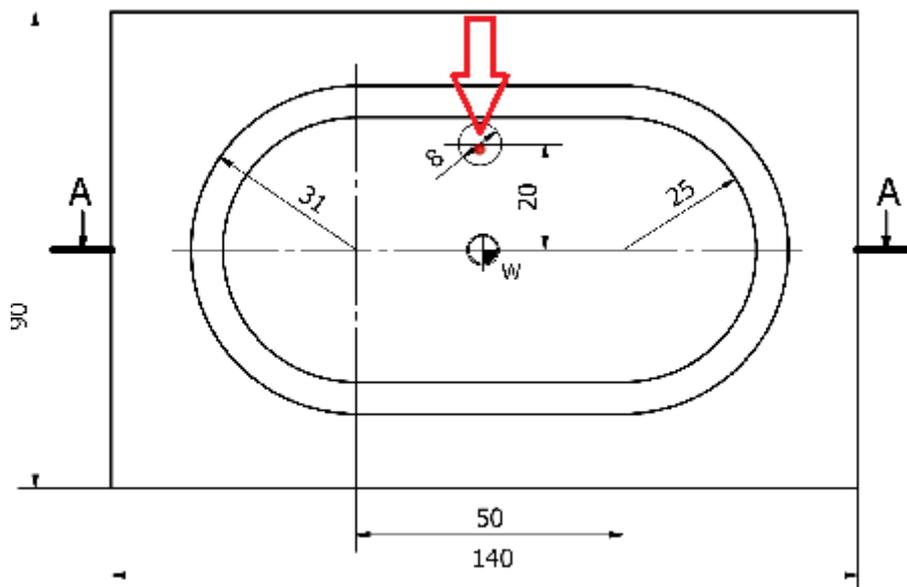
 Longitud (mm): **140**

 Grosor (mm): **10**

Seleccionar en la lista desplegable el diámetro del orificio sobre la pieza

 Diámetro (mm): **8**

Marcar con el punzón el punto para realizar el orificio en la situación que se muestra en la imagen.



En las coordenadas aparecerá

- ✓ X1 (mm): 0
- ✓ Y1 (mm): 20

Si se produjera algún error pulsar **Limpiar** y volver a realizar las operaciones para este subproceso. Si todo está correcto pulsar el botón **Continuar**.

### **Selección de útiles de amarre**

En la columna **Bridas** seleccionar:

 Tamaño (mm): **1**

 Cantidad: **2**

En la columna **Tornillos** seleccionar:

 Tamaño (mm): **1**

 Cantidad: **4**

En la columna **Planchas auxiliares** seleccionar:

 Tamaño (mm): **1**

 Cantidad: **1**

 Pulsar el botón **Continuar**.

## Amarre de la pieza

En el escenario taller seleccionar el punto caliente situado en la máquina de electroerosión. Se muestra la pantalla del subproceso.

 Utilizando las flechas trasladar el origen al punto y: -200; x: 350 como se indica en la imagen:



 Pulsar el botón **fijar cero**.

 Pulsar el botón **fijar pieza**.

 Colocar las **bridas** haciendo clic **dos veces** sobre la imagen resaltada de la brida que se encuentra a la derecha. Una vez colocadas las bridas que se han seleccionado en el subproceso anterior la imagen desaparecerá.



 Colocar los **tornillos** haciendo clic **cuatro veces** sobre la imagen resaltada del tornillo que se encuentra a la derecha. Una vez colocados todos los tornillos, seleccionados anteriormente, la imagen desaparecerá.



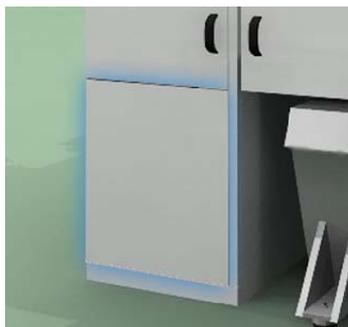
 Pulsar el botón **Continuar**.

## Carga de hilo

 Seleccionar cualquiera de las bobinas de hilo, las dos son válidas.

 Seleccionar el grosor de hilo de **0,25 mm**.

 Hacer clic sobre el compartimento de la bobina de hilo en la máquina para abrir la puerta.



- ☞ Seleccionar la bobina situada en la esquina superior derecha y arrastrarla a su posición en el compartimento.



El estado de la carga del hilo se pondrá verde indicando **Lleno**.

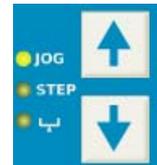
- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

### Decalaje de la pieza

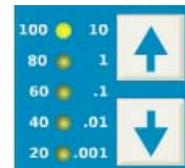
Realizar el decalaje de la pieza consiste en indicar a la máquina el origen de la pieza a mecanizar, para ello es necesario realizar la aproximación del hilo hasta realizar contacto tanto en el eje x como en el eje y.

Se comienza la aproximación por el eje x.

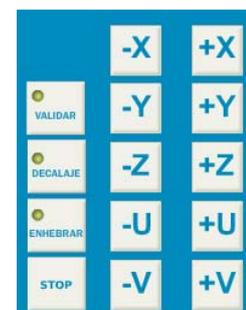
- ☞ Seleccionar en la botonera **JOG** haciendo clic sobre la flecha superior hasta que se ilumine el led.



- ☞ Seleccionar la máxima velocidad del desplazamiento del cabezal haciendo clic sobre la flecha superior hasta que se ilumine el led con el rótulo **100**.



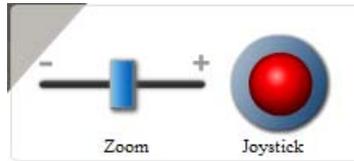
- ☞ Aproximar el cabezal a la altura del centro de la pieza haciendo clic sobre el botón **-Y** hasta, aproximadamente, la posición **Y: -200** (las coordenadas actuales se pueden consultar en la parte inferior de la animación). Debido a que la velocidad que se ha seleccionado es alta, es posible que el cabezal se desplace más de la cuenta y se podrá corregir moviéndolo en el sentido contrario utilizando el botón **+Y**.



- ☞ Aproximar el cabezal haciendo clic sobre el botón **+X** hasta, aproximadamente, la posición **X: 260**. Como aún está la velocidad alta, se puede afinar la posición moviendo

el cabezal en el sentido contrario utilizando el botón **-X**.

- ☞ Se puede cambiar la perspectiva de visualización en cualquier momento utilizando el **joystick** y el deslizador de **zoom**, para hacer más precisos los movimientos.

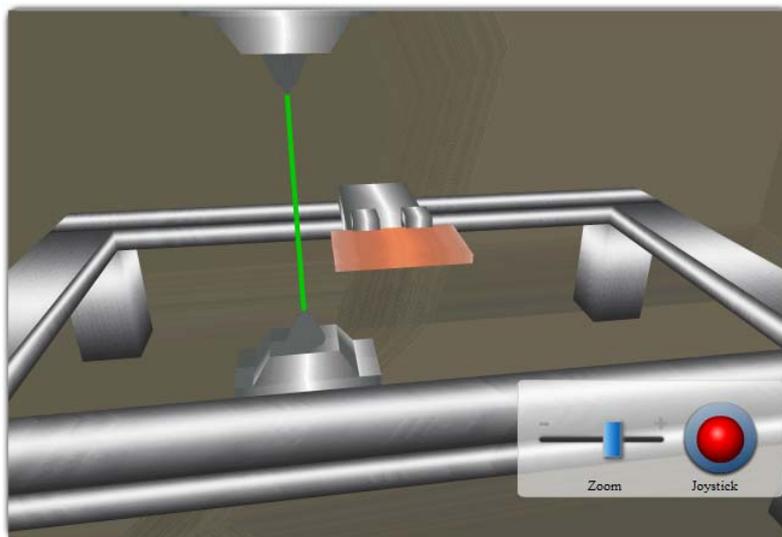


- ☞ Hacer clic sobre el botón **Enhebrar** para colocar el hilo en el cabezal. Se mostrará en pantalla una línea verde entre ambos extremos del cabezal.

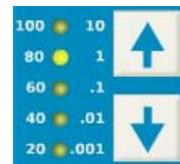


Poner la perspectiva de la imagen de manera que se muestre el cabezal con el hilo enhebrado a la izquierda y la pieza a la derecha para que sea más fácil aproximar el hilo antes de iniciar el decalaje para ese eje.

- ☞ Utilizar el joystick y el deslizador de zoom hasta que la imagen quede aproximadamente como la que se muestra en la siguiente figura.



- ☞ Seleccionar menos velocidad del desplazamiento del cabezal haciendo clic sobre la fecha inferior hasta que se ilumine el led con el rótulo **80**.



- ☞ Hacer clic sobre el botón **+X** hasta que el hilo quede muy próximo a la pieza pero sin llegar a tocarla, ya que en ese caso rompería el hilo y sería necesario comenzar de nuevo la operación pulsando el botón **Limpiar**. Si es necesario se podría seleccionar menos velocidad o incluso alejar un poco el hilo haciendo uso del botón **-X**. En este último caso hay que tener en cuenta que el decalaje automático en este eje se realizará teniendo en cuenta el último movimiento del cabezal, por lo que el botón previo al decalaje siempre será **+X**.

- ☞ Seleccionar en la botonera **Contacto pieza** utilizando la flecha inferior hasta que se ilumine el led con el símbolo esquemático de la pieza y el hilo.
- ☞ Hacer clic sobre el botón **Decalaje** y esperar a que aparezca el mensaje **Listo** debajo del mando de control de la máquina de electroerosión por hilo.
- ☞ Hacer clic sobre el botón **Validar**. Esto hará que el cabezal se separe de la pieza lo suficiente para evitar que cualquier operación provoque la rotura del hilo.

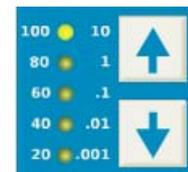


Se repiten los pasos para el eje y.

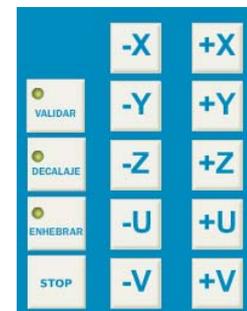
- ☞ Seleccionar en la botonera **JOG** haciendo clic sobre la flecha superior hasta que se ilumine el led.



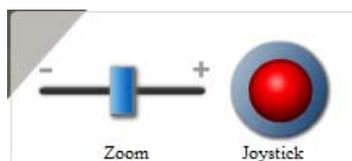
- ☞ Seleccionar la máxima velocidad del desplazamiento del cabezal haciendo clic sobre la flecha superior hasta que se ilumine el led con el rótulo **100**.



- ☞ Separar el cabezal la distancia suficiente de la pieza haciendo clic sobre el botón **-Y** hasta, aproximadamente, la posición **Y: -300** (las coordenadas actuales se pueden consultar en la parte inferior de la animación). Se pueden realizar ajustes utilizando el botón **+Y**.

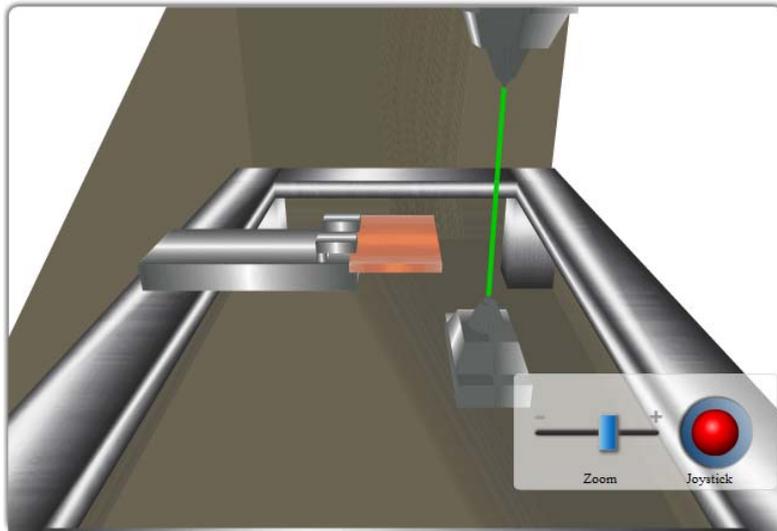


- ☞ Aproximar el cabezal haciendo clic sobre el botón **+X** hasta, aproximadamente, la posición **X: 350**. Como aún está la velocidad alta, se puede afinar la posición moviendo el cabezal en el sentido contrario utilizando el botón **-X**.
- ☞ Se puede cambiar la perspectiva de visualización en cualquier momento utilizando el **joystick** y el deslizador de **zoom**, para hacer más precisos los movimientos.

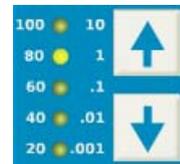


Poner la perspectiva de la imagen de manera que se muestre el cabezal con el hilo enhebrado a la derecha y la pieza a la izquierda para que sea más fácil aproximar el hilo antes de iniciar el decalaje para ese eje.

- ☞ Utilizar el joystick y el deslizador de zoom hasta que la imagen quede aproximadamente como la que se muestra en la siguiente figura.



- ☞ Seleccionar menos velocidad del desplazamiento del cabezal haciendo clic sobre la flecha inferior hasta que se ilumine el led con el rótulo **80**.



- ☞ Hacer clic sobre el botón **+Y** hasta que el hilo quede muy próximo a la pieza pero sin llegar a tocarla, ya que en ese caso rompería el hilo y sería necesario comenzar de nuevo la operación de decalaje desde el principio pulsando el botón **Limpiar**. Si es necesario se podría seleccionar menos velocidad o incluso alejar un poco el hilo haciendo uso del botón **-Y**. En este último caso hay que tener en cuenta que el decalaje automático en este eje se realizará teniendo en cuenta el último movimiento del cabezal, por lo que el botón previo al decalaje siempre será **+Y**.

- ☞ Seleccionar en la botonera **Contacto pieza** utilizando la flecha inferior hasta que se ilumine el led con el símbolo esquemático de la pieza y el hilo.



- ☞ Hacer clic sobre el botón **Decalaje** y esperar a que aparezca el mensaje **Listo** debajo del mando de control de la máquina de electroerosión por hilo.



- ☞ Hacer clic sobre el botón **Validar**. Esto hará que el cabezal se separe de la pieza lo suficiente para evitar que cualquier operación provoque la rotura del hilo.



- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

## Código CNC

Si hubiera alguna incidencia en esta pantalla se solucionaría como se indica en el anexo **Incidencias**, introduciendo el código CNC correcto en el editor.

- ☞ Cerrar el diálogo informativo pulsando en el aspa.
- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

## Carga de datos

- ☞ Hacer clic sobre el botón **Tecnología**.
- ☞ Seleccionar la tabla **Cobre 10 mm** en la ventana **Tablas tecnológicas** que se muestra.
- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.
- ☞ Hacer clic sobre el botón **Compensación**.
- ☞ Seleccionar **Izquierda** en la ventana emergente que aparece.
- ☞ Pulsar el botón **Confirmar**.
- ☞ Seleccionar el número de acabados haciendo clic sobre el botón **1**.
- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

## Modificación de tablas tecnológicas

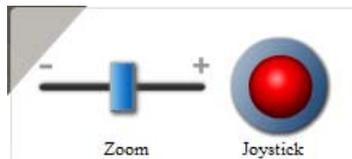
Permite visualizar qué resultados se obtendrían con la modificación de los distintos parámetros. Por defecto se cargan los parámetros correctos para realizar la electroerosión de la pieza. En el caso de realizar alguna modificación se puede volver a los iniciales pulsando el botón **Limpiar**.

- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

## Seguimiento

Se muestra la operación de electroerosión sobre la pieza. Sólo se interactuará en el caso de que se produzca una incidencia (ver anexo **Incidencias**).

- ☞ Durante la electroerosión es posible cambiar la perspectiva de visualización utilizando el **joystick** y el deslizador de **zoom**, para observar la operación más en detalle.



- ☞ Pulsar el botón **Continuar** al finalizar la animación.

## Extracción de la pieza

- ☞ Pulsar sobre el botón **Vaciar agua** y esperar a que finalice la animación.
- ☞ Pulsar sobre el botón **Limpiar máquina** y esperar a que finalice la animación.
- ☞ Pulsar sobre el botón **Extraer pieza** y esperar a que finalice la animación.
- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

## Mantenimiento

- ☞ Seleccionar todas las labores de mantenimiento una a una.
- ☞ Por cada selección se mostrará una perspectiva de la máquina con un punto caliente sobre el que hacer clic. A continuación se muestra una animación presentando el mantenimiento de la zona en concreto.

Si se han seleccionado averías aparecerá al final de la lista de labores de mantenimiento un aviso indicando **alarma de avería**.

- ☞ Hacer clic en **alarma de avería** y aparece un diálogo en el que hay que seleccionar las tareas a realizar en caso de avería.
- ☞ Seleccionar **Apagar máquina**.
- ☞ Seleccionar **Diagnosticar avería**.
- ☞ Seleccionar **Avisar al jefe de taller**.

Se muestra la avería y las posibles respuestas como se indica en el anexo **Averías**.

- ☞ Si se selecciona la opción correcta se muestra la máquina y se puede seleccionar la zona de actuación.

Si no se soluciona la avería, por no haber escogido la zona adecuada de actuación, se vuelve a la pantalla de **Mantenimiento** en la cual persiste la **Alarma de avería**.

Si se selecciona la zona correcta se muestra una animación con la reparación.

- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

## **Finalización**

Contrasta la pieza realizada con el diseño original.

- ☞ Pulsar el botón **Finalizar**.

## Pedido nº 2. Pieza dentada.

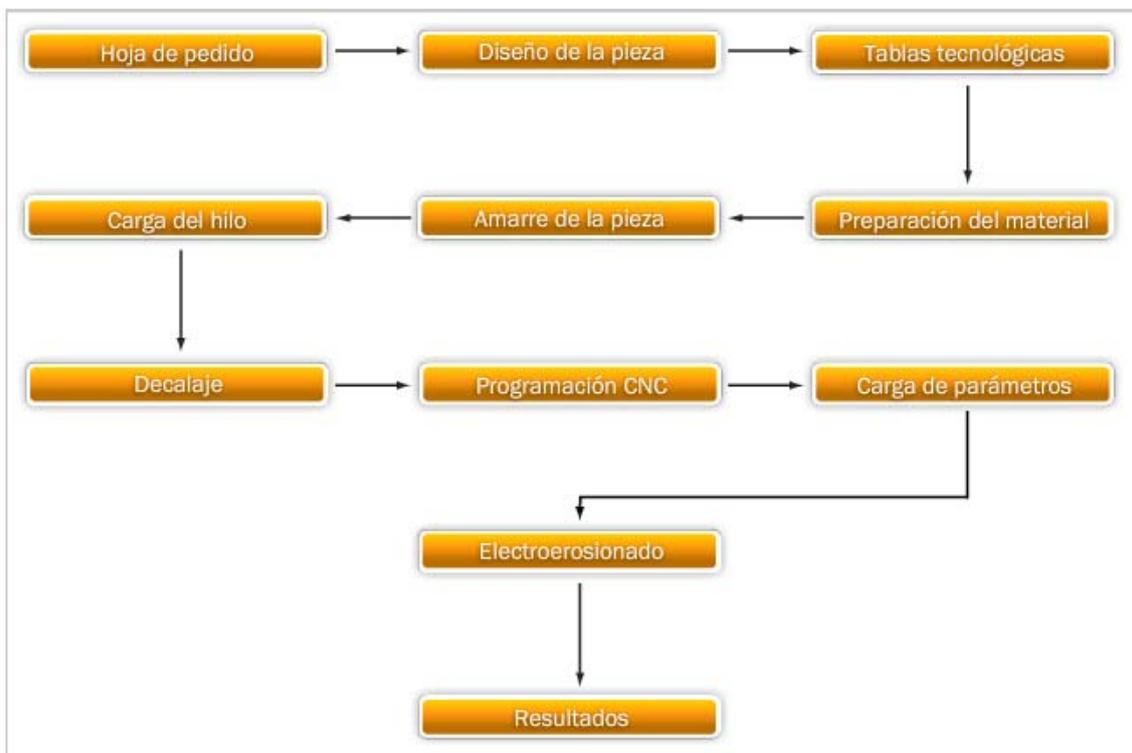
### Hoja de pedido

En el escenario Oficina seleccionar el punto caliente situado en el ordenador resaltado. Se mostrará la pantalla se muestra el pedido a realizar.

☞ Pulsar el botón **Continuar**.

### Diagrama de flujo

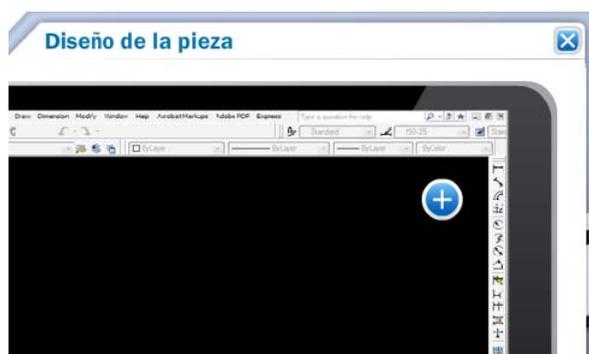
Colocar correctamente las operaciones en el esquema arrastrando las cajas de texto sobre el diagrama según se indica en la figura a continuación:



☞ Pulsar el botón **Continuar** una vez finalizado el esquema.

### Diseño de la pieza

Para realizar el diseño de la pieza es necesario hacer clic sobre el botón circular con el símbolo más que aparece a la derecha, sobre la pantalla de diseño, como se muestra en la figura.



Durante el proceso seguir las instrucciones de la aplicación seleccionando los capítulos del diseño uno a uno y haciendo clic sobre las flechas que indican la operación a realizar, hasta completarlo. Las flechas son como se muestran en la figura de la derecha.



Inicialmente llevan una pequeña animación para resaltar la necesidad de interacción por parte del usuario.

También existe la posibilidad de avanzar rápidamente utilizando los botones que aparecen a la derecha y que permiten avanzar por la simulación del proceso de diseño. Existe también un botón de cerrar pero en ese caso no se completaría la simulación y se produciría un error.



Una vez finalizado el diseño se vuelve a la pantalla anterior y el personaje indica que ha terminado.

 Pulsar el botón **Continuar**.

## **Tablas tecnológicas**

En el escenario oficina seleccionar el punto caliente situado en los libros resaltados en la estantería. Se muestra la pantalla del subproceso..

Seleccionar la tabla adecuada para mecanizar el material en la lista de la izquierda:

 **Aluminio 10 mm**

Se presenta en pantalla la tabla tecnológica seleccionada. A continuación pulsar el botón **Continuar**.

## **Seguridad**

Seleccionar los EPI's de seguridad laboral aplicables al uso de esta máquina, haciendo clic en las casillas correspondientes a los elementos que se indican a continuación:

 **Casco**

 **Gafas**

 **Guantes**

 **Botas**

A continuación pulsar el botón **Continuar**.

## **Medioambiente**

Realizar correctamente las labores de protección del medioambiente.

 Pulsar **Vaciado de Agua** y esperar a que se enciendan los tres indicadores luminosos.

 Pulsar **Vaciado de Hilo** y esperar a que se encienda el indicador luminoso.

 Pulsar el botón **Continuar**.

## **Preparación del material**

En el escenario taller se seleccionar el punto caliente situado en la estantería resaltada en la parte izquierda de la pantalla. Se muestra la pantalla del subproceso.

Seleccionar el material indicado en la hoja de pedido:

 **Aluminio**

Quedará resaltado con un halo rosado.

Introducir las dimensiones de la pieza:

 Anchura (mm): **25**

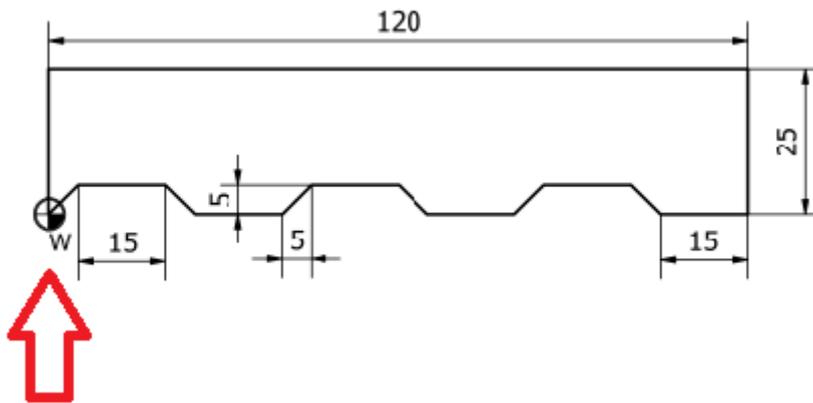
 Longitud (mm): **120**

 Grosor (mm): **10**

Mantener el diámetro del orificio sobre la pieza que se presenta por defecto.

 Diámetro (mm): **2** (por defecto)

Marcar con el punzón el punto para realizar el orificio en la situación que se muestra en la imagen. Cuando el origen es (0,0), como en este caso, se podría obviar este paso.



En las coordenadas aparecerá

- ✓ X1 (mm): 0
- ✓ Y1 (mm): 0

Si se produjera algún error pulsar **Limpiar** y volver a realizar las operaciones para este subproceso. Si todo está correcto pulsar el botón **Continuar**.

### **Selección de útiles de amarre**

En la columna **Bridas** seleccionar:

 Tamaño (mm): **1**

 Cantidad: **2**

En la columna **Tornillos** seleccionar:

 Tamaño (mm): **1**

 Cantidad: **4**

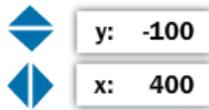
En la columna **Planchas auxiliares** seleccionar:

- ☞ Tamaño (mm): **2**
- ☞ Cantidad: **1**
- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

### Amarre de la pieza

En el escenario taller seleccionar el punto caliente situado en la máquina de electroerosión. Se muestra la pantalla del subproceso.

- ☞ Utilizando las flechas trasladar el origen al punto y: -100; x: 400 como se indica en la imagen:

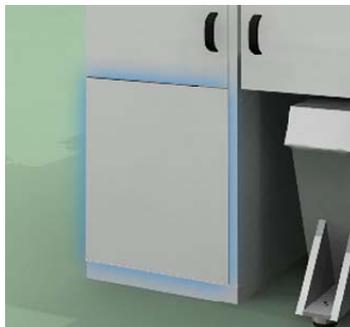


- ☞ Pulsar el botón **fijar cero**.
- ☞ Pulsar el botón **fijar pieza**.
- ☞ Colocar las **bridas** haciendo clic **dos veces** sobre la imagen resaltada de la brida que se encuentra a la derecha. Una vez colocadas las bridas que se han seleccionado en el subproceso anterior la imagen desaparecerá.
- ☞ Colocar los **tornillos** haciendo clic **cuatro veces** sobre la imagen resaltada del tornillo que se encuentra a la derecha. Una vez colocados todos los tornillos, seleccionados anteriormente, la imagen desaparecerá.
- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.



### Carga de hilo

- ☞ Seleccionar cualquiera de las bobinas de hilo, las dos son válidas.
- ☞ Seleccionar el grosor de hilo de **0,25 mm**.
- ☞ Hacer clic sobre el compartimento de la bobina de hilo en la máquina para abrir la puerta.



- ☞ Seleccionar la bobina situada en la esquina superior derecha y arrastrarla a su posición en el compartimento.



El estado de la carga del hilo se pondrá verde indicando **Lleno**.

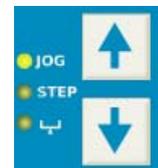
- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

### **Decalaje de la pieza**

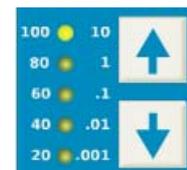
Realizar el decalaje de la pieza consiste en indicar a la máquina el origen de la pieza a mecanizar, para ello es necesario realizar la aproximación del hilo hasta realizar contacto tanto en el eje x como en el eje y.

Se comienza la aproximación por el eje x.

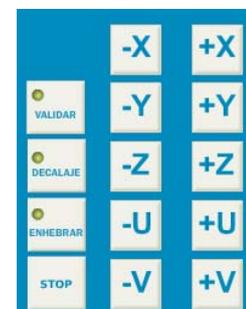
- ☞ Seleccionar en la botonera **JOG** haciendo clic sobre la flecha superior hasta que se ilumine el led.



- ☞ Seleccionar la máxima velocidad del desplazamiento del cabezal haciendo clic sobre la flecha superior hasta que se ilumine el led con el rótulo **100**.

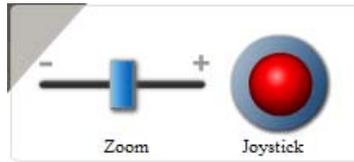


- ☞ Aproximar el cabezal a la altura del centro de la pieza haciendo clic sobre el botón **-Y** hasta, aproximadamente, la posición **Y: -100** (las coordenadas actuales se pueden consultar en la parte inferior de la animación). Debido a que la velocidad que se ha seleccionado es alta, es posible que el cabezal se desplace más de la cuenta y se podrá corregir moviéndolo en el sentido contrario utilizando el botón **+Y**.



- ☞ Aproximar el cabezal haciendo clic sobre el botón **+X** hasta, aproximadamente, la posición **X: 355**. Como aún está la velocidad alta, se puede afinar la posición moviendo el cabezal en el sentido contrario utilizando el botón **-X**.
- ☞ Dado que la pieza es muy pequeña, se puede cambiar la perspectiva de visualización

en cualquier momento utilizando el **joystick** y el deslizador de **zoom**, para hacer más precisos los movimientos.

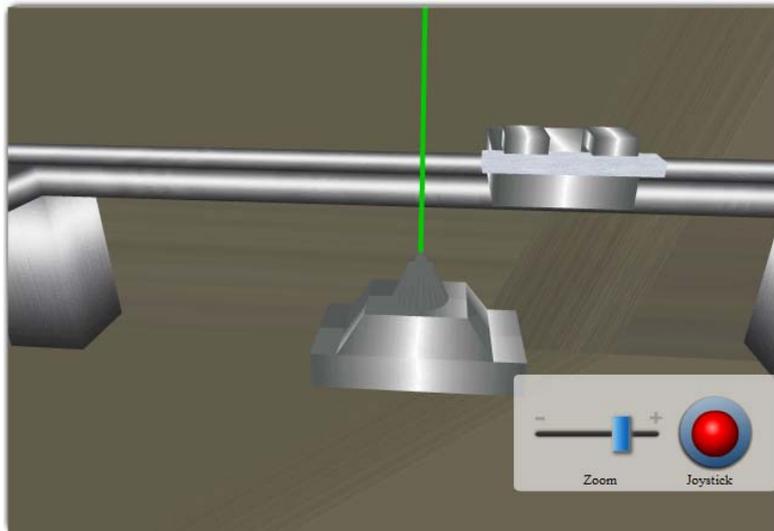


- Hacer clic sobre el botón **Enhebrar** para colocar el hilo en el cabezal. Se mostrará en pantalla una línea verde entre ambos extremos del cabezal.



Poner la perspectiva de la imagen de manera que se muestre el cabezal con el hilo enhebrado a la izquierda y la pieza a la derecha para que sea más fácil aproximar el hilo antes de iniciar el decalaje para ese eje.

- Utilizar el joystick y el deslizador de zoom hasta que la imagen quede aproximadamente como la que se muestra en la siguiente figura.



- Seleccionar menos velocidad del desplazamiento del cabezal haciendo clic sobre la fecha inferior hasta que se ilumine el led con el rótulo **80**.



- Hacer clic sobre el botón **+X** hasta que el hilo quede muy próximo a la pieza pero sin llegar a tocarla, ya que en ese caso rompería el hilo y sería necesario comenzar de nuevo la operación pulsando el botón **Limpiar**. Si es necesario se podría seleccionar menos velocidad o incluso alejar un poco el hilo haciendo uso del botón **-X**. En este último caso hay que tener en cuenta que el decalaje automático en este eje se realizará teniendo en cuenta el último movimiento del cabezal, por lo que el botón previo al decalaje siempre será **+X**.

- Seleccionar en la botonera **Contacto pieza** utilizando la flecha inferior hasta que se ilumine el led con el símbolo esquemático de la pieza y el hilo.



- Hacer clic sobre el botón **Decalaje** y esperar a que aparezca el mensaje **Listo** debajo del mando de control de la máquina de electroerosión por hilo.
- Hacer clic sobre el botón **Validar**. Esto hará que el cabezal se separe de la pieza lo suficiente para evitar que cualquier operación provoque la rotura del hilo.

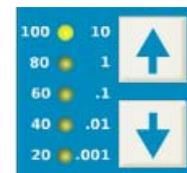


Se repiten los pasos para el eje y.

- Seleccionar en la botonera **JOG** haciendo clic sobre la flecha superior hasta que se ilumine el led.



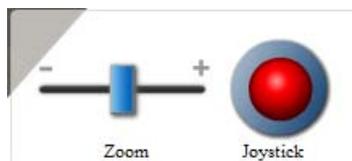
- Seleccionar la máxima velocidad del desplazamiento del cabezal haciendo clic sobre la flecha superior hasta que se ilumine el led con el rótulo **100**.



- Separar el cabezal la distancia suficiente de la pieza haciendo clic sobre el botón **-Y** hasta, aproximadamente, la posición **Y: -135** (las coordenadas actuales se pueden consultar en la parte inferior de la animación). Se pueden realizar ajustes utilizando el botón **+Y**.

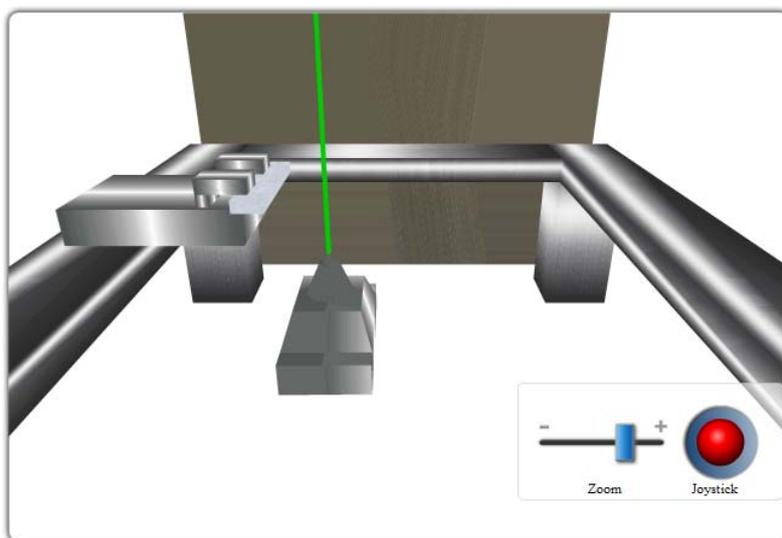


- Aproximar el cabezal haciendo clic sobre el botón **+X** hasta, aproximadamente, la posición **X: 471**. Como aún está la velocidad alta, se puede afinar la posición moviendo el cabezal en el sentido contrario utilizando el botón **-X**.
- Se puede cambiar la perspectiva de visualización en cualquier momento utilizando el **joystick** y el deslizador de **zoom**, para hacer más precisos los movimientos.

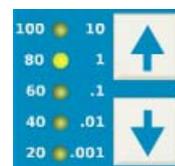


Poner la perspectiva de la imagen de manera que se muestre el cabezal con el hilo enhebrado a la derecha y la pieza a la izquierda para que sea más fácil aproximar el hilo antes de iniciar el decalaje para ese eje.

- Utilizar el joystick y el deslizador de zoom hasta que la imagen quede aproximadamente como la que se muestra en la siguiente figura.



- Seleccionar menos velocidad del desplazamiento del cabezal haciendo clic sobre la flecha inferior hasta que se ilumine el led con el rótulo **80**.



- Hacer clic sobre el botón **+Y** hasta que el hilo quede muy próximo a la pieza pero sin llegar a tocarla, ya que en ese caso rompería el hilo y sería necesario comenzar de nuevo la operación de decalaje desde el principio pulsando el botón **Limpiar**. Si es necesario se podría seleccionar menos velocidad o incluso alejar un poco el hilo haciendo uso del botón **-Y**. En este último caso hay que tener en cuenta que el decalaje automático en este eje se realizará teniendo en cuenta el último movimiento del cabezal, por lo que el botón previo al decalaje siempre será **+Y**.

- Seleccionar en la botonera **Contacto pieza** utilizando la flecha inferior hasta que se ilumine el led con el símbolo esquemático de la pieza y el hilo.



- Hacer clic sobre el botón **Decalaje** y esperar a que aparezca el mensaje **Listo** debajo del mando de control de la máquina de electroerosión por hilo.



- Hacer clic sobre el botón **Validar**. Esto hará que el cabezal se separe de la pieza lo suficiente para evitar que cualquier operación provoque la rotura del hilo.



- Pulsar el botón **Continuar**.

## Código CNC

Si hubiera alguna incidencia en esta pantalla se solucionaría como se indica en el anexo **Incidencias**, introduciendo el código CNC correcto en el editor.

- Cerrar el diálogo informativo pulsando en el aspa.
- Pulsar el botón **Continuar**.

## Carga de datos

- ☞ Hacer clic sobre el botón **Tecnología**.
- ☞ Seleccionar la tabla **Aluminio 10 mm** en la ventana **Tablas tecnológicas** que se muestra.
- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.
- ☞ Hacer clic sobre el botón **Compensación**.
- ☞ Seleccionar **Derecha** en la ventana emergente que aparece.
- ☞ Pulsar el botón **Confirmar**.
- ☞ Seleccionar el número de acabados haciendo clic sobre el botón **2**.
- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

## Modificación de tablas tecnológicas

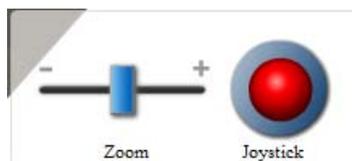
Permite visualizar qué resultados se obtendrían con la modificación de los distintos parámetros. Por defecto se cargan los parámetros correctos para realizar la electroerosión de la pieza. En el caso de realizar alguna modificación se puede volver a los iniciales pulsando el botón **Limpiar**.

- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

## Seguimiento

Se muestra la operación de electroerosión sobre la pieza. Sólo se interactuará en el caso de que se produzca una incidencia (ver anexo **Incidencias**).

- ☞ Durante la electroerosión es posible cambiar la perspectiva de visualización utilizando el **joystick** y el deslizador de **zoom**, para observar la operación más en detalle.



- ☞ Pulsar el botón **Continuar** al finalizar la animación.

## Extracción de la pieza

- ☞ Pulsar sobre el botón **Vaciar agua** y esperar a que finalice la animación.
- ☞ Pulsar sobre el botón **Limpiar máquina** y esperar a que finalice la animación.
- ☞ Pulsar sobre el botón **Extraer pieza** y esperar a que finalice la animación.
- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

## Mantenimiento

- ☞ Seleccionar todas las labores de mantenimiento una a una.
- ☞ Por cada selección se mostrará una perspectiva de la máquina con un punto caliente sobre el que hacer clic. A continuación se muestra una animación presentando el mantenimiento de la zona en concreto.

Si se han seleccionado averías aparecerá al final de la lista de labores de mantenimiento un aviso indicando **alarma de avería**.

- ☞ Hacer clic en **alarma de avería** y aparece un diálogo en el que hay que seleccionar las tareas a realizar en caso de avería.
- ☞ Seleccionar **Apagar máquina**.
- ☞ Seleccionar **Diagnosticar avería**.
- ☞ Seleccionar **Avisar al jefe de taller**.

Se muestra la avería y las posibles respuestas como se indica en el anexo **Averías**.

- ☞ Si se selecciona la opción correcta se muestra la máquina y se puede seleccionar la zona de actuación.

Si no se soluciona la avería, por no haber escogido la zona adecuada de actuación, se vuelve a la pantalla de **Mantenimiento** en la cual persiste la **Alarma de avería**.

Si se selecciona la zona correcta se muestra una animación con la reparación.

- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

## **Finalización**

Contrasta la pieza realizada con el diseño original.

- ☞ Pulsar el botón **Finalizar**.

## Pedido nº 3. Bisagra.

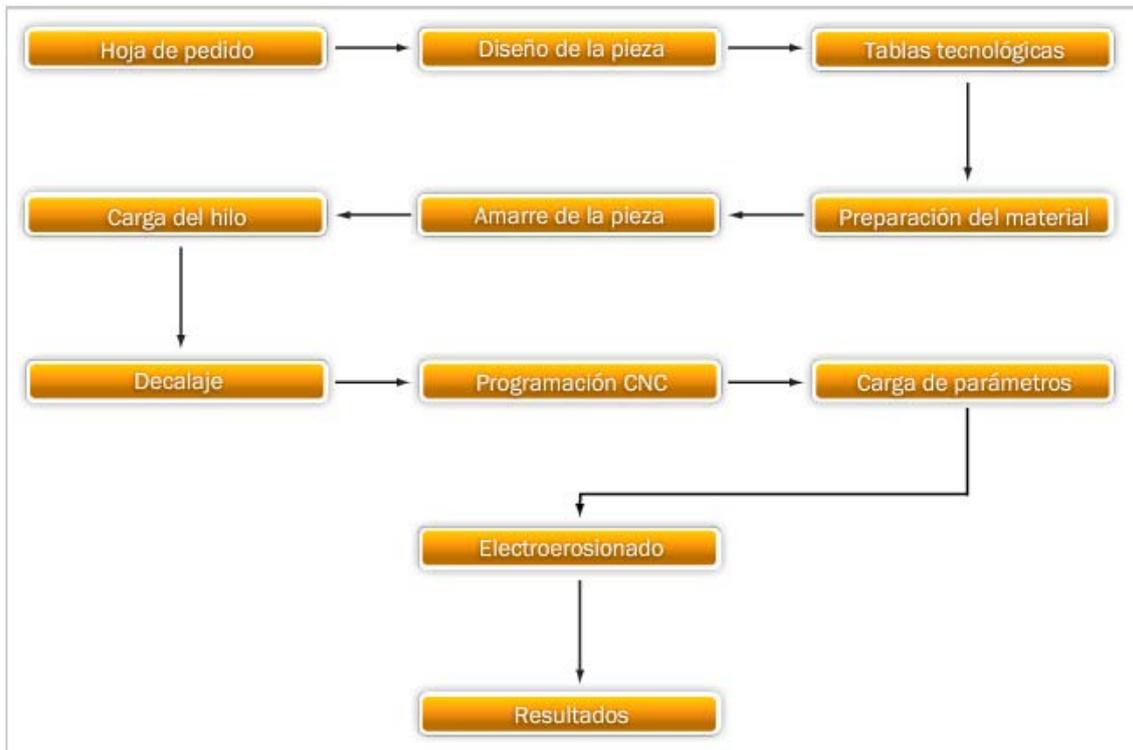
### Hoja de pedido

En el escenario Oficina seleccionar el punto caliente situado en el ordenador resaltado. Se mostrará la pantalla se muestra el pedido a realizar.

☞ Pulsar el botón **Continuar**.

### Diagrama de flujo

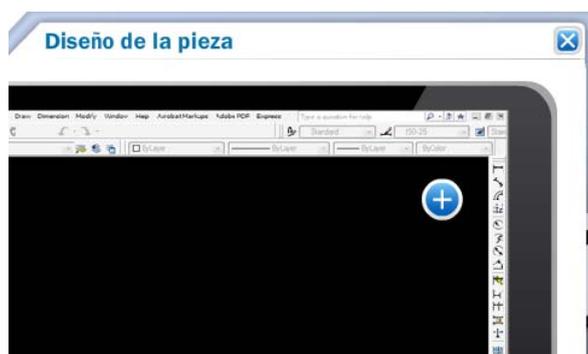
Colocar correctamente las operaciones en el esquema arrastrando las cajas de texto sobre el diagrama según se indica en la figura a continuación:



☞ Pulsar el botón **Continuar** una vez finalizado el esquema.

### Diseño de la pieza

Para realizar el diseño de la pieza es necesario hacer clic sobre el botón circular con el símbolo más que aparece a la derecha, sobre la pantalla de diseño, como se muestra en la figura.



Durante el proceso seguir las instrucciones de la aplicación seleccionando los capítulos del diseño uno a uno y haciendo clic sobre las flechas que indican la operación a realizar, hasta completarlo. Las flechas son como se muestran en la figura de la derecha.



Inicialmente llevan una pequeña animación para resaltar la necesidad de interacción por parte del usuario.

También existe la posibilidad de avanzar rápidamente utilizando los botones que aparecen a la derecha y que permiten avanzar por la simulación del proceso de diseño. Existe también un botón de cerrar pero en ese caso no se completaría la simulación y se produciría un error.



Una vez finalizado el diseño se vuelve a la pantalla anterior y el personaje indica que ha terminado.

 Pulsar el botón **Continuar**.

## **Tablas tecnológicas**

En el escenario oficina seleccionar el punto caliente situado en los libros resaltados en la estantería. Se muestra la pantalla del subproceso..

Seleccionar la tabla adecuada para mecanizar el material en la lista de la izquierda:

 **Acero 40 mm**

Se presenta en pantalla la tabla tecnológica seleccionada. A continuación pulsar el botón **Continuar**.

## **Seguridad**

Seleccionar los EPI's de seguridad laboral aplicables al uso de esta máquina, haciendo clic en las casillas correspondientes a los elementos que se indican a continuación:

 **Casco**

 **Gafas**

 **Guantes**

 **Botas**

A continuación pulsar el botón **Continuar**.

## **Medioambiente**

Realizar correctamente las labores de protección del medioambiente.

 Pulsar **Vaciado de Agua** y esperar a que se enciendan los tres indicadores luminosos.

 Pulsar **Vaciado de Hilo** y esperar a que se encienda el indicador luminoso.

 Pulsar el botón **Continuar**.

## **Preparación del material**

En el escenario taller se seleccionar el punto caliente situado en la estantería resaltada en la parte izquierda de la pantalla. Se muestra la pantalla del subproceso.

Seleccionar el material indicado en la hoja de pedido:

 **Acero**

Quedará resaltado con un halo rosado.

Introducir las dimensiones de la pieza:

 Anchura (mm): **36**

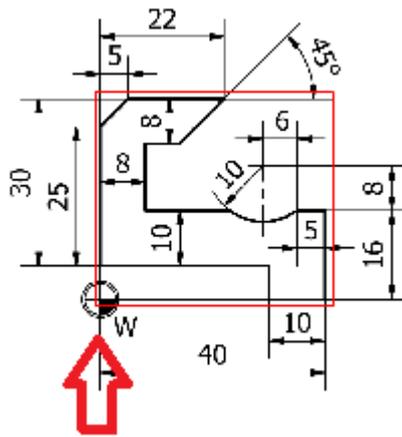
 Longitud (mm): **40**

 Grosor (mm): **40**

Mantener el diámetro del orificio sobre la pieza que se presenta por defecto.

 Diámetro (mm): **2 (por defecto)**

Marcar con el punzón el punto para realizar el orificio en la situación que se muestra en la imagen. Cuando el origen es (0,0), como en este caso, se podría obviar este paso.



En las coordenadas aparecerá

- ✓ X1 (mm): 0
- ✓ Y1 (mm): 0

Si se produjera algún error pulsar **Limpiar** y volver a realizar las operaciones para este subproceso. Si todo está correcto pulsar el botón **Continuar**.

### **Selección de útiles de amarre**

En la columna **Bridas** seleccionar:

 Tamaño (mm): **3**

 Cantidad: **1**

En la columna **Tornillos** seleccionar:

 Tamaño (mm): **2**

 Cantidad: **3**

En la columna **Planchas auxiliares** seleccionar:

 Tamaño (mm): **3**

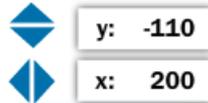
 Cantidad: 1

 Pulsar el botón **Continuar**.

## Amarre de la pieza

En el escenario taller seleccionar el punto caliente situado en la máquina de electroerosión. Se muestra la pantalla del subproceso.

 Utilizando las flechas trasladar el origen al punto y: -110; x: 200 como se indica en la imagen:



 Pulsar el botón **fijar cero**.

 Pulsar el botón **fijar pieza**.

 Colocar las **bridas** haciendo clic **una vez** sobre la imagen resaltada de la brida que se encuentra a la derecha. Una vez colocadas las bridas que se han seleccionado en el subproceso anterior la imagen desaparecerá.



 Colocar los **tornillos** haciendo clic **tres veces** sobre la imagen resaltada del tornillo que se encuentra a la derecha. Una vez colocados todos los tornillos, seleccionados anteriormente, la imagen desaparecerá.



 Pulsar el botón **Continuar**.

## Carga de hilo

 Seleccionar cualquiera de las bobinas de hilo, las dos son válidas.

 Seleccionar el grosor de hilo de **0,25 mm**.

 Hacer clic sobre el compartimento de la bobina de hilo en la máquina para abrir la puerta.



 Seleccionar la bobina situada en la esquina superior derecha y arrastrarla a su posición en el compartimento.



El estado de la carga del hilo se pondrá verde indicando **Lleno**.

- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

### **Decalaje de la pieza**

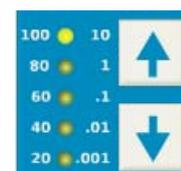
Realizar el decalaje de la pieza consiste en indicar a la máquina el origen de la pieza a mecanizar, para ello es necesario realizar la aproximación del hilo hasta realizar contacto tanto en el eje x como en el eje y.

Se comienza la aproximación por el eje x.

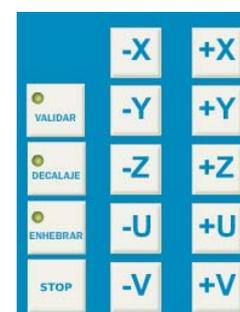
- ☞ Seleccionar en la botonera **JOG** haciendo clic sobre la flecha superior hasta que se ilumine el led.



- ☞ Seleccionar la máxima velocidad del desplazamiento del cabezal haciendo clic sobre la flecha superior hasta que se ilumine el led con el rótulo **100**.

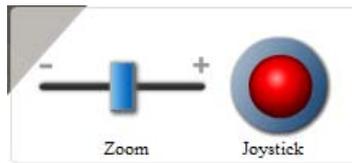


- ☞ Aproximar el cabezal a la altura del centro de la pieza haciendo clic sobre el botón **-Y** hasta, aproximadamente, la posición **Y: -100** (las coordenadas actuales se pueden consultar en la parte inferior de la animación). Debido a que la velocidad que se ha seleccionado es alta, es posible que el cabezal se desplace más de la cuenta y se podrá corregir moviéndolo en el sentido contrario utilizando el botón **+Y**.



- ☞ Aproximar el cabezal haciendo clic sobre el botón **+X** hasta, aproximadamente, la posición **X: 200**. Como aún está la velocidad alta, se puede afinar la posición moviendo el cabezal en el sentido contrario utilizando el botón **-X**.
- ☞ Se puede cambiar la perspectiva de visualización en cualquier momento utilizando el

**joystick** y el deslizador de **zoom**, para hacer más precisos los movimientos.

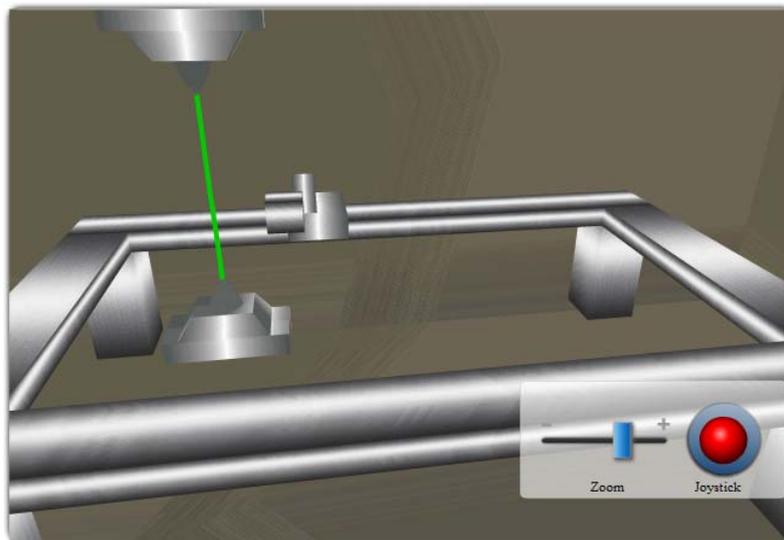


- Hacer clic sobre el botón **Enhebrar** para colocar el hilo en el cabezal. Se mostrará en pantalla una línea verde entre ambos extremos del cabezal.



Poner la perspectiva de la imagen de manera que se muestre el cabezal con el hilo enhebrado a la izquierda y la pieza a la derecha para que sea más fácil aproximar el hilo antes de iniciar el decalaje para ese eje.

- Utilizar el joystick y el deslizador de zoom hasta que la imagen quede aproximadamente como la que se muestra en la siguiente figura.



- Seleccionar menos velocidad del desplazamiento del cabezal haciendo clic sobre la fecha inferior hasta que se ilumine el led con el rótulo **80**.



- Hacer clic sobre el botón **+X** hasta que el hilo quede muy próximo a la pieza pero sin llegar a tocarla, ya que en ese caso rompería el hilo y sería necesario comenzar de nuevo la operación pulsando el botón **Limpiar**. Si es necesario se podría seleccionar menos velocidad o incluso alejar un poco el hilo haciendo uso del botón **-X**. En este último caso hay que tener en cuenta que el decalaje automático en este eje se realizará teniendo en cuenta el último movimiento del cabezal, por lo que el botón previo al decalaje siempre será **+X**.

- Seleccionar en la botonera **Contacto pieza** utilizando la flecha inferior hasta que se ilumine el led con el símbolo esquemático de la pieza y el hilo.



- Hacer clic sobre el botón **Decalaje** y esperar a que aparezca el mensaje **Listo** debajo del mando de control de la máquina de electroerosión por hilo.
- Hacer clic sobre el botón **Validar**. Esto hará que el cabezal se separe de la pieza lo suficiente para evitar que cualquier operación provoque la rotura del hilo.

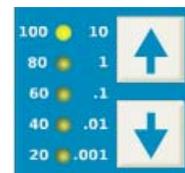


Se repiten los pasos para el eje y.

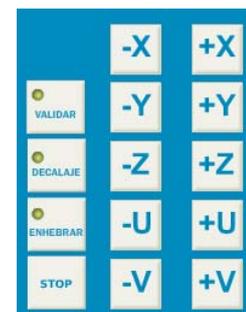
- Seleccionar en la botonera **JOG** haciendo clic sobre la flecha superior hasta que se ilumine el led.



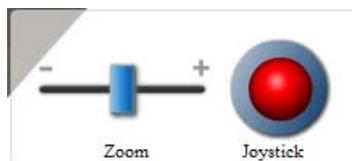
- Seleccionar la máxima velocidad del desplazamiento del cabezal haciendo clic sobre la flecha superior hasta que se ilumine el led con el rótulo **100**.



- Separar el cabezal la distancia suficiente de la pieza haciendo clic sobre el botón **-Y** hasta, aproximadamente, la posición **Y: -150** (las coordenadas actuales se pueden consultar en la parte inferior de la animación). Se pueden realizar ajustes utilizando el botón **+Y**.

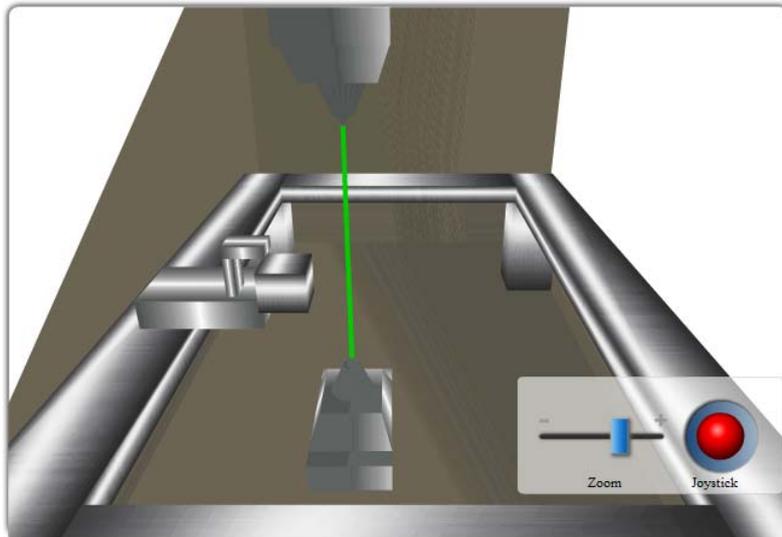


- Aproximar el cabezal haciendo clic sobre el botón **+X** hasta, aproximadamente, la posición **X: 220**. Como aún está la velocidad alta, se puede afinar la posición moviendo el cabezal en el sentido contrario utilizando el botón **-X**.
- Se puede cambiar la perspectiva de visualización en cualquier momento utilizando el **joystick** y el deslizador de **zoom**, para hacer más precisos los movimientos.

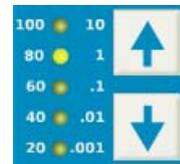


Poner la perspectiva de la imagen de manera que se muestre el cabezal con el hilo enhebrado a la derecha y la pieza a la izquierda para que sea más fácil aproximar el hilo antes de iniciar el decalaje para ese eje.

- Utilizar el joystick y el deslizador de zoom hasta que la imagen quede aproximadamente como la que se muestra en la siguiente figura.



- Seleccionar menos velocidad del desplazamiento del cabezal haciendo clic sobre la flecha inferior hasta que se ilumine el led con el rótulo **80**.



- Hacer clic sobre el botón **+Y** hasta que el hilo quede muy próximo a la pieza pero sin llegar a tocarla, ya que en ese caso rompería el hilo y sería necesario comenzar de nuevo la operación de decalaje desde el principio pulsando el botón **Limpiar**. Si es necesario se podría seleccionar menos velocidad o incluso alejar un poco el hilo haciendo uso del botón **-Y**. En este último caso hay que tener en cuenta que el decalaje automático en este eje se realizará teniendo en cuenta el último movimiento del cabezal, por lo que el botón previo al decalaje siempre será **+Y**.

- Seleccionar en la botonera **Contacto pieza** utilizando la flecha inferior hasta que se ilumine el led con el símbolo esquemático de la pieza y el hilo.



- Hacer clic sobre el botón **Decalaje** y esperar a que aparezca el mensaje **Listo** debajo del mando de control de la máquina de electroerosión por hilo.



- Hacer clic sobre el botón **Validar**. Esto hará que el cabezal se separe de la pieza lo suficiente para evitar que cualquier operación provoque la rotura del hilo.



- Pulsar el botón **Continuar**.

## Código CNC

Si hubiera alguna incidencia en esta pantalla se solucionaría como se indica en el anexo **Incidencias**, introduciendo el código CNC correcto en el editor.

- Cerrar el diálogo informativo pulsando en el aspa.
- Pulsar el botón **Continuar**.

## Carga de datos

- ☞ Hacer clic sobre el botón **Tecnología**.
- ☞ Seleccionar la tabla **Acero 40 mm** en la ventana **Tablas tecnológicas** que se muestra.
- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.
- ☞ Hacer clic sobre el botón **Compensación**.
- ☞ Seleccionar **Izquierda** en la ventana emergente que aparece.
- ☞ Seleccionar también **Derecha**.
- ☞ Pulsar el botón **Confirmar**.
- ☞ Seleccionar el número de acabados haciendo clic sobre el botón **2**.
- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

## Modificación de tablas tecnológicas

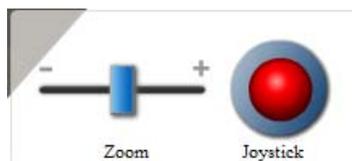
Permite visualizar qué resultados se obtendrían con la modificación de los distintos parámetros. Por defecto se cargan los parámetros correctos para realizar la electroerosión de la pieza. En el caso de realizar alguna modificación se puede volver a los iniciales pulsando el botón **Limpiar**.

- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

## Seguimiento

Se muestra la operación de electroerosión sobre la pieza. Sólo se interactuará en el caso de que se produzca una incidencia (ver anexo **Incidencias**).

- ☞ Durante la electroerosión es posible cambiar la perspectiva de visualización utilizando el **joystick** y el deslizador de **zoom**, para observar la operación más en detalle.



- ☞ Pulsar el botón **Continuar** al finalizar la animación.

## Extracción de la pieza

- ☞ Pulsar sobre el botón **Vaciar agua** y esperar a que finalice la animación.
- ☞ Pulsar sobre el botón **Limpiar máquina** y esperar a que finalice la animación.
- ☞ Pulsar sobre el botón **Extraer pieza** y esperar a que finalice la animación.
- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

## Mantenimiento

- ☞ Seleccionar todas las labores de mantenimiento una a una.

- ☞ Por cada selección se mostrará una perspectiva de la máquina con un punto caliente sobre el que hacer clic. A continuación se muestra una animación presentando el mantenimiento de la zona en concreto.

Si se han seleccionado averías aparecerá al final de la lista de labores de mantenimiento un aviso indicando **alarma de avería**.

- ☞ Hacer clic en **alarma de avería** y aparece un diálogo en el que hay que seleccionar las tareas a realizar en caso de avería.
- ☞ Seleccionar **Apagar máquina**.
- ☞ Seleccionar **Diagnosticar avería**.
- ☞ Seleccionar **Avisar al jefe de taller**.

Se muestra la avería y las posibles respuestas como se indica en el anexo **Averías**.

- ☞ Si se selecciona la opción correcta se muestra la máquina y se puede seleccionar la zona de actuación.

Si no se soluciona la avería, por no haber escogido la zona adecuada de actuación, se vuelve a la pantalla de **Mantenimiento** en la cual persiste la **Alarma de avería**.

Si se selecciona la zona correcta se muestra una animación con la reparación.

- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

## **Finalización**

Contrasta la pieza realizada con el diseño original.

- ☞ Pulsar el botón **Finalizar**.

## Pedido nº 4. Rosa.

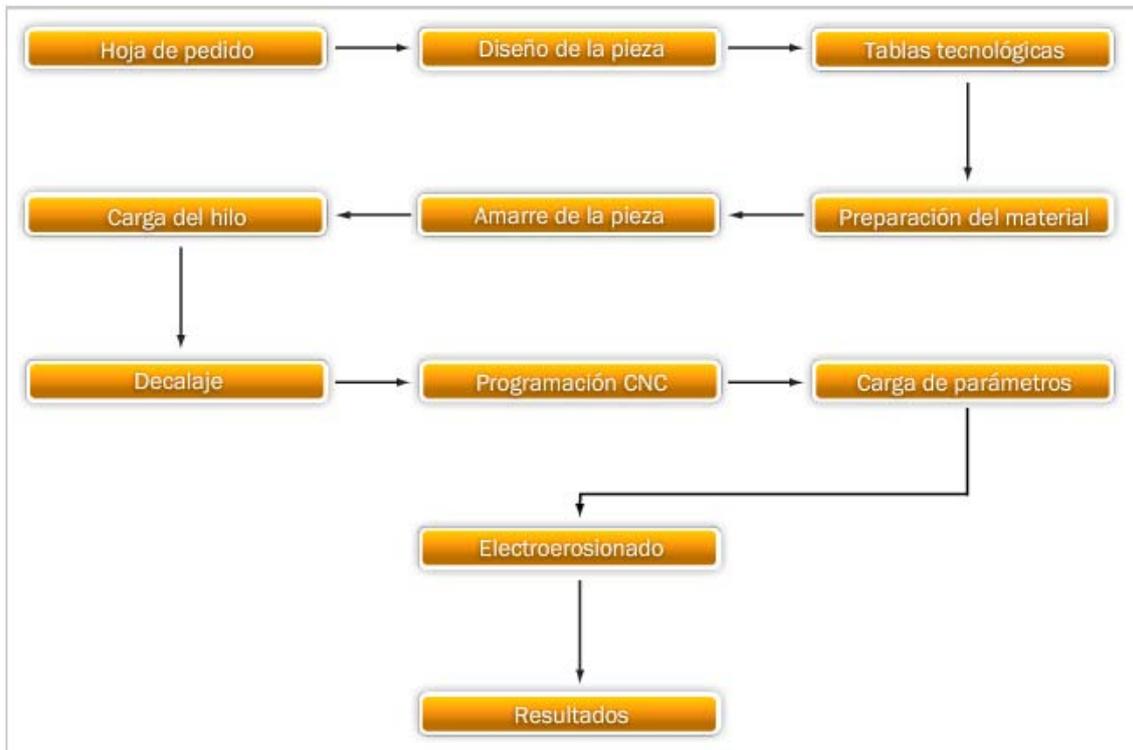
### Hoja de pedido

En el escenario Oficina seleccionar el punto caliente situado en el ordenador resaltado. Se mostrará la pantalla se muestra el pedido a realizar.

☞ Pulsar el botón **Continuar**.

### Diagrama de flujo

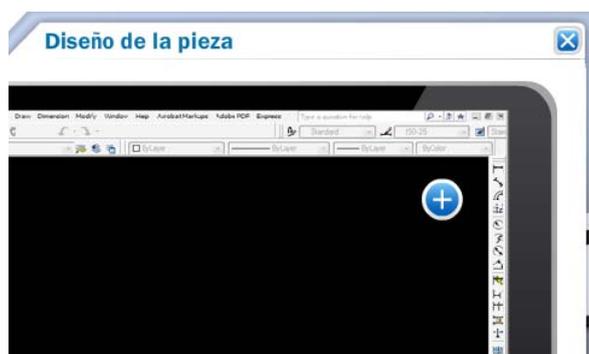
Colocar correctamente las operaciones en el esquema arrastrando las cajas de texto sobre el diagrama según se indica en la figura a continuación:



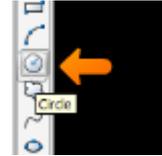
☞ Pulsar el botón **Continuar** una vez finalizado el esquema.

### Diseño de la pieza

Para realizar el diseño de la pieza es necesario hacer clic sobre el botón circular con el símbolo más que aparece a la derecha, sobre la pantalla de diseño, como se muestra en la figura.



Durante el proceso seguir las instrucciones de la aplicación seleccionando los capítulos del diseño uno a uno y haciendo clic sobre las flechas que indican la operación a realizar, hasta completarlo. Las flechas son como se muestran en la figura de la derecha.



Inicialmente llevan una pequeña animación para resaltar la necesidad de interacción por parte del usuario.

También existe la posibilidad de avanzar rápidamente utilizando los botones que aparecen a la derecha y que permiten avanzar por la simulación del proceso de diseño. Existe también un botón de cerrar pero en ese caso no se completaría la simulación y se produciría un error.



Una vez finalizado el diseño se vuelve a la pantalla anterior y el personaje indica que ha terminado.

 Pulsar el botón **Continuar**.

## **Tablas tecnológicas**

En el escenario oficina seleccionar el punto caliente situado en los libros resaltados en la estantería. Se muestra la pantalla del subproceso..

Seleccionar la tabla adecuada para mecanizar el material en la lista de la izquierda:

 **Acero 10 mm**

Se presenta en pantalla la tabla tecnológica seleccionada. A continuación pulsar el botón **Continuar**.

## **Seguridad**

Seleccionar los EPI's de seguridad laboral aplicables al uso de esta máquina, haciendo clic en las casillas correspondientes a los elementos que se indican a continuación:

 **Casco**

 **Gafas**

 **Guantes**

 **Botas**

A continuación pulsar el botón **Continuar**.

## **Medioambiente**

Realizar correctamente las labores de protección del medioambiente.

 Pulsar **Vaciado de Agua** y esperar a que se enciendan los tres indicadores luminosos.

 Pulsar **Vaciado de Hilo** y esperar a que se encienda el indicador luminoso.

 Pulsar el botón **Continuar**.

## **Preparación del material**

En el escenario taller se seleccionar el punto caliente situado en la estantería resaltada en la parte izquierda de la pantalla. Se muestra la pantalla del subproceso.

Seleccionar el material indicado en la hoja de pedido:

 **Acero**

Quedará resaltado con un halo rosado.

Introducir las dimensiones de la pieza:

 Anchura (mm): **144**

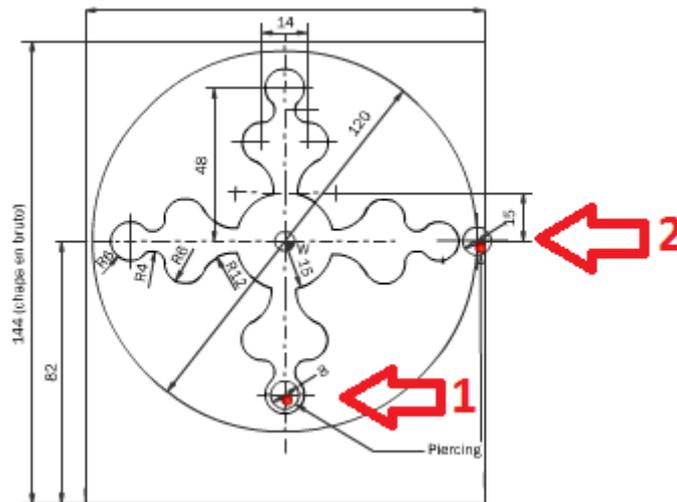
 Longitud (mm): **124**

 Grosor (mm): **10**

Seleccionar en la lista desplegable el diámetro del orificio sobre la pieza

 Diámetro (mm): **8**

Marcar con el punzón los puntos para realizar el orificio en la situación que se muestra en la imagen y en el orden indicado.



En las coordenadas aparecerá

- ✓ X1 (mm): 0
- ✓ Y1 (mm): -48
- ✓ X2(mm): 70
- ✓ Y2(mm): 0

Si se produjera algún error pulsar **Limpiar** y volver a realizar las operaciones para este subproceso. Si todo está correcto pulsar el botón **Continuar**.

### **Selección de útiles de amarre**

En la columna **Bridas** seleccionar:

 Tamaño (mm): **4**

 Cantidad: **2**

En la columna **Tornillos** seleccionar:

 Tamaño (mm): **1**

 Cantidad: 4

En la columna **Planchas auxiliares** seleccionar:

 Tamaño (mm): 4

 Cantidad: 1

 Pulsar el botón **Continuar**.

## Amarre de la pieza

En el escenario taller seleccionar el punto caliente situado en la máquina de electroerosión. Se muestra la pantalla del subproceso.

 Utilizando las flechas trasladar el origen al punto y: -200; x: 350 como se indica en la imagen:



 Pulsar el botón **fijar cero**.

 Pulsar el botón **fijar pieza**.

 Colocar las **bridas** haciendo clic **dos veces** sobre la imagen resaltada de la brida que se encuentra a la derecha. Una vez colocadas las bridas que se han seleccionado en el subproceso anterior la imagen desaparecerá.



 Colocar los **tornillos** haciendo clic **cuatro veces** sobre la imagen resaltada del tornillo que se encuentra a la derecha. Una vez colocados todos los tornillos, seleccionados anteriormente, la imagen desaparecerá.



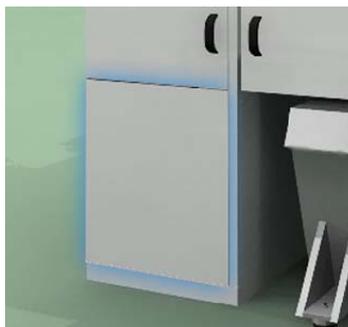
 Pulsar el botón **Continuar**.

## Carga de hilo

 Seleccionar cualquiera de las bobinas de hilo, las dos son válidas.

 Seleccionar el grosor de hilo de **0,25 mm**.

 Hacer clic sobre el compartimento de la bobina de hilo en la máquina para abrir la puerta.



- ☞ Seleccionar la bobina situada en la esquina superior derecha y arrastrarla a su posición en el compartimento.



El estado de la carga del hilo se pondrá verde indicando **Lleno**.

- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

### Decalaje de la pieza

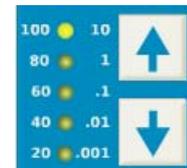
Realizar el decalaje de la pieza consiste en indicar a la máquina el origen de la pieza a mecanizar, para ello es necesario realizar la aproximación del hilo hasta realizar contacto tanto en el eje x como en el eje y.

Se comienza la aproximación por el eje x.

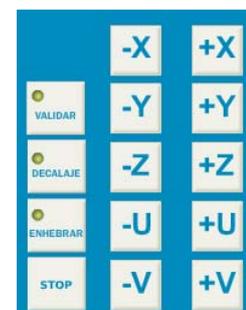
- ☞ Seleccionar en la botonera **JOG** haciendo clic sobre la flecha superior hasta que se ilumine el led.



- ☞ Seleccionar la máxima velocidad del desplazamiento del cabezal haciendo clic sobre la flecha superior hasta que se ilumine el led con el rótulo **100**.



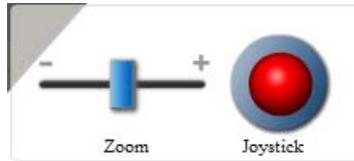
- ☞ Aproximar el cabezal a la altura del centro de la pieza haciendo clic sobre el botón **-Y** hasta, aproximadamente, la posición **Y: -220** (las coordenadas actuales se pueden consultar en la parte inferior de la animación). Debido a que la velocidad que se ha seleccionado es alta, es posible que el cabezal se desplace más de la cuenta y se podrá corregir moviéndolo en el sentido contrario utilizando el botón **+Y**.



- ☞ Aproximar el cabezal haciendo clic sobre el botón **+X** hasta, aproximadamente, la posición **X: 220**. Como aún está la velocidad alta, se puede afinar la posición moviendo

el cabezal en el sentido contrario utilizando el botón **-X**.

- Se puede cambiar la perspectiva de visualización en cualquier momento utilizando el **joystick** y el deslizador de **zoom**, para hacer más precisos los movimientos.

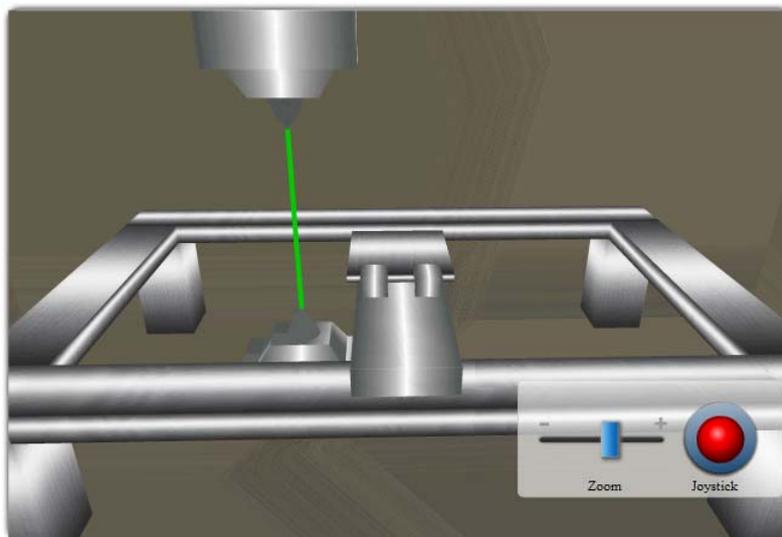


- Hacer clic sobre el botón **Enhebrar** para colocar el hilo en el cabezal. Se mostrará en pantalla una línea verde entre ambos extremos del cabezal.



Poner la perspectiva de la imagen de manera que se muestre el cabezal con el hilo enhebrado a la izquierda y la pieza a la derecha para que sea más fácil aproximar el hilo antes de iniciar el decalaje para ese eje.

- Utilizar el joystick y el deslizador de zoom hasta que la imagen quede aproximadamente como la que se muestra en la siguiente figura.



- Seleccionar menos velocidad del desplazamiento del cabezal haciendo clic sobre la fecha inferior hasta que se ilumine el led con el rótulo **80**.



- Hacer clic sobre el botón **+X** hasta que el hilo quede muy próximo a la pieza pero sin llegar a tocarla, ya que en ese caso rompería el hilo y sería necesario comenzar de nuevo la operación pulsando el botón **Limpiar**. Si es necesario se podría seleccionar menos velocidad o incluso alejar un poco el hilo haciendo uso del botón **-X**. En este último caso hay que tener en cuenta que el decalaje automático en este eje se realizará teniendo en cuenta el último movimiento del cabezal, por lo que el botón previo al decalaje siempre será **+X**.

- ☞ Seleccionar en la botonera **Contacto pieza** utilizando la flecha inferior hasta que se ilumine el led con el símbolo esquemático de la pieza y el hilo.



- ☞ Hacer clic sobre el botón **Decalaje** y esperar a que aparezca el mensaje **Listo** debajo del mando de control de la máquina de electroerosión por hilo.



- ☞ Hacer clic sobre el botón **Validar**. Esto hará que el cabezal se separe de la pieza lo suficiente para evitar que cualquier operación provoque la rotura del hilo.

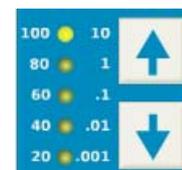


Se repiten los pasos para el eje y.

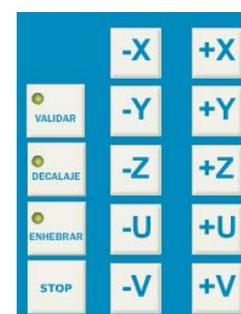
- ☞ Seleccionar en la botonera **JOG** haciendo clic sobre la flecha superior hasta que se ilumine el led.



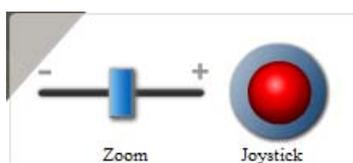
- ☞ Seleccionar la máxima velocidad del desplazamiento del cabezal haciendo clic sobre la flecha superior hasta que se ilumine el led con el rótulo **100**.



- ☞ Separar el cabezal la distancia suficiente de la pieza haciendo clic sobre el botón **+Y** hasta, aproximadamente, la posición **Y: -110** (las coordenadas actuales se pueden consultar en la parte inferior de la animación). Se pueden realizar ajustes utilizando el botón **-Y**.

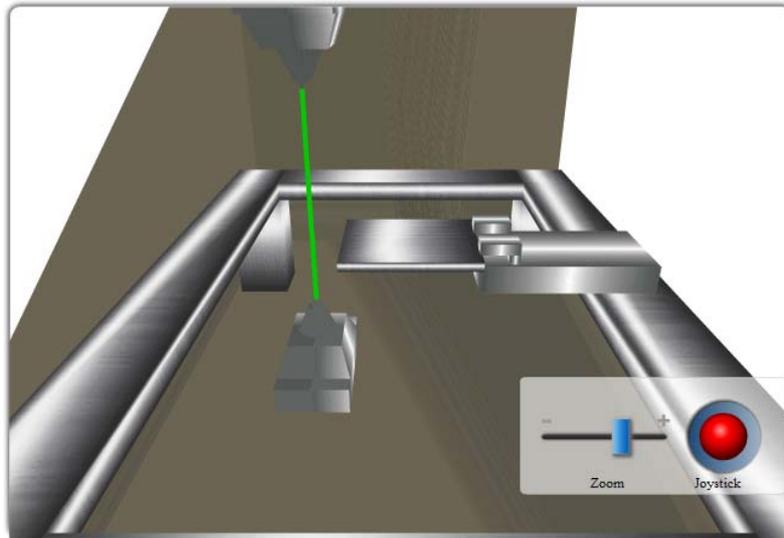


- ☞ Aproximar el cabezal haciendo clic sobre el botón **+X** hasta, aproximadamente, la posición **X: 350**. Como aún está la velocidad alta, se puede afinar la posición moviendo el cabezal en el sentido contrario utilizando el botón **-X**.
- ☞ Se puede cambiar la perspectiva de visualización en cualquier momento utilizando el **joystick** y el deslizador de **zoom**, para hacer más precisos los movimientos.

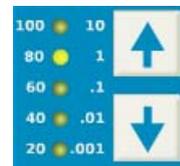


Poner la perspectiva de la imagen de manera que se muestre el cabezal con el hilo enhebrado a la izquierda y la pieza a la derecha para que sea más fácil aproximar el hilo antes de iniciar el decalaje para ese eje.

- ☞ Utilizar el joystick y el deslizador de zoom hasta que la imagen quede aproximadamente como la que se muestra en la siguiente figura.



- ☞ Seleccionar menos velocidad del desplazamiento del cabezal haciendo clic sobre la fecha inferior hasta que se ilumine el led con el rótulo **80**.



- ☞ Hacer clic sobre el botón **-Y** hasta que el hilo quede muy próximo a la pieza pero sin llegar a tocarla, ya que en ese caso rompería el hilo y sería necesario comenzar de nuevo la operación de decalaje desde el principio pulsando el botón **Limpiar**. Si es necesario se podría seleccionar menos velocidad o incluso alejar un poco el hilo haciendo uso del botón **+Y**. En este último caso hay que tener en cuenta que el decalaje automático en este eje se realizará teniendo en cuenta el último movimiento del cabezal, por lo que el botón previo al decalaje siempre será **-Y**.

- ☞ Seleccionar en la botonera **Contacto pieza** utilizando la flecha inferior hasta que se ilumine el led con el símbolo esquemático de la pieza y el hilo.



- ☞ Hacer clic sobre el botón **Decalaje** y esperar a que aparezca el mensaje **Listo** debajo del mando de control de la máquina de electroerosión por hilo.



- ☞ Hacer clic sobre el botón **Validar**. Esto hará que el cabezal se separe de la pieza lo suficiente para evitar que cualquier operación provoque la rotura del hilo.



- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

## Código CNC

Si hubiera alguna incidencia en esta pantalla se solucionaría como se indica en el anexo **Incidencias**, introduciendo el código CNC correcto en el editor.

- ☞ Cerrar el diálogo informativo pulsando en el aspa.

- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

## Carga de datos

- ☞ Hacer clic sobre el botón **Tecnología**.
- ☞ Seleccionar la tabla **Acero 10 mm** en la ventana **Tablas tecnológicas** que se muestra.
- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.
- ☞ Hacer clic sobre el botón **Compensación**.
- ☞ Seleccionar **Derecha** en la ventana emergente que aparece.
- ☞ Pulsar el botón **Confirmar**.
- ☞ Seleccionar el número de acabados haciendo clic sobre el botón **1**.
- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

## Modificación de tablas tecnológicas

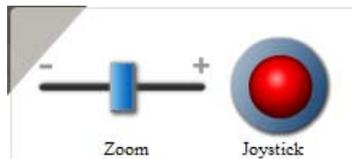
Permite visualizar qué resultados se obtendrían con la modificación de los distintos parámetros. Por defecto se cargan los parámetros correctos para realizar la electroerosión de la pieza. En el caso de realizar alguna modificación se puede volver a los iniciales pulsando el botón **Limpiar**.

- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

## Seguimiento

Se muestra la operación de electroerosión sobre la pieza. Sólo se interactuará en el caso de que se produzca una incidencia (ver anexo **Incidencias**).

- ☞ Durante la electroerosión es posible cambiar la perspectiva de visualización utilizando el **joystick** y el deslizador de **zoom**, para observar la operación más en detalle.



- ☞ Pulsar el botón **Continuar** al finalizar la animación.

## Extracción de la pieza

- ☞ Pulsar sobre el botón **Vaciar agua** y esperar a que finalice la animación.
- ☞ Pulsar sobre el botón **Limpiar máquina** y esperar a que finalice la animación.
- ☞ Pulsar sobre el botón **Extraer pieza** y esperar a que finalice la animación.
- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

## Mantenimiento

- ☞ Seleccionar todas las labores de mantenimiento una a una.
- ☞ Por cada selección se mostrará una perspectiva de la máquina con un punto caliente sobre el que hacer clic. A continuación se muestra una animación presentando el mantenimiento de la zona en concreto.

Si se han seleccionado averías aparecerá al final de la lista de labores de mantenimiento un aviso indicando **alarma de avería**.

- ☞ Hacer clic en **alarma de avería** y aparece un diálogo en el que hay que seleccionar las tareas a realizar en caso de avería.
- ☞ Seleccionar **Apagar máquina**.
- ☞ Seleccionar **Diagnosticar avería**.
- ☞ Seleccionar **Avisar al jefe de taller**.

Se muestra la avería y las posibles respuestas como se indica en el anexo **Averías**.

- ☞ Si se selecciona la opción correcta se muestra la máquina y se puede seleccionar la zona de actuación.

Si no se soluciona la avería, por no haber escogido la zona adecuada de actuación, se vuelve a la pantalla de **Mantenimiento** en la cual persiste la **Alarma de avería**.

Si se selecciona la zona correcta se muestra una animación con la reparación.

- ☞ Pulsar el botón **Continuar**.

## **Finalización**

Contrasta la pieza realizada con el diseño original.

- ☞ Pulsar el botón **Finalizar**.

## Anexo I. Incidencias.

### Errores de CNC

Incidencia ALFA	Pedido nº 3 Bisagra
Texto cabecera pantalla error_1_cnc	Con el actual código es posible que se sobrepasen los límites del área de trabajo en el eje X, debido a la compensación empleada. Pulse "Diagnóstico" y escoja el que considere adecuado.
Texto solución en popUp error_1_cnc	La compensación empleada obliga a mecanizar por el exterior de la pieza, proceda a corregir el código CNC.
Código correcto	N0060 G01 G41 X40

Incidencia BETA	Pedido nº 4 Rosa
Texto cabecera pantalla error_2_cnc	Con el actual código es muy posible que la máquina intente mecanizar en una zona inadecuada de la mesa. Pulse "Diagnóstico" y escoja el que considere adecuado.
Texto solución en popUp error_2_cnc	Se mantienen las coordenadas de decalaje de una pieza anterior, proceda a corregir el código CNC.
Código correcto	N0010 G54 X350 Y-200 Z-230

Incidencia GAMMA	Pedido nº1 Ovalo
Texto cabecera pantalla error_3_cnc	Con el actual código es muy posible que la máquina se detenga. Pulse el botón "Diagnóstico" y escoja el que considere adecuado.
Texto solución en popUp error_3_cnc	Tras realizar un arco, la máquina se detiene por falta de un G01, proceda a corregir el código CNC.
Código correcto	N0060 G01 X0 Y25 U0 V31 M03

Incidencia GAMMA	Pedido nº2 Pieza Dentada
Texto cabecera pantalla error_4_cnc	Con el actual código es muy posible que la máquina inicie el proceso en un lugar de la mesa diferente al que ocupa la pieza. Pulse "Diagnostico" y escoja el que considere adecuado.
Texto solución en popUp error_4_cnc	La instrucción empleada para la fijación de origen de mecanizado es errónea, proceda a corregir el código CNC.
Código correcto	N0030 G57

### Errores de seguimiento

Incidencia	Caso de uso	Problema	Selección	Acción
Épsilon	Ovalo	Poco hilo	respuesta 1	Realizar la acción indicada
Zeta	Rosa y dentada	Puerta tanque abierta	respuesta 3	Realizar la acción indicada
Lambda	Bisagra	Hilo Roto	respuesta 3	Realizar la acción indicada

## Anexo 2. Averías.

Al activar en el panel de configuración una incidencia de avería, tendrá como resultado que en la pantalla de mantenimiento se mostrará un aviso en rojo. Este botón, diferente de los botones de mantenimiento, tendrá el nombre genérico de "Alarma de avería".

Incidencia	Caso de uso	Descripcion
Omicron	Bisagra o rosa	Micro del guarda-hilo
Sigma	Pieza dentada	Cambio de boquillas
Omega	Ovalo	Sustitución de husillos

Al pulsar el botón indicador de avería se activará un diálogo, sobre la máquina en la parte derecha de la pantalla, que nos solicita acciones a realizar:

Apagar máquina	V
Diagnosticar avería	V
Llamar al servicio técnico.	F
Autocorrección de avería	F
Ignorar alarma	F
Avisar al jefe de taller	V

El sistema nos permite **Comprobar** o **Aceptar** la selección efectuada. Si pulsamos **Comprobar** podemos ver si hemos acertado en las acciones a realizar porque nos ofrece las soluciones a las acciones realizadas. **Comprobar** también deshace la selección efectuada y nos obliga a rellenar de nuevo.

Una vez efectuada la primera comprobación, y hecha de nuevo la selección debemos **Aceptar** necesariamente.

Si no acertamos cometemos error grave.

Si hemos escogido las selecciones correctas tendremos una doble respuesta:

1. Un diagnóstico del problema que según las diferentes incidencias será:

Incidencia	Diagnostico del problema
Micro de la guarda del hilo	Protección del hilo incorrecta.
Cambio de Boquillas	Geometría incorrecta herramienta corte
Sustitución de husillos	Aporte eléctrico deficiente

2. Activación de puntos calientes sobre la máquina de electroerosión.

El usuario con el diagnostico deberá hacer girar a la máquina, sobre la que se activarán varios puntos calientes

Se podrá detectar la avería haciendo clic en distintas zonas calientes, en forma de puntos rojos, de las cuales la avería sólo estará en una.

Los puntos rojos coincidirán con las zonas donde se deben realizar las labores de mantenimientos y además se ampliarán con las zonas de las boquillas, el micro de la guarda del hilo y los husillos, la zona de cambio de hilo, la puerta del tanque abierta y la desionización del agua. De esta forma toda la máquina quedará cubierta de puntos rojos. Al hacer clic con el ratón sobre cada punto rojo, se activará un pop-up que indicará al usuario la acción que se realizará en cada caso, y le pregunta si la desea realizar o no.

Además de las ya explicadas en incidencias anteriores o en mantenimiento las nuevas opciones son las que se indican en la siguiente tabla.

Incidencia	Acción
Micro de la guarda del hilo	Sustituir procesador de control automatico del cierre de la puerta que protege el sistema guarda-hilo
Cambio de Boquillas	Cambiar las boquillas del hilo
Sustitución de husillos	Sustituir los husillos que transfieren la carga eléctrica al hilo

Al seleccionar la acción correcta se disparará una animación que nos muestra como se realiza la acción correctora.