

**MicroStep Spain**<sup>®</sup>

**NEWS**

**ABP**

Preparación para soldadura

**iMSNC**

Innovador sistema de control de 24"

**MSF**

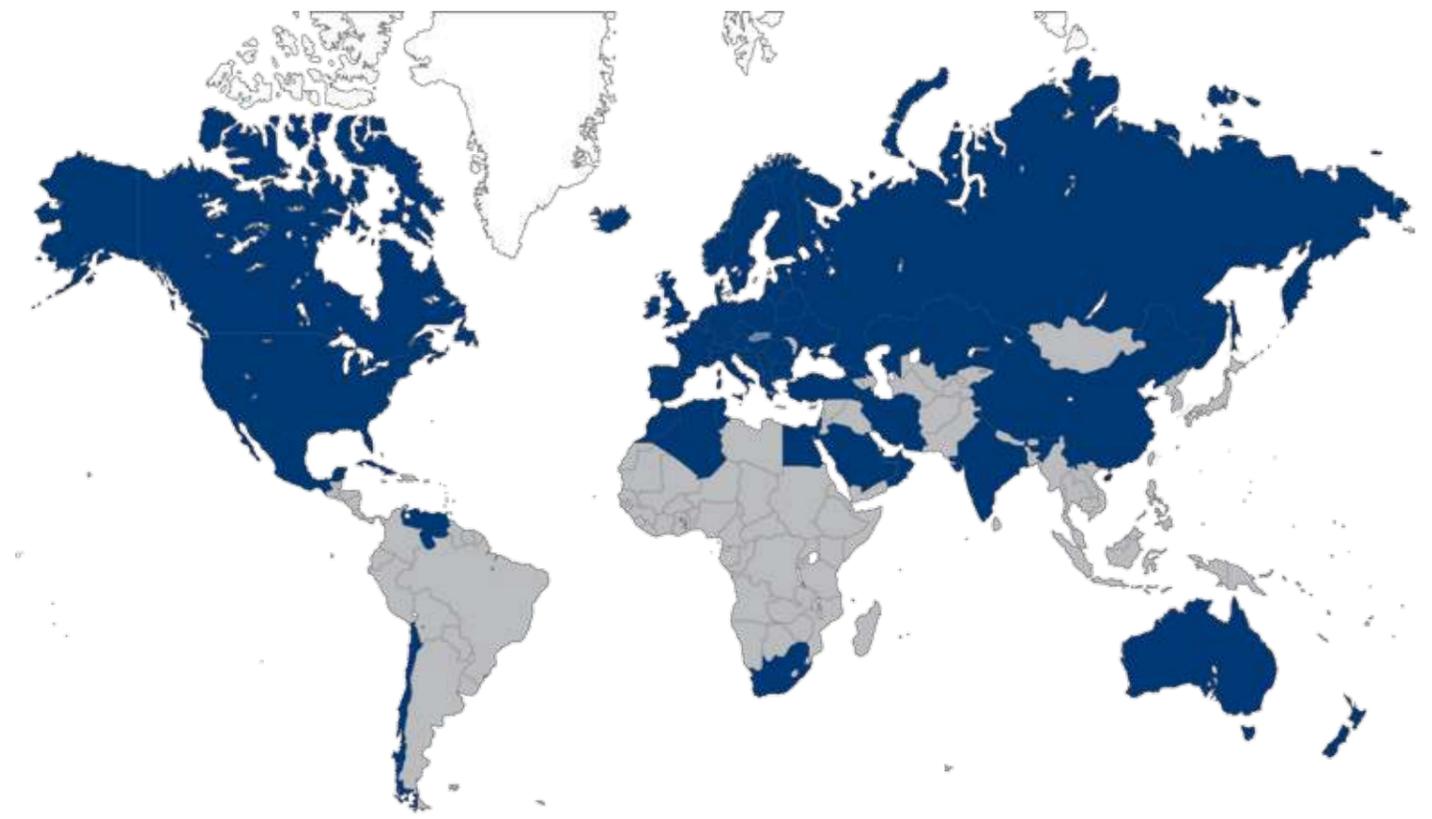
Biselado con láser de fibra





# Grupo MicroStep en todo el mundo

**M**icroStep, spol. s r.o. es fabricante con sede en Eslovaquia que mantiene una política de venta a países extranjeros exclusivamente a través de distribuidores. Este sistema tiene varias ventajas, una empresa local tiene conocimiento del mercado local, lo que implica una buena comprensión de la situación del cliente, garantiza también rapidez en la atención ya que está más cerca de sus clientes, además se atiende al cliente en su idioma local. Póngase en contacto MicroStep Spain para descubrir los productos y tecnologías que ofrece MicroStep!





# Sistemas inteligentes de MicroStep / Introducción



Ing. Alexander Varga, PhD.  
General manager

En 25 años el Grupo MicroStep ha fabricado más de 2,200 máquinas de corte en más de 53 países en todo el mundo. El objetivo de MicroStep se concentra en la fabricación y el desarrollo de maquinaria de alta tecnología; sistemas de automatización de procesos, líneas de fabricación, máquinas con diversas tecnologías como marcado / corte / mecanizado, con sistemas automáticos de carga y descarga de material, todos los sistemas adaptados y personalizados a las necesidades del cliente.

Nuestra capacidad de adaptarse a las últimas tendencias y proporcionar soluciones flexibles en un tiempo relativamente corto y precios equilibrados dió resultado al descubrir un nicho de mercado dirigido al segmento de visión de futuro. Nuestro antecedentes de investigación en los campos de la automatización y regulación nos permite en muchas ocasiones, buscar enfoques diferentes de los de las empresas tradicionales de maquinaria que dominaron el mercado de

corte durante décadas. Hemos introducido nuevos conceptos de diseño de máquinas de corte por plasma con propiedades dinámicas y velocidades de posicionamiento rápidas. MicroStep fue una de las primeras empresas en utilizar un sistema de control de CNC basado en Microsoft Windows®, introducido en máquinas

a los clientes de alta calidad con una cobertura mundial, algunos de estos clientes se encuentran como referencias en las páginas de esta revista.

Incorporamos unos niveles muy altos de automatización, interconexión de los sistemas de control, software CAM y los sistemas ERP en

tecnología ACTG, un sistema que reduce el tiempo de configuración del cabezal de bisel de horas a un par de minutos y que ya se ha entregado en más de un centenar de sistemas y está demostrando su gran relevancia en las operaciones diarias en todo el mundo.



con control numérico que integran diferentes tecnologías en una sola máquina en una dimensión nunca antes vista, diferentes tipos de cabezales de bisel para cortar objetos 3D tales como cúpulas, HSS y IPE perfiles o codos. Paso a paso, nuestro enfoque ganó el reconocimiento de la industria y nos abrió las puertas también

la fábrica del cliente (nuestro software MPM gestión de la producción ya ha encontrado su aplicación en varias empresas en Europa y Asia, ya sea integrado en el sistema ERP del cliente) y mediante el desarrollo de equipos más sofisticados. Y nuestros clientes, evidentemente, están de acuerdo; por ejemplo, con nuestra



En el año 2005, MicroStep y Microstep Spain establecieron contactos para que MicroStep Spain, líder en fabricación de sistemas de corte industrial con mas de 450 máquinas activas, formase parte del a familia MicroStep para todos los países en el mundo de habla hispana.

# Índice

## Prensa



Grupo MicroStep en el mundo ..... 2



Sistemas inteligentes de MicroStep /  
Introducción ..... 3



ABP: Sistema de biselado para piezas de  
gran espesor ..... 5



Expertos en el corte de cúpulas ..... 6



MSF: El diseño modular ofrece una máxima  
optimización del sistema láser de fibra ..... 8



Soluciones tecnológicas en 3D ..... 10



Soluciones optimizadas de biselado ..... 12



Diseños especiales ..... 49



Aplicaciones de robótica ..... 50



Líneas de corte automatizado ..... 52



MG ..... 16



DRM ..... 18



DRM-PL ..... 20



DRM-B ..... 22



CombiCut ..... 24



MasterCut ..... 26



MasterCut Compact ..... 28



AirCut ..... 30



ProfileCut ..... 32



CPCut ..... 34



PipeCut ..... 36



DS ..... 38



MSF ..... 40



MSF-Eco ..... 42



AquaCut ..... 44



WaterCut ..... 46



MicroMill ..... 48

## Software



MPM: Gestión de la Producción del Grupo  
MicroStep ..... 53



iMSNC® ..... 54



AsperWin® ..... 56



mCAM: Software CAM 3D ..... 58

## Máquinas



Accesorios de las máquinas MicroStep ..... 14



## ABP: Preparación para soldadura en piezas de gran espesor

Desde la introducción de nuestro Rotator de plasma MicroStep ha estado en proceso de continua evolución en el campo del biselado, se han ido implementando mejoras mecánicas y en el control del sistema así como mejoras en la tecnología de los plasmas, como por ejemplo:

- Tecnología de giro infinito con el cabezal centrado en el punto de corte
- Tecnología de control de altura mediante arco voltaico (ATHC)
- Soporte de la antorcha ITH con tecnología slip-back y sensores avanzados de posición y detección del material
- Auto calibración del cabezal de biselado (ACTG) lo que significa una precisión continua en el proceso de-

corte y reducción del mantenimiento a largo plazo.

- Sensor de contacto eléctrico en el cabezal de plasma de alta definición
- Compensación de bisel adaptativo (ABC)

Recientemente se ha introducido la última innovación - el sistema de biselado para piezas de gran espesor (ABP), que permite el biselado de piezas pre cortadas.

Una vez cargado el dibujo en 2D y enviado a AsperWin®, el usuario simplemente debe definir los biselos deseados y el sistema genera un plan de corte con ABP. Para encontrar la ubicación exacta y la posición del corte recto de la pieza en la mesa de corte, la máquina utiliza un escáner láser con tecnología ABP de MicroStep.

Durante el proceso de escaneo el sistema compara el dibujo en 2D con la pieza física a cortar y lo verifica, una vez verificado el punto de inicio comenzará el proceso de biselado.

Para asegurar la precisión del sistema a largo plazo se utiliza la tecnología ACTG.





# Expertos en corte de cúpulas

## Representación de superficies con mSCAN

La producción de calderas y recipientes a presión es una de las principales aplicaciones del corte en 3D. El proceso de producción requiere que existan requisitos obvios como la rapidez, facilidad de configurar y lo que es más importante, un resultado sumamente preciso que no necesite ningún tratamiento manual o mecánico posterior. Las tareas de corte típicas en estas geometrías son injertos con preparaciones de soldadura, pero se realizan muchas otros tipos de corte gracias a las tecnologías de MicroStep. Las secciones transversales deben cumplir un correcto proceso de soldadura dependiendo del espesor del material. Los cortes en V, X o K con biselados constantes o variables deben ser configurados con anterioridad en el software especialmente diseñado por MicroStep.

Para estas tareas el Grupo MicroStep ha desarrollado un cabezal especial de biselado que permite la inclinación de la herramienta de corte hasta 120°. Además, se ha introducido recientemente un avanzado proceso de escaneo láser 3D y un correspondiente software de mapeo de puntos (mSCAN) que permite a la máquina medir la verdadera forma del objeto 3D. Por ejemplo en un domo o cúpula utilizar este método mejorará al corte de modo que los contornos y aberturas se corten en las posiciones necesarias con una precisión muy alta, cumpliendo así con las exigencias del usuario. No es necesario decir que la implementación de esta tecnología de escaneo en 3D contribuye en gran medida a aumentar la precisión del proceso de corte, ya que la dimensión

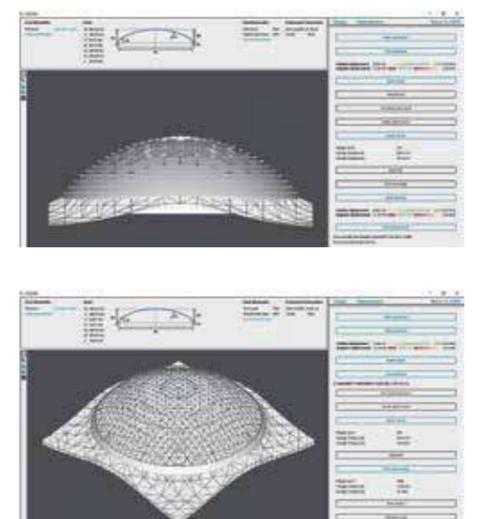
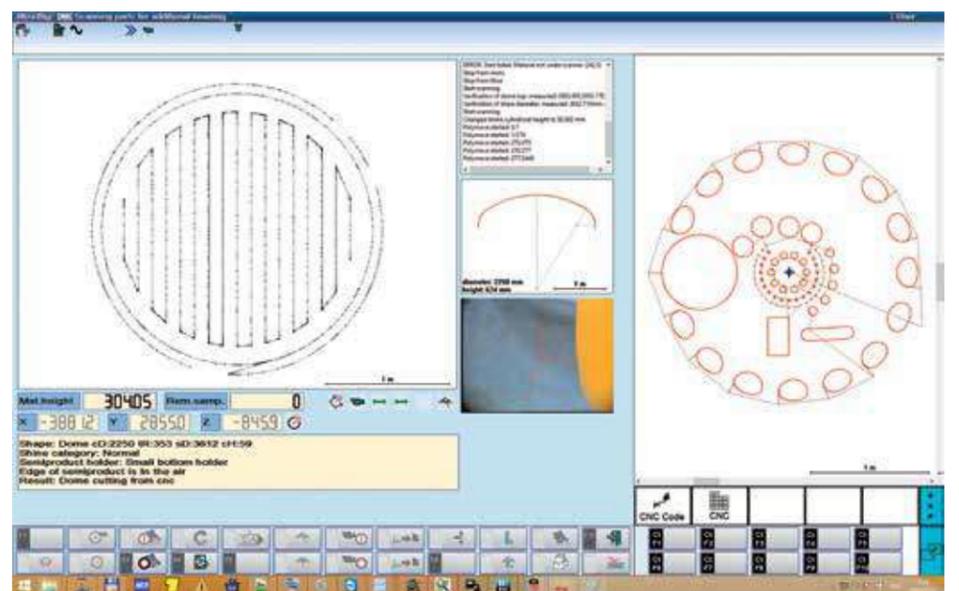
real de una cúpula puede estar dentro de tolerancias permitidas, lo que significa que las dimensiones reales o ideales de estas geometrías difieren en varios centímetros. Por lo tanto, los métodos convencionales de corrección de posición mediante el control de

altura no son aplicables en el caso de corte en 3D.

Por otro lado, la implementación de un escáner permite crear un modelo de la superficie real del domo dentro del sistema de coordenadas de la máquina y utilizarlo posterior-

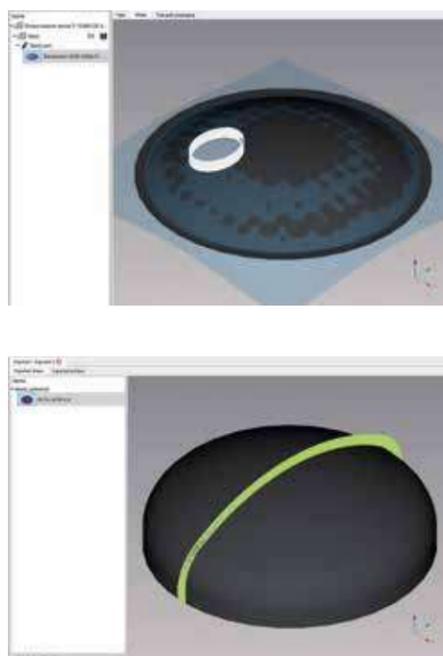
mente para analizar la geometría de la cúpula, identificar su centro y definir la trayectoria exacta por encima de la superficie. ¿Cómo funciona?

Durante el proceso de escaneo, el sistema de control iMSNC recibe datos del escáner y lo empareja con



las posiciones de todos los ejes de movimiento de la máquina en cada momento. Las posiciones medidas se ajustan adicionalmente aplicando correcciones de desplazamiento de determinadas posiciones de los ejes (basadas en la medición exacta de la cinemática de la máquina por un interferómetro láser), así como los datos de calibración del cabezal de biselado y el mismo escáner láser 3D (obtenidos a través de la estación de calibración automática y patentada por MicroStep ACTG). Como resultado, el sistema de control tiene información sobre la posición exacta del objeto escaneado con respecto al cabezal de corte y permite, por lo tanto, un escaneado exacto de este objeto dentro del sistema de coordenadas de la máquina. El escáner utiliza entonces mSCAN para crear una representación superficial del objeto en forma de una nube de puntos. mSCAN utiliza varios cálculos de forma que describen completamente los parámetros de la cúpula escaneada e identifica las imperfecciones de fabricación y las desviaciones de un modelo 3D.

A continuación se crea una representación digital de la superficie real basada en esta información y se utiliza para ajustar todas las trayectorias de corte generadas originalmente. Dependiendo del tamaño de la geometría, todo este proceso, que se lleva a cabo antes del corte real, dura aproximadamente de 2 a 10 minutos. Por supuesto, hay casos en los que no es necesario realizar todo el proceso y por lo tanto el tiempo se reduce significativamente. En caso de que el cliente necesite medir solo las dimensiones de la cúpula, basta con escanear una "cruz" proyectada sobre la parte superior de la cúpula, de esta manera también se determina la posición exacta de la cúpula superior, lo que puede ser importante para próximas etapas de producción.



La parte superior de la cúpula se puede marcar con un cabezal de marcado o directamente con el cabezal de plasma de alta definición, dependiendo de la configuración de la máquina. Además, si el plan de corte implica sólo una parte de la su-

perficie de la cúpula, por ejemplo la parte superior esférica que es generalmente bastante plana, no es necesario explorar toda la cúpula. En caso del corte en esta superficie, se realiza un corte con el control de altura convencional basado en

el voltaje del arco de plasma que es la función estándar de cualquier máquina de corte por plasma de MicroStep.

Todos los procesos y funciones de escaneo en 3D son manejados por el operador de la máquina mediante un software realmente intuitivo o se accede fácilmente a través de una red de empresa previamente configurada.

Además, mSCAN proporciona un análisis de la geometría de la forma, es una poderosa herramienta de verificación de la pieza real para una producción fiable y de gran precisión de objetos en 3D como cúpulas, perfiles y tubos. Gracias al diseño y la fabricación modular de MicroStep estos sistemas se puede incorporar en varios modelos de máquinas. Las más preparadas para esta aplicación son la DRM y la MG que podemos ver en la imagen inferior.

Por favor para más información sobre ésta o cualquier otra tecnología del Grupo MicroStep no dude en contactar con nosotros.



## Slawinski GmbH & Co. / Alemania

Desde 1914 Slawinski GmbH & Co. es un fabricante de estructuras para buques y domos o fondos. Desde Siegen, en el centro de Alemania, suministra a los clientes de toda Europa desde pequeñas empresas hasta grandes industrias. Para cumplir con estos requisitos Slawinski se basa en la tecnología más innovadora de MicroStep y así lograr resultados más precisos y fiables. Apostando por las nuevas tecnologías se consigue una mayor precisión en el corte, mayores posibilidades de corte y una mayor fiabilidad, en un menor tiempo de preparación del trabajo, es decir, un sistema considerablemente eficiente.



DRM 21001.60 PpkSM  
www.slawinski.de



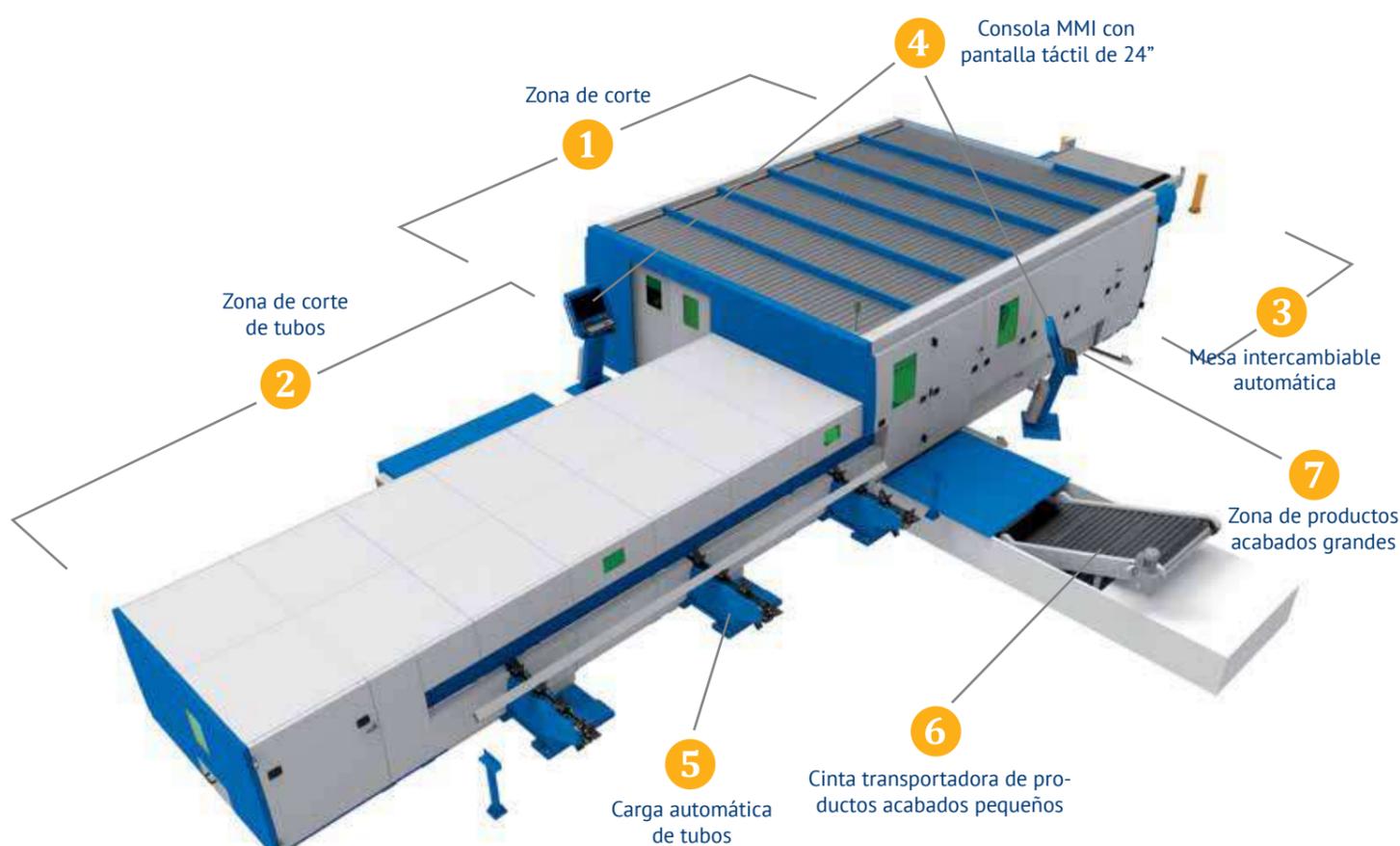
## MSF: Su diseño modular ofrece un gran abanico de posibilidades

Una de las principales características del láser de fibra - la transmisión del haz láser a través de la fibra óptica - ofrece una gran variedad de posibilidades en el campo del láser de fibra. El haz láser es flexible, lo que permite realizar máquinas de gran longitud con una extrema fiabilidad, también permite cortar con biselado con una excelente calidad, actualmente el pórtico permite incorporar un cabezal de herramientas automático para el mecanizado, roscado y avel-

lanado de piezas, el marcado y la tecnología (ABP) también son posibles funciones que se pueden incorporar, así como el corte de tubos y perfiles. Gracias al intenso trabajo en el campo de I + D, MicroStep ha ido desarrollando y avanzando en esta tecnología incorporando sistemas y líneas de producción automatizadas y de gran fiabilidad. El diseño modular del sistema permite la creación de soluciones personalizadas, adaptándose a cada usuario, desde máquina pequeña y de producción reducida

hasta grandes líneas de trabajo y la automatización de diferentes procesos de corte. El objetivo es entregar al cliente un sistema optimizado para su producción. La MSF está equipada con un sistema de filtración eficiente y un sistema de seguridad que protege al usuario de cualquier radiación o longitud de onda del haz láser

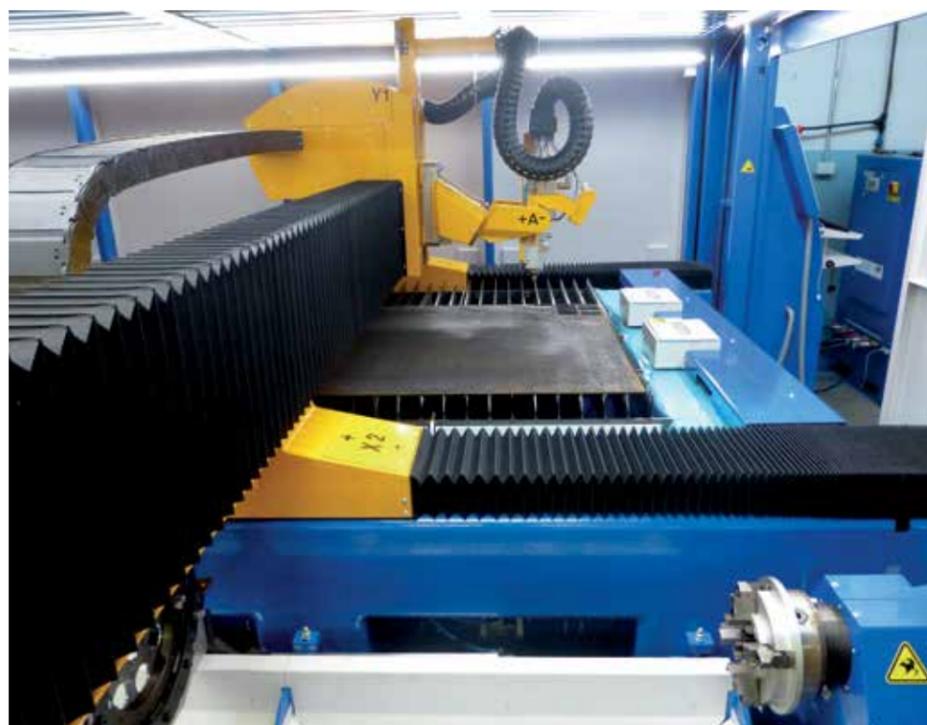
La versión básica, MSF-ECO, se fabrica en tres dimensiones de 1 x 2 m, 1.25 x 2.5 m and 1.5 x 3 m. Como el nombre indica se ha diseñado para



aplicaciones sencillas y es un sistema más económico. Para la carga y descarga incorpora un sistema de mesa de extracción manual en la parte delantera de la máquina.

La versión estándar de la MSF se fabrica desde 3 x 1.5 m hasta 12 x 3 m. Están equipadas con intercambio de mesas totalmente automático que permiten la carga y descarga de material sin que la máquina pare de trabajar, con sistema de recogida de piezas cortadas y remanentes gracias a una cinta transportadora de material ubicada debajo de la zona de trabajo de la MSF y lubricación automática en todos los ejes, lo que reduce y simplifica el proceso de mantenimiento regular.

La MSF puede incorporar cabezal recto, cabezal de biselado de hasta 45° o una combinación de ambos. El control de altura en ambos casos funciona a través de un sensor capacitivo integrado en el interior del cabezal que automáticamente mide la distancia entre la boquilla y el material a cortar. Para un correcto funcionamiento del sistema de medición, hace falta mantener la boquilla limpia y en buen estado. Para cumplir con estas condiciones la máquina esta equipada con la estación de limpieza y calibración de la boquilla LU3K. Además, para cabezales de biselado láser la máquina viene equipada con el sistema ACTG patentado por MicroStep, que asegura una fiabilidad en el corte a largo plazo ya que compensa las posibles



desviaciones que puedan existir debido a desgaste de consumible, desgaste de piezas o cualquier otra razón asegurando la estabilidad del corte en biselado de una forma muy precisa.

La mesa de corte por láser de fibra también puede incorporar un sistema de corte de tubos y perfiles de

diferentes secciones. MicroStep ofrece tres alternativas de esta tecnología. Las dos primeras permiten el corte de tubo de hasta Ø 200 mm and Ø 300 mm. En el caso de perfiles estos valores representan el máximo diámetro circunscrito. El dispositivo de corte de tubos se ubica a lo largo del eje X de la máquina.

na. La carga y descarga del material se realiza lateralmente.

Además de éstas dos opciones la MSF puede ser equipada con un sistema de carga y descarga de tubos y perfiles totalmente automático que permite el corte de tubos desde Ø 200 mm, con carga automática lateral mediante un sistema diseñado por MicroStep de alimentación de tubos y perfiles hacia el interior de la máquina donde el dispositivo de sujeción los ubicará en la zona de corte. Un sistema de recogida de piezas se encargará de sacar los tubos cortados.

El diseño modular de la MSF provee un amplio rango de posibilidades de corte. El cliente tiene la posibilidad de configurar su sistema de corte por láser de acuerdo a sus necesidades de producción con el fin de integrar la MSF de la forma más efectiva y productiva a su ritmo de trabajo.

Gracias a la modularidad del sistema completo, es posible automatizar aún más el proceso de corte gracias a un sistema de carga y descarga de chapas diseñado por MicroStep totalmente automático, configurable por el cliente y que hace posible que la máquina pueda trabajar de forma totalmente autónoma asignándole el trabajo que debe hacer en los siguientes minutos, horas o días.



## BUMET Hungary Kft. / Hungría

BUMET se especializa en el desarrollo, producción y montaje de componentes de chapa, estructuras metálicas completas y herramientas. La empresa es reconocida por su amplio conocimiento del trabajo en chapa metálica, su larga experiencia en el metal y su amplia participación en el desarrollo de productos metálicos. Flexibilidad, calidad y fiabilidad son las palabras clave de BUMET.

Los productos de chapa metálica de BUMET se pueden encontrar en muchos sectores; automoción, medicina, agricultura e industria alimentaria, entre otras.



MG 7501.20 PrkGB | MSF 4001.20 L + T200AF + MT | MSF 3001.15 L  
www.bumet.com



# Soluciones para la construcción en 3D

## *Máquinas totalmente automatizadas para un correcto proceso de corte*

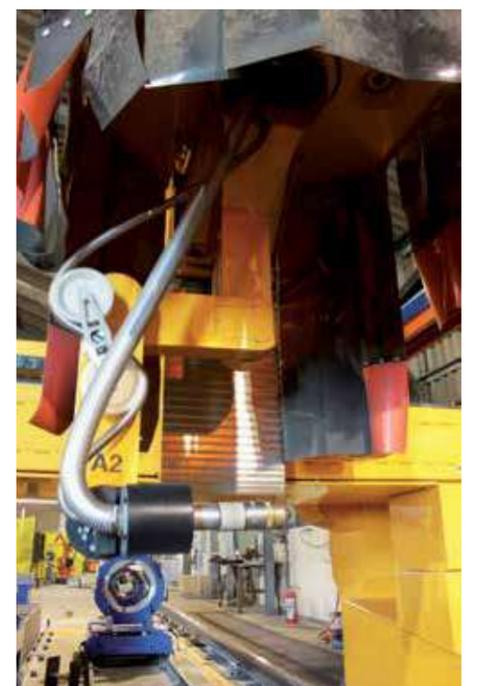
A parte de las máquinas estándar, MicroStep ofrece una excepcional variedad de equipos para el procesamiento de objetos rotatorios 3D y perfiles de acero estructural de diferentes geometrías. Los objetos giratorios incluyen secciones huecas circulares, cuadradas y rectangulares de diámetros diferentes (diámetros de secciones circulares desde  $\varnothing$  30 mm hasta  $\varnothing$  3,000 mm), tubos cónicos, domos o fondos y codos torisféricos o elípticos.

La configuración estándar de una máquina MicroStep para el corte de chapa y tubería consiste en una mesa de corte de chapa plana y un canal para el posicionamiento longitudinal de tubos y perfiles que se coloca en el lateral de la mesa de corte. Los tubos se sujetan mediante un dispositivo de

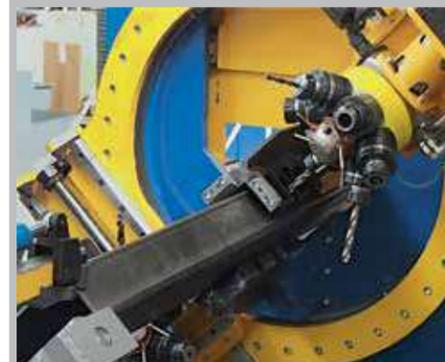
corte de tubería situado en un extremo del canal. El proceso de corte implica una combinación de movimientos: el pórtico con cabezales de biselado o rectos y el dispositivo de corte de tubos están sincronizados para un posicionamiento preciso del tubo hacia el cabezal de corte. Para el corte de cúpulas, se puede colocar una zona de corte detrás o delante de la mesa de corte. Se utiliza una sola herramienta de corte para procesar todas las diferentes formas del material. Para aplicaciones en la industria del acero estructural, MicroStep desarrolló una línea de productos de máquinas especializadas para el corte de secciones de acero estructural, así como máquinas de un solo propósito para el corte y perforación automatizados de piezas bridadas. Estas máquinas se

pueden suministrar en varias configuraciones dependiendo de los tipos y tamaños del material procesado o los requisitos para la automatización de la entrada de material y / o la salida de la pieza y, alternativamente, conectados a una línea de producción en la instalación del cliente.

Para el corte de estructuras huecas de secciones transversales circulares y rectangulares suministramos las máquinas de corte PipeCut y CPCut. Ambos sistemas son de construcción modular, lo que significa que están configurados para requisitos particulares de la producción del cliente. Las máquinas PipeCut pueden tener una longitud de trabajo de 3 m, 6 m ó 12 m y pueden procesar tuberías con rangos de diámetro de  $\varnothing$  50 mm a  $\varnothing$  800 mm. El grosor máximo de la pared es



de 50 mm para el corte por plasma y de hasta 100 mm para el oxicorte. Las máquinas CPCut también pueden procesar tuberías de gran tamaño con diámetros de hasta Ø 3.000 mm. Para el corte de secciones abiertas, como perfiles I, H, U o L, MicroStep introdujo un concepto con un sistema cinemático 3D que posiciona la antorcha de corte por encima de la superficie de un perfil - esta línea de máquina se suministra bajo el nombre de ProfileCut. Durante el proceso de corte, el perfil queda inmóvil mientras que un cabezal de corte 3D especializado con capacidad de inclinación de 120° se mueve alrededor del perfil tanto en la dirección longitudinal como transversal. Además, se pueden mejorar las capacidades de la ProfileCut añadiendo una estación de perforación / roscado / avellanado con cambio automático de herramientas para taladrar hasta Ø 40 mm o mediante varios cabezales de marcado. La precisión de corte y posicionamiento de la herramienta por encima del perfil real se logra mediante un avanzado sistema de escaneo 3D del perfil mediante un escáner láser,



de sus máquinas con transportadores de entrada y salida en los que el material se ubica en la zona de carga y automáticamente el sistema lo lleva a la zona de corte, en el proceso de descarga de material el sistema también lo realiza de forma automática.

seguido por el ajuste automático del programa de corte, así como el ajuste de los movimientos de la máquina de acuerdo con la verdadera forma de material. Además del corte de perfiles abiertos, las máquinas ProfileCut pueden equiparse también con otras zonas de corte, como por ejemplo para el procesamiento de tubos o una mesa de corte para el corte de chapa como en

una máquina de mesa estándar - usando el mismo pórtico y cabezal. Este concepto hace del ProfileCut una de las soluciones de corte más versátiles para construcciones de acero en el mercado. Para los requisitos de automatización del proceso de corte con carga y descarga automática de material - no importa si son chapas, tubos o perfiles, MicroStep ofrece versiones mejoradas



## Hongxun Elevator Accessories Group / China

HEM (Hongxun Elevator Accessories Group) La empresa esta orientada a la alta tecnología y esta dispuesta a invertir en equipos avanzados. La compañía fue fundada en 1979 y con el tiempo se convirtió en el proveedor principal de muchas compañías importantes de ascensores como: HITACHI, OTIS, FUJI, entre otros. Actualmente cuenta con una máquina de corte de perfiles ProfileCut de 12m x 1,5m con Rotatorde biselado hasta 120°, tecnología de calibración patentada por MicroStep ACTG y escáner láser.



ProfileCut 12001.15 SPpk + AF + MT



5

## Soluciones eficaces y eficientes de biselado

El área de corte en bisel ha sido una de las prioridades y una parte integral de la I + D de MicroStep durante muchos años. Rápidamente reconocimos la importancia de esta tecnología para la simplificación del proceso de producción y nos dimos cuenta de que muchos campos de la industria de la ingeniería se beneficiarían en gran medida de su desarrollo adecuado. El posterior desarrollo en esta área, especialmente en los últimos años, han confirmado nuestras suposiciones. Gracias a nuestro enfoque a largo plazo y la experiencia en este campo hemos sido capaces de innovar continuamente el equipo y, además, el desarrollo de nuevas tecnologías que nos aseguraron estar a día de hoy en un lugar privilegiado entre los líderes del mercado en el corte en bisel. Hasta el 50% de las piezas producidas en la industria de corte CNC en todo el mundo necesita tener bordes biselados,

sin embargo, sólo un porcentaje considerablemente menor de máquinas está equipada con estos cabezales de biselado cónicos. La principal razón puede ser el coste adicional de este equipo avanzado, pero sobre todo se trata de un escaso conocimiento de las personas que toman las decisiones en las empresas de ingeniería, de las posibilidades, la disponibilidad y la fiabilidad que ofrecen los cabezales de biselado contemporáneos. Los beneficios; mayor precisión junto con un importante ahorro de tiempo de producción y capacidades de corte. Por otra parte, en la preparación automatizada de los bordes biselados en objetos 3D tales como cúpulas, tuberías, perfiles rectangulares o IPE, el uso de cabezales especializados en máquinas basadas en pórtico trae un gran beneficio económico en comparación con los robots utilizados comúnmente. Desde la introducción de

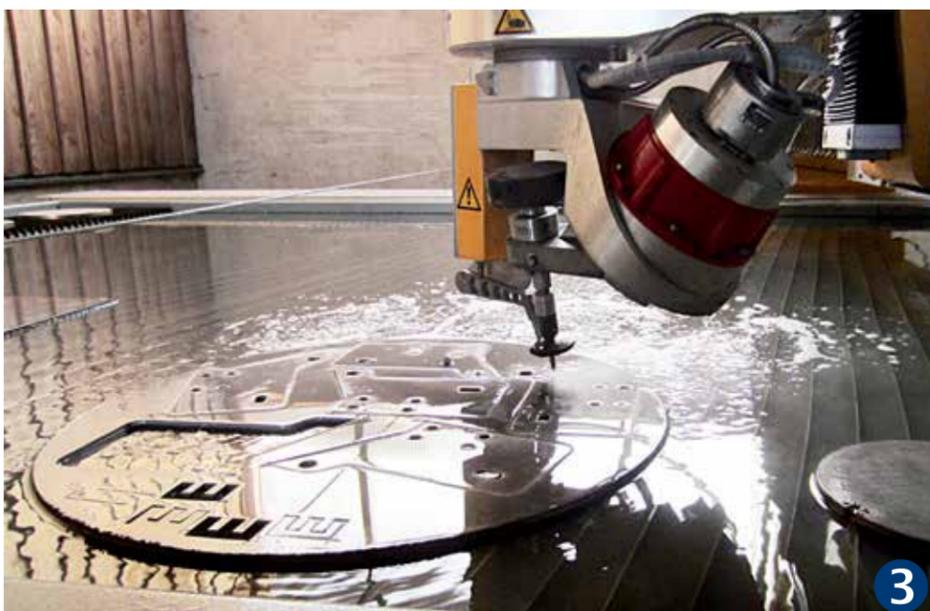
nuestro Rotator de plasma en el 2000 y un Rotator de chorro de agua en el año 2001, MicroStep ha hecho esfuerzos continuos para establecer el corte biselado CNC como una tecnología de producción común y altamente eficiente para la preparación de bordes de soldadura en diferentes tipos de materiales. El objetivo es entregar las máquinas listas para que puedan producir piezas cortadas con bisel en la calidad y con una gran precisión. Hoy en día somos capaces de ofrecer una solución integral de corte en bisel para una amplia gama de materiales y espesores. Por otra parte, gracias a las características de nuestro propio sistema de control iMSNC y un profundo conocimiento de diferentes tecnologías de corte, máquinas MicroStep son capaces de combinar varias tecnologías (por ejemplo, plasma y chorro de agua) dentro de un único plan de corte ① ②.



1



2



3



6

Nuestro sistema completo de biselado y funciones de soporte integral como la calibración de la geometría de la antorcha y la compensación de bisel de adaptación permiten a nuestros clientes cortar biselés de una forma conveniente con el uso de diferentes tecnologías de corte y sus combinaciones - plasma, oxicorte y chorro de agua ③ - así como para crear biselés en un material de gran espesor en un rango que va desde 5 mm a 300 mm (en función de la tecnología más utilizada). Las máquinas MicroStep pueden proporcionar dos tipos de procesos de corte en bisel:

**DBP – Proceso de biselado directo:** representa la manera clásica de corte en bisel en el que el bisel se corta directamente en la materia prima (planchas ④, tubos ⑤, perfiles o cúpulas). Se realiza el corte de la forma requerida en A, V, Y, X o K y se crea a través de múltiples transiciones de la herramienta de corte (en diferentes ángulos) a lo largo del borde del corte. Las máquinas de MicroStep con dos Rotators permiten el corte de dos piezas idénticas utilizando dos cabezales giratorios a la vez ⑥.

**ABP – Proceso de biselado adicional:** permite la adición de biselés a piezas que ya se han cortado con una herramienta recta. Después de un primer corte en vertical, la pieza se coloca en un lugar aleatorio en la mesa de corte, se utiliza un escáner láser ⑦ para determinar la posición exacta de la pieza. Se procede entonces a realizar el bisel adicional ⑧ ⑨.

El ABP como característica adicional al DPB ofrece varios complementos: - Puede añadir biselés de piezas que se cortaron en una máquina externa (por ejemplo, las piezas suministradas por un cliente) - Puede producir piezas con biselés de mayor espesor que el permitido por la capacidad de la fuente de energía (por ejemplo, se puede cortar la



7



8



4

parte superior biselada en Y con plasma en piezas de acero con un grosor de > 50 mm, o añadir biselés de piezas con un espesor de hasta 300 mm usando un Rotator de oxicorte) - Cuando se aplica el ABP minimiza considerablemente los residuos de material y ahorra consumibles.

Generalmente, la exactitud de corte en bisel se determina por la precisión mecánica de la máquina de corte, la precisión de la tecnología de corte y la etapa de desarrollo con algoritmos aplicados al control de la distancia de la antorcha del material de corte. La precisión mecánica de las máquinas de corte en bisel MicroStep es proporcionada por las siguientes soluciones avanzadas:

**ITH – Soporte de antorcha inteligente:** asegura la protección de la antorcha en caso de una colisión accidental. Su función slip-back asegura el retorno de la antorcha en la posición correcta después de la eliminación de la colisión. El ITH incluye un sistema con un sensor para la detección de la posición exacta de la antorcha y ofrece también la función de rotación sin fin.

**ACTG – Calibración automática de la antorcha** ⑩ asegura que durante la rotación y la inclinación de un Rotator, la punta de la antorcha siempre se quede en la posición requerida. El sistema ACTG consta de una estación de calibración ⑪, una sonda de extensión de la antorcha y el software de control avanzado. El ACTG elimina la necesidad de ajuste mecánico del cabezal de



9

biselado y reduce significativamente el tiempo de configuración de la máquina de varias horas hasta un par de minutos.

Compensación de desplazamientos longitudinales: una función opcional que asegura una precisión absoluta de la máquina de corte en la dirección longitudinal. Durante la instalación, la máquina se mide mediante un interferómetro láser y los valores medidos se utilizan para la calibración del sistema de posicionamiento. La medición se puede aplicar previamente en caso de cortar piezas grandes y con muy alta precisión. La precisión de la tecnología de corte se ve reforzada por la eliminación de las desviaciones del haz que ocurren naturalmente cuando la antorcha está en una posición inclinada en relación con el material y provoca una diferencia no deseada del ángulo de corte de la pendiente teórica programada ⑫.

**ABC – Compensación de bisel adaptativo:** es una función avanzada de iMNC para la compensación de las desviaciones del haz. El ABC permite la implementación de bases de datos de los ángulos de compensación y otros valores para diferentes tecnologías de corte (por ejemplo, tecnología Hypertherm's True Bevel Technology™). Los valores de compensación también se pueden ajustar directamente por el operario de la máquina ⑬.

**STHC – Control de altura self-teaching:** una combinación de control de movimiento 3D, algoritmos y un control de altura adaptativo de acuerdo a la tensión de arco de plasma. El STHC asegura un posicionamiento de antorcha en la altura correcta en



11



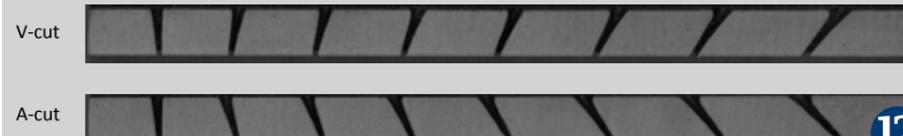
10



13

cualquier ángulo (por ejemplo, durante el corte de biselés variables). Todas las funciones descritas contribuyen en gran medida a la mejora de la precisión.

Real shapes of the cutting slots for V-cut and A-cut at bevel angles 0°, 15°, 20°, 25°, 30°, 35°, 40° and 45°



12

# Accesorios de los sistemas de corte MicroStep



## Plasma / 3D tilting



El cabezal de plasma incorpora sistema anti-colisión, puntero láser, marcado por plasma y THC. El cabezal de biselado de precisión en 3D permite una inclinación de la antorcha de hasta 50° para una gran cantidad de trabajos en bisel.



## Rotator



El cabezal de plasma de 5 ejes con rotación ilimitada permite el corte en bisel de todo tipo de geometrías, chapas, tubos y perfiles con una inclinación de hasta 50°. El soporte de la antorcha incluye sensores para la detección de desplazamiento de la antorcha, IHS y calibración automática.



## 3D rotator 120°



El Rotator de 5 ejes en 3D permite una inclinación de hasta 120° y tiene una longitud de 1.5m en el eje Z que permite el corte de geometrías complejas como tubos, perfiles en I, H, U, L y domos.



## ACTG / ACDB



La estación ACTG proporciona una calibración automática de la geometría del cabezal para compensar la inexactitud mecánica de la herramienta de corte, así como la calibración del escáner de PAA y la medición automática de las herramientas de perforación.



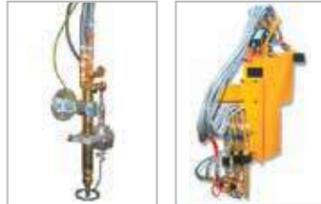
## Escáner ABP



El escáner láser es muy útil para la digitalización de contornos rectos de las partes pre cortadas de una pieza, permite la localización de la misma para finalmente realizar el biselado con el sistema avanzado de ABP.



## Oxicorte / G-Multi



Los cabezales de oxicorte con inclinación manual tienen la posibilidad de llegar hasta ±45°. La consola de gas totalmente automática con parámetros establecidos garantiza una calidad óptima de los cortes y una máxima eficiencia.



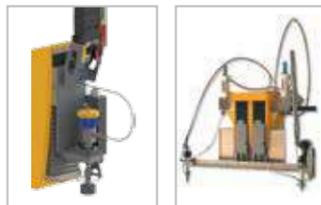
## Oxicorte Triple



La antorcha triple de oxicorte con consola de gas totalmente automática permite realizar biselés complejos en V, Y y K con 3 antorchas de oxicorte de 20° a 50°. El ángulo y la distancia entre antorchas se puede establecer de modo manual o automático.



## Waterjet / W-Multi



Tiene la capacidad de cortar todo tipo de materiales por chorro de agua a alta presión. La versión multi herramienta tiene la capacidad de incorporar hasta 4 chorros de agua en un sólo eje Z.





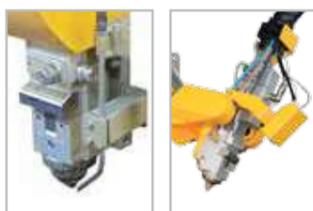
### Rotator Waterjet



El cabezal de rotación de 5 ejes para el corte por chorro de agua a alta presión permite el corte en bisel totalmente automático de todo tipo de materiales con un bisel de hasta 50°. El ABC, PHS y THC se incluye por defecto.



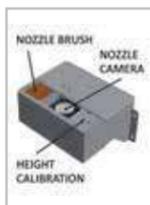
### Láser / Rotator Láser



Es el cabezal para láser de CO2 o láser de fibra óptica para el corte de diferentes tipos de materiales. Este cabezal con una herramienta de biselado permite el corte de hasta ±45°.



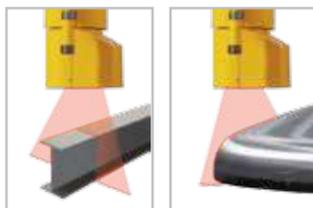
### Calibración automática de la boquilla



Es una estación combinada que proporciona calibración automática del sensor de altura capacitivo en el cabezal del láser, limpia con un cepillo la boquilla del láser de posibles salpicaduras de perforación y con una cámara comprueba el estado del orificio.



### Escáner 3D



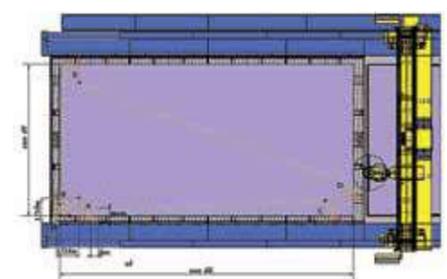
Un escáner láser con rotación y inclinación permite crear superficies detalladas y representaciones de los objetos escaneados como por ejemplo perfiles y domos. En combinación con el software mSCAN permite ajustar los trabajos a cortar de acuerdo con las geometrías reales de la pieza.



### Cámara CCD / Alineación automática



La cámara CCD se puede utilizar para:  
 a) Ecanear la forma de la plantilla o plancha de apoyo para la conversión de DXF  
 b) Escanear o explorar agujeros en la plancha  
 Un sensor láser se utiliza para escanear las chapas y alinearlas de forma totalmente automática.



### Mecanizado, roscado y avellanado



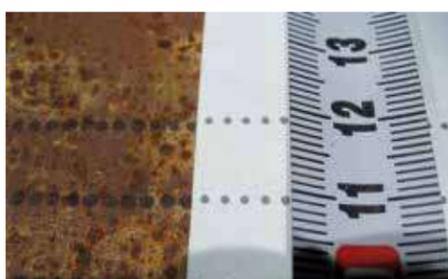
MicroStep ofrece una gran variedad de sistemas de mecanizado, roscado y avellanado con cabezales de gran potencia para aplicaciones exigentes o cabezales ligeros para materiales sándwich, con sistemas de refrigeración interna del cabezal e intercambio de herramienta totalmente automático.



### Corte de tubos y perfiles



Es un dispositivo de corte que está diseñado para la sujeción y giro de tubos y perfiles. Junto con un cabezal recto o de biselado y el software CAM, ofrece toda una gama de aplicaciones basadas en la tubería.



### Marcador por tinta



La impresora por chorro de tinta de 1, 7, 16 o 32 boquillas está diseñada para aplicaciones de marcaje multifuncionales en entornos industriales. Puede escribir líneas, letras, códigos de barras o matrices 2D. La velocidad de marcado es notable ya que alcanza los 20m/min.



### MicroPunch / Marcador láser



La unidad de marcado MicroPunch esta diseñada para marcar mecánicamente diferentes tipos de geometrías. El escáner láser permitemarcar texto, código de barras, matrices 2D, códigos QR, referencias mediante láser de fibra.



# MG Máquina de corte CNC por plasma de alta definición



La MG es la máquina de corte CNC estrella de MicroStep adecuada para el uso industrial a largo plazo y cumplir con los requisitos más altos de precisión, rendimiento y facilidad de operación. Máquinas MG ofrecen una amplia variedad de aplicaciones: corte biselado con plasma y oxicorte, tubos, perfiles, cúpulas o de

corte del codos, perforación con cambio automático de herramientas, posicionamiento de la plancha con el sensor láser o una cámara CCD, inyección de tinta o marcado MicroPunch, entre otros. Se puede incorporar un pórtico especial para el corte de 250mm de material con oxicorte.





**MG 15001.35 Prk**  
[www.bosch.de](http://www.bosch.de)

## Bosch Heating Systems LLC / Rusia

El Grupo Bosch es un proveedor líder mundial de tecnología y servicios para la industria automotriz, tecnología industrial, bienes de consumo, energía y tecnología de la construcción. El Grupo Bosch está formado por Robert Bosch GmbH y sus más de 360 filiales y empresas regionales de unos 50 países. MicroStep entregó un sistema de corte para una nueva línea de producción a Bosch Heating Systems LLC en la ciudad de Engels (Rusia).



DAMEN MARINE COMPONENTS



**MG 18001.30 Prkl**  
[www.damenmc.nl](http://www.damenmc.nl)

## Damen Marine Components / Países Bajos

El negocio principal de DMC es el desarrollo, construcción y suministro de hélices de alta calidad para turbinas. Muchas de las hélices se desarrollan internamente y ofrecen una mayor eficiencia para una amplia gama de tipos de buques en numerosas condiciones operativas. Su línea patentada genera un enorme empuje, reduciendo significativamente el sonido y las vibraciones. DMC ha desarrollado un método de producción aún más eficiente y respetuoso con el medio ambiente para producir las hélices de las turbinas con una sola soldadura en el lado interno.



**MG 24001.35 PrksPM**  
[www.thyssenkrupp-stahlkontor.de](http://www.thyssenkrupp-stahlkontor.de)

## Thyssenkrupp Stahlkontor AG / Alemania

Thyssenkrupp Stahlkontor AG ofrece una amplia gama de productos de laminado. Además de una amplia gama de stock la empresa tiene sus propias líneas de procesamiento en las que el material es nivelado y cortado a medida según las especificaciones del cliente. Es un socio reconocido de los principales distribuidores y procesadores en Alemania y en el extranjero. Actualmente incorpora en sus instalaciones una MG de 24m x 3,5m con Rotator, Oxicorte, marcado y tecnología ABP del Grupo MicroStep.

# DRM Máquina de corte CNC de chapas y fondos



**D**RM-D es una máquina de corte CNC de alta resistencia diseñada para una amplia gama de aplicaciones de cúpulas, chapas y tubos. Su robusto pórtico permite operar sin vibraciones de maquinaria pesada como antorchas triples de oxicorte, un Rotator de 90° con una carrera de 1.500 mm en el eje Z, un Rotator de 120° para el corte de formas en 3D y otros equipos a medida. Junto

con la gama completa de corte recto y corte de tubos, la DRM-D ofrece aplicaciones especiales como el corte y recorte de cúpulas, recortes de separación, el corte de diversas aberturas, preparación de los bordes de la soldadura y el corte de cúpulas colocado al revés. Un escáner 3D junto al software mSCAN permite ajustar el corte de acuerdo con las dimensiones reales de la pieza a cortar con el objetivo de obtener una precisión excelente.





**LÜRSSSEN**

MG 51001.35 Prkl | MG 28501.35 Prkl | PLS 28501.35 Prl |  
 PlasmaCut 12001.30 PGI | MG 50001.35 Prkl | [www.luerssen.de](http://www.luerssen.de)

## Fr. Lürssen Werft GmbH & Co. KG / Alemania

Durante más de 130 años, Lürssen ha estado diseñando y construyendo buques para cumplir con los más altos estándares de calidad de fabricación sistemática y precisa. Como resultado, las embarcaciones más avanzadas se entregan desde varios lugares del Grupo Lürssen en todo el mundo, incluidos grandes yates, barcos especiales o buques navales más actualizados. Para satisfacer los requerimientos de corte de la construcción naval de gama alta, 4 máquinas de MicroStep complejas fueron instaladas en las varias localidades de fabricación del Grupo Lürssen.

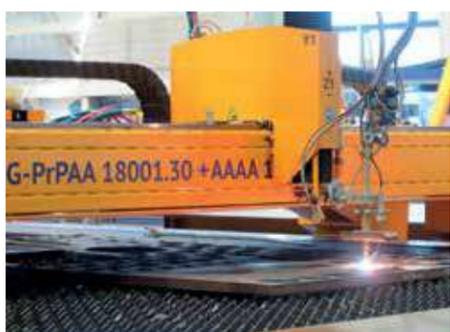


**MEYER TURKU**  
 SHIPYARD 1737

DRM 50001.80 IPrk  
[www.meyerturku.fi](http://www.meyerturku.fi)

## Meyer Turku OY / Finlandia

Meyer Turku OY es una de las principales empresas europeas de construcción naval. La empresa ofrece soluciones tecnológicas de vanguardia, procesos avanzados de construcción e innovaciones de vanguardia para los operadores de cruceros y otros armadores. Meyer Turku se especializa en la construcción de cruceros, ferries de pasajeros y barcos especiales. A lo largo de los años, el astillero ha construido más de 1.300 nuevos buques para clientes de todo el mundo.



**Doppelmayr**

MG 15001.35 GGGG + 1.35 PcGPG | MG 13501.30 B + 1.30 WW  
 MG 25001.35 PracPra + 1.35 PP | MG 25001.35 P + 1.35 PP  
 MG 18001.30 PrkcPGG + 1.30 GGGG | [www.doppelmayr.com](http://www.doppelmayr.com)

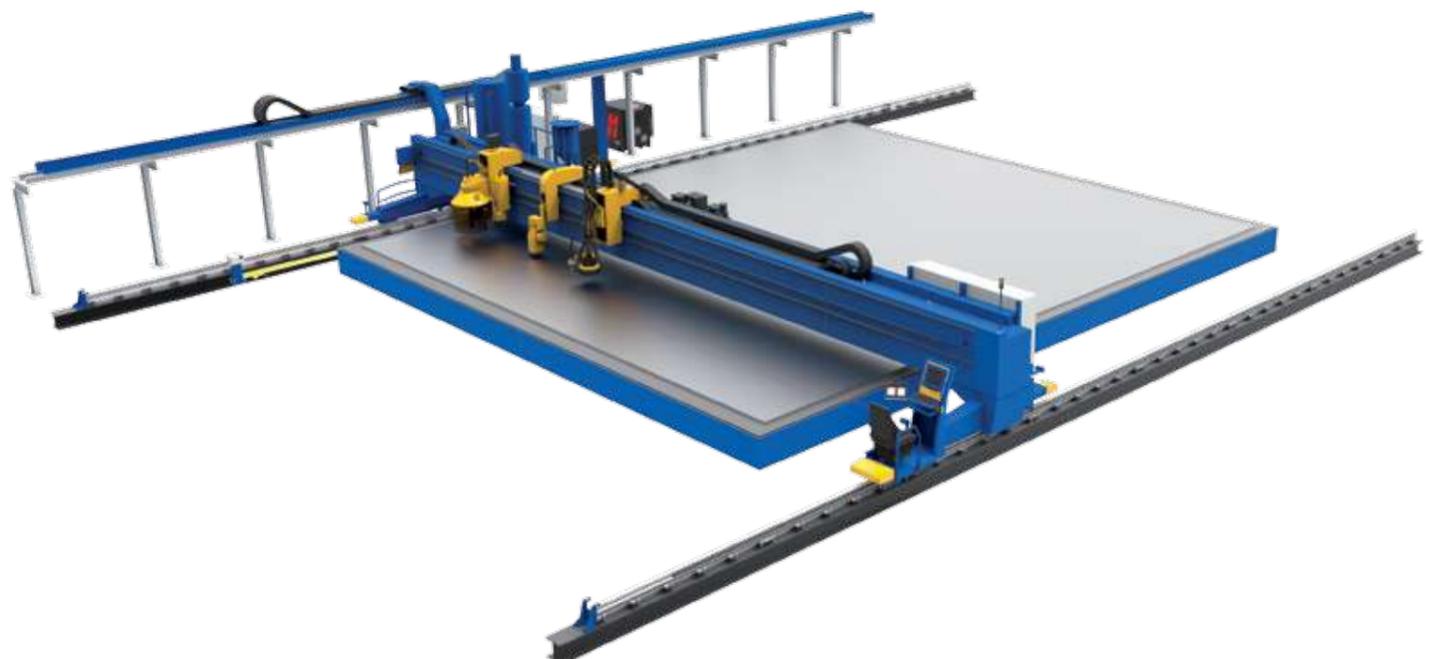
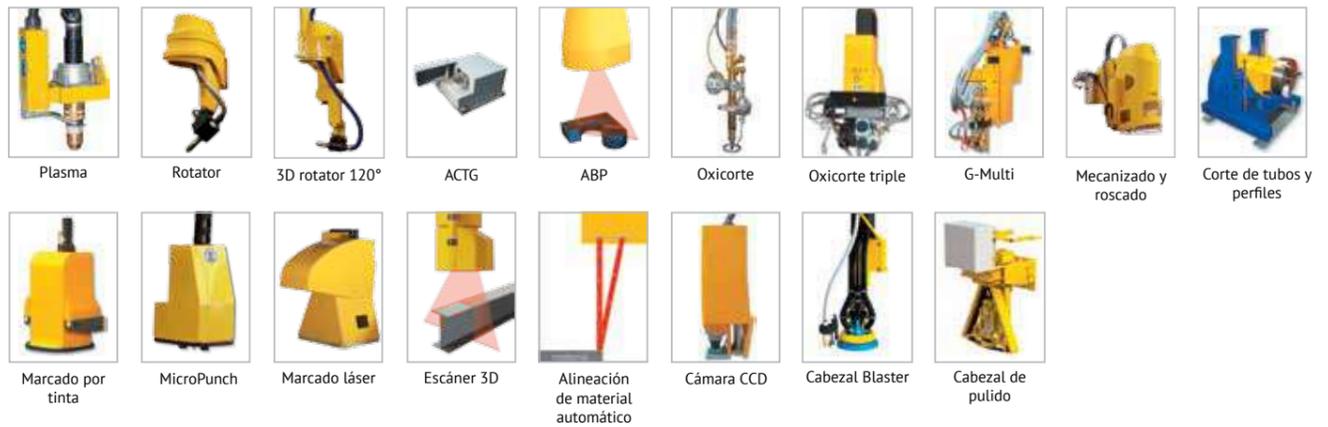
## Doppelmayr Seilbahnen GmbH / Austria

En 2002 se produjo la fusión de dos grandes fabricantes de teleféricos con una larga tradición: Doppelmayr y Garaventa. Esto dio lugar al Grupo Doppelmayr / Garaventa como centros de competencia globales para sistemas de teleféricos en circulación, como góndolas y telesillas, así como tranvías aéreos reversibles y funiculares. Han desempeñado un papel importante en los avances técnicos y logrado muchos hitos que han contribuido al ritmo impresionante de desarrollo en la industria del teleférico.

# DRM-PL máquina de corte especial de grandes dimensiones



La DRM-PL está diseñada para cumplir con las exigencias de robustez del pórtico, grandes dimensiones de máquina y unos trabajos muy exigentes a realizar. Su robusto pórtico XXL permite una operación libre de vibraciones de equipos pesados, numerosos cabezales de biselado, oxicorte, mecanizado, soldadura, marcado, entre otros. La anchura de la DRM-PL puede ser más de 20 metros.



## Irving Shipbuilding Inc. – Halifax / Canada

Irving Shipbuilding Inc. es el constructor naval más moderno y proveedor de servicio de apoyo en América del Norte. Con sede en Halifax, Nueva Escocia, el equipo calificado de la compañía y las instalaciones innovadoras proporcionan la construcción, la fabricación, la conversión y el servicio eficaces de los buques y de las plataformas. Como constructor naval elegido por Canadá, Irving Shipbuilding Inc. está trabajando con la Marina Real Canadiense en la siguiente clase de buques de combate canadienses (CSC) y Arctic y Offshore (AOPS) bajo la Estrategia Nacional de Construcción Naval (NSS). Irving Shipbuilding Inc. es miembro del grupo de compañías J.D. Irving, Limited, una compañía familiar diversa con operaciones en Canadá y EEUU.



DRM 15001.130 FbMIPrk  
[www.irvingshipbuilding.com](http://www.irvingshipbuilding.com) | [www.shipsforcanada.ca](http://www.shipsforcanada.ca)



Pemamek improves the productivity and competitiveness of its customers by world's best heavy welding and production automation solutions and services.

[www.pemamek.com](http://www.pemamek.com)



**MAKE MORE WITH PEMA  
 WELDING AUTOMATION**

# DRM-B Máquina de mecanizado CNC



La máquina DRM-B está diseñada para el trabajo pesado de perforación CNC de planchas de construcción, planchas tubulares para intercambiadores de calor y otros trabajos de perforación exigentes. La máquina está equipada con una mesa de perforación especial con

plataformas de protección contra perforaciones y un almacén de herramientas rotativo para 16 herramientas. Como opcional esta disponible el marcado por inyección de tinta o MicroPunch. La máquina tiene su aplicación en las empresas de construcción de puentes o edificios.





**DRM 7501.30 PrkGGG**  
[www.damatech.com](http://www.damatech.com)

## Damatech d.o.o. / Eslovenia

Damatech es un centro de servicio de acero especializado en acero pre-endurecido. Ha tenido una asociación estratégica con SSAB durante muchos años y es un socio de Toolox y Hardox Wearparts. La compañía tiene muchas máquinas automáticas de sierra de cinta, máquina de corte de chorro de agua y centros de mecanizado CNC. La última inversión fue en la máquina de oxicorte / plasma de MicroStep equipada con una unidad de perforación, lo que le permitió producir piezas de desgaste Hardox rápida y rentable.



**DRM 28001.36 BI**  
[www.kurganstalmost.ru](http://www.kurganstalmost.ru)

## Kurganstalmost ZAO / Rusia

ZAO "Kurganstalmost" es la empresa líder de Rusia en la fabricación de estructuras de acero. Con una producción anual de 65.000 toneladas, la compañía cubre el 25% del mercado de construcción de puentes de Rusia. La ventaja competitiva básica de la empresa es la fabricación de construcciones de acero complejas para proyectos individuales. Los puentes fabricados en la planta de Kurgan se pueden encontrar en ciudades del Lejano Oriente a Europa: Alemania, Turquía, Afganistán, Laos, China, Kazajstán, Belorusia, así como muchas ciudades y pueblos de Rusia.



**MG 12001.35 PrkGB + CH1200P**  
[www.rw-montage.at](http://www.rw-montage.at)

## RW Montage GmbH / Austria

La empresa RW Montage GmbH fue fundada en 1992 en Wels, Austria. Las operaciones nacionales e internacionales de la compañía se realizan principalmente en las áreas de tubería subterránea (gas, petróleo, calefacción urbana, agua y área de aguas residuales), planta industrial, estación, construcción de puentes de acero, construcción de edificios y construcción de vías. En 2015 MicroStep instaló como primera máquina en la línea de producción un sistema multifuncional de corte por plasma para corte de bisel, corte de oxicorte y perforación.

# CombiCut Máquina de corte CNC por plasma de alta definición



La CombiCut es robusta y de alta precisión, está diseñada especialmente para múltiples turnos de plasma de alto rendimiento y de corte por oxicorte. Permite el corte de acero de hasta 300 mm, corte en bisel con un par antorchas de oxicorte triples o Rotators de plasma, el corte simultáneo con más de 10 antorchas, perforar hasta 40mm Ø, corte de tubería y el procesamiento de la cúpulas o domos.



 Plasma	 Rotator	 ACTG	 ABP	 Oxicorte	 Oxicorte triple	 G-multi	 Mecanizado y roscado	 Corte de tubos y perfiles	 Marcado por tinta
						 Marcado láser	 MicroPunch	 Alineación de material automático	 Cámara CCD

